

Винахід стосується медицини, зокрема, фізіології та офтальмології, і може бути використаний в діагностиці функції зору, а саме його гостроти, наприклад, при проведенні профілактичних і експертних медичних оглядів, ранньої діагностики патологічних процесів в сітківці, а також для оцінки ефективності лікувально-профілактичних заходів.

Відомий спосіб визначення гостроти зору, який включає проведення тестової проби на здатність органа зору розрізняти деталі оптичного типу під кутом зору в 1 хвилину в стандартних умовах освітлення [1]. За відомим способом, функцію гостроти зору визначають за критерієм здатності органа зору розрізняти деталі оптичного типу, зокрема, у вигляді розрізу кільця Ландольта, представленим на діагностичному екрані зачорненим на білому фоні.

Недоліком відомого способу є недостатній рівень точності та інформативності, що впливає з недостатньої методичної адекватності діагностичного способу анатомо-фізіологічним особливостям органа зору, а саме біофізичній підоснові механізмів збудження фоторецепторних клітин сітківки - колбочок та паличок при визначенні гостроти зору. За відомим способом, визначення гостроти зору за допомогою почорнених оптичних типів на білому фоні, яскравість якого за стандартними умовами освітлення сягає близько 300кд/м^2 [2], супроводжується повним поглинанням світла видимої частини спектру, через що реакція рецепторних клітин на його елементи (почорнені) відсутня. В результаті, фактичне сприйняття оптичного типу відбувається за рахунок збудження сусідніх рецепторних зон за рахунок контрастування з білим фоном, який і забезпечує візуальне сприйняття пацієнтом світлого розриву кільця Ландольта. При цьому точкове збудження однієї рецепторної зони не в повній мірі відображає рівень функціональної спроможності сітківки, а саме гостроти зору.

В основу винаходу поставлено завдання вдосконалити відомий спосіб, в якому шляхом оптичної інверсії кольору фону і оптичних типів досягають підвищення фізіологічної адекватності світлооптичного сприйняття органом зору тестових деталей оптичних типів, а отже - підвищення точності і інформативності діагностичного дослідження.

При виборі технічного рішення було взято до уваги те, що, на відміну від відомого способу, використання чорного фону через повне поглинання світлового потоку у видимій частині спектру супроводжуватиметься відсутністю збудження рецепторних зон сітківки при тому, що зображення оптичного типу білого кольору на сітківці забезпечить збудження відповідних форм оптичного типу зон сітківки. При цьому візуальне сприйняття пацієнтом чорного розриву буде супроводжуватися появою інтактного рецепторного поля між двома збудженими клітинами сітківки, що адекватно з фізіологічної точки зору відповідатиме завданню діагностичного визначення гостроти зору.

Виходячи з наведеного, поставлене завдання вирішують тим, що у відомому способі визначення гостроти зору, який включає проведення тестової проби на здатність органа зору розрізняти деталі оптичного типу під кутом зору в 1 хвилину в стандартних умовах освітлення, відповідно до винаходу оптичні типи представляють білими на чорному фоні.

Спосіб здійснюють таким чином. Пацієнту пропонують сісти обличчям до таблиці або екрану персонального комп'ютера з оптичними типами білого кольору на чорному фоні на відстані 5м, віддаль зменшують до 4, 3; 2 або 1м у випадку, коли гострота зору нижче 0,1. Очі пацієнта при цьому мають знаходитися на рівні середини тестового поля. Гостроту зору визначають монокулярно при прямому положенні голови, починаючи з правого ока. Друге око закривають непрозорим щитком. Критерієм вибору початкового ряду оптичних типів для дослідження служить наявність або відсутність скарг пацієнта. Так, наприклад, при відсутності скарг на зниження гостроти зору на екран монітора виводять таблицю з оптичними типами, розміри яких відповідають гостроті зору 1,0 при контрастності 100%. Пацієнту пропонують вказати напрям розриву. Тривалість експозиції кожного оптичного типу складає 2-3с. При правильній відповіді розміри оптичних типів на екрані зменшують з кроком $\pm 0,1$ до появи помилкової відповіді. При помилках у знаках, що відповідають 1,0 гостроті зору, переходять до показу більш крупних оптичних типів - до правильною визначення всіх знаків одного розміру. Навпаки, в осіб з пониженим зором дослідження починають з крупних знаків, що відповідають гостроті зору 0,1, по одному оптичному типу з кроком 0,1, поступово зменшуючи розміри кільця Ландольта до появи помилки, після чого гостроту зору уточнюють, користуючись меншим кроком : $\pm 0,001$ в діапазоні 0,11-0,19; $\pm 0,003$ - 0,20-0,29; $\pm 0,005$ - 0,30-0,39; $\pm 0,01$ - 0,40-0,49; $\pm 0,03$ - 0,50-0,79; $\pm 0,05$ - 0,8-1,0. Якщо ж пацієнт неправильно вказує напрям розриву оптичного типу, розмір якого відповідає 0,1 гостроті зору, його просять сісти на відстань 1 м від екрану комп'ютера і демонструють знаки, що відповідають гостроті зору 0,01 з кроком $\pm 0,01$ до появи помилки, після чого гостроту зору уточнюють з кроком $\pm 0,001$. З врахуванням мінімального розміру правильно розпізнаного оптичного типу і віддалі, на якій проводилось обстеження, користуючись програмними засобами, визначають гостроту зору за формулою Снеллена:

$$\text{Visus} = d/D,$$

де d - віддаль, з якої проводилось обстеження, м;

D - максимальна віддаль, з якої нормальне око розрізняє даний знак, м.

Приклад 1.

Пацієнтка К., 26 років. Визначили гостроту зору для кожного ока запропонованим способом з використанням оптичних типів білого кольору на чорному фоні. Отримали наступні результати: Visus OD=1,039; Visus OS=1,017. Саме ці результати відповідають істинній величині гостроти зору у пацієнтки; на відміну від даних загальноприйнятої методики. При визначенні гостроти зору за загальноживим способом з використанням оптичних типів чорного кольору на білому фоні отримали відмінні від попередніх величини: Visas OD=1,272, Visus OS=1,182, які завищені за рахунок сприйняття порогового блиску

Приклад 2.

Запропонованим способом визначили гостроту зору у 20 здорових осіб з еметропією (40 очей) та у 86 хворих (172 ока) на цукровий діабет в стадії компенсації, у яких діагностовано діабетичну ретинопатію на різних стадіях розвитку патологічного процесу. Для вирівнення фізіологічних умов та здійснення коректного діагностичного аналізу хворим з аметропією провели повну окулярну корекцію.

Результати обстеження запропонованим та традиційним способами представлені в таблиці.

Як впливає з представлених у таблиці даних, розподіл очей здорових осіб за величиною гостроти зору при дослідженні двома способами був неоднаковим, різниця величини гостроти зору здорових осіб за даними візометрії запропонованим методом була нижчою, ніж величина гостроти зору, встановлена традиційним методом, в середньому на $0,212 \pm 0,014$. Величина гостроти зору, визначена за запропонованим методом відповідає розрахунковій величині цього параметру [4], а тому є більш точною і об'єктивною.

При співставленні параметрів гостроти зору у хворих з васкулярною стадією ДР, визначених обома способами встановлено аналогічну різницю, що становила в середньому $0,238 \pm 0,016$. При цьому зроблено висновок, що у 33 з 52 обстежених очей величина гостроти зору, визначена традиційним способом, залишалась незмінною, в той же час за результатами запропонованого способу визначення гостроти зору вже в початковій стадії хвороби виявляли зниження гостроти зору. Отримані дані свідчать про вищу інформативно-діагностичну здатність запропонованого методу дослідження.

В міру прогресування патологічного процесу, зокрема діабетичної ретинопатії, збільшувалась величина різниці в гостроті зору, визначеної обома методами. Так, в ексудативній стадії ДР A Visus= $0,312 \pm 0,015$, в геморагічній стадії - $0,387 \pm 0,018$ і в проліферативній - $0,443 \pm 0,022$. Слід підкреслити високу пряму залежність між прогресуванням стадії і зниженням величини гостроти зору, визначеної запропонованим способом ($r=0,763$) і суттєве зниження коефіцієнта кореляції ($r=0,337$) між цими параметрами, визначеними традиційним способом.

Таким чином, запропонований спосіб забезпечує більш високий рівень точності та інформативності діагностичного дослідження функції гостроти зору, що дозволяє виявляти порушення гостроти зору на ранніх стадіях захворювання, завдяки чому зможе знайти використання в широкій офтальмологічній практиці.

Джерела інформації, які слід взяти до уваги:

1. Розенблум Ю.З. Оптометрия. - СПб.: Гиппократ, 1996. - С.84-90.
2. Белозеров А.Е., Розенблум Ю.З., Южаков А.М. / Применение компьютера для исследования и тренировки зрительных функций. // Вестник оптометрии, 2002. - №1.- С.15-20.
3. Аветисов Э.С., Розенблум Ю.З. Вопросы офтальмологии Е кибернетическом освещении: - М.: Медицина, 1973, - 223с.
4. Эргономика зрительной деятельности человека /Волков В.В., Луизов Л.В., Овчинников Б.В., Травникова Н.П. - Л.: Машиностроение, 1989. -112с.

Таблица 1

Розподіл кількості очей в залежності від величини гостроти зору у хворих на діабетичну ретинопатію різних стадій

Групи обстежених	Способи обстеження	Величина гостроти зору (з корекцією)													
		1,200-1,599	1,000-1,199	0,900-0,999	0,800-0,899	0,700-0,799	0,600-0,699	0,500-0,599	0,400-0,499	0,300-0,399	0,200-0,299	0,100-0,199	0,050-0,099	0,010-0,049	
Контрольна група (здорові), n=40	Традиційний	26	10	4	-	-	-			-	-	-	-	-	
	Запропонований	8	26	6											
Васкулярна стадія ДР, n=52	Традиційний	4	24	5	3	6	2	2	5	1	-	-	-	-	
	Запропонований	-	7	8	21	2	3	5	2	2	2	-	-	-	
Ексудативна стадія ДР, n=42	Традиційний	2	4	6	4	9	6	3	6	2	-	-	-	-	
	Запропонований	-	2	5	7	5	5	9	4	3	2	-	-	-	
Геморагічна стадія ДР, n=46	Традиційний	-	2	5	3	7	2	1	13	5	5	2	1	-	
	Запропонований	-	-	"	8	4	3	4	4	12	4	4	3	-	

Проліферативна стадія ДР, п-32	Традиційний	-	-	2	2	2	1	1	5	3	6	4	4	2
	Запропонований	-	-	-	-	-	3	2	2	1	3	5	10	6
Всього	Традиційний	32	40	22	12	24	11	7	29	11	11	6	5	2
	Запропонований	8	35	19	36	11	14	20	12	18	11	9	13	6