

(48)

Ocena widzenia barwnego u chorych ze zwijalnymi soczewkami wewnątrzgałkowymi z filtrem światła niebieskiego i bez filtra

Evaluation of colour vision according to type of implanted artificial foldable intraocular lens

Wiktor Stopyra

Oddział Okulistyczny Szpitala Specjalistycznego im. Stefana Żeromskiego
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Krakowie
Ordynator: dr n. med. Wiktor Stopyra

Streszczenie: Cel: porównanie widzenia barwnego pacjentów, którym wszczepiono sztuczne zwijalne soczewki wewnątrzgałkowe z filtrem światła niebieskiego, oraz chorych z implantem bez filtra.
Materiał i metody: zbadano 99 chorych (120 oczu) operowanych z powodu zaćmy, którzy zostali podzieleni na trzy grupy: 1. 40 chorych z wszczepioną sztuczną soczewką zwijalną z filtrem światła niebieskiego (40 oczu); 2. 39 chorych z wszczepioną sztuczną soczewką zwijalną bez filtra (40 oczu); 3. 20 pacjentów z własną przezierną soczewką (40 oczu). W badaniu zastosowano test Farnswortha-Munsella 100 Hue. Każdy chory wykonał test w trzydziestym dniu po operacji.
Wyniki: uzyskano następujące średnie wartości ogólnego cyfrowego wskaźnika błędów (OCWB) dla poszczególnych grup: 1. grupa – 60,66; 2. grupa – 83,71; 3. grupa – 61,55. Średnie wartości osi zaburzeń w zakresie niebiesko-żółtym w wyodrębnionych grupach kształtowały się następująco: grupa z implantem z filtrem światła niebieskiego – 5,48, grupa ze wszczepem bez filtra – 7,28, grupa kontrolna – 5,74.
Wnioski: 1. Rodzaj implantowanej zwijalnej soczewki wewnątrzgałkowej ma znaczenie w widzeniu barwnym u pacjentów z pseudofakią. 2. Filtr światła niebieskiego sztucznej wewnątrzgałkowej soczewki zwijalnej korzystnie wpływa na percepcję barw. 3. Brak filtra światła niebieskiego w implantowanej soczewce pogarsza widzenie barwne szczególnie w osi niebiesko-żółtej.

Słowa kluczowe: filtr światła niebieskiego, sztuczna soczewka wewnątrzgałkowa, widzenie barw, test Farnswortha-Munsella 100-Hue.

Summary: **Purpose:** The aim of research was comparing the colour vision of patients with blue light filtering artificial lens to the patients with implant without blue light filter.
Material and methods: 99 patients (120 eyes) divided on three groups were examined. 40 patients (40 eyes) after cataract surgery with implantation of blue light filtering lens were the first group. 39 patients (40 eyes) who had implanted lens without filter were the second group. 20 patients (40 eyes) with own transparent lens were the third group. Farnsworth-Munsell 100 Hue test was used in research. Each patient made test on thirtieth day after cataract surgery.
Results: Following average total error score (TES) values in groups were observed: the first group – 60.66, the second group – 83.71, the third group – 61.55. Average axis of disorder in blue-yellow range was following: patients after cataract surgery with implantation of blue light filtering lens – 5.48, patients with implant without blue light filter – 7.28, control group – 5.74.
Conclusions: 1. Kind of artificial intraocular lens has meaning in colour vision at pseudophakic patients. 2. Blue light filter of artificial intraocular foldable lens advantageously effects perception of colours. 3. Lack of blue light filter in artificial intraocular lens gets worse colour vision especially in blue-yellow range.

Key words: blue light filter, artificial intraocular lens, colour vision, Farnsworth-Munsell 100-Hue test.

Wstęp

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia zaćma jest obecnie na świecie główną przyczyną odwracalnej utraty wzroku. Ocenia się, że aktualnie ok. 17 mln ludzi cierpi na ślepotę z powodu katarakty, a liczba ta w 2020 r. wzrośnie do 40 mln. Skuteczną metodą postępowania w przypadku katarakty jest zabieg operacyjny.

Na przestrzeni wieków operowano zaćmę różnymi technikami i wszczepiano soczewki wewnątrzgałkowe z różnych materiałów. Obecnie najbardziej popularna jest wynaleziona przez

Kelmana w 1967 r. fakoemulsyfikacja, która w połączeniu z implantacją soczewki zwijalnej umożliwia wykonanie małego cięcia, a przez to zapewnia lepsze gojenie rany, mniejsze ryzyko infekcji i astygmatyzmu pooperacyjnego (1). Oczywiście ideałem byłoby wszczepienie sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej najbardziej zbliżonej fizykochemicznie do soczewki ludzkiej. Dlatego współczesne implanty mają chromofory ultrafioletowe, a najnowsze modele są dodatkowo wyposażone w filtr światła niebieskiego. Zapewnia to ochronę siatkówki, a w szczególności plamki przed szkodliwym wpływem tej części widma optyczne-

go i stanowi istotny element w profilaktyce zwyrodnienia plamki związanego z wiekiem (1).

Cel

Celem pracy jest porównanie widzenia barwnego pacjentów, którym wszczepiono sztuczne zwijalne soczewki wewnątrzgałkowe z filtrem światła niebieskiego, z widzeniem barwnym chorych z implantem bez filtra.

Materiał i metody

Analizie poddano 99 chorych (120 oczu) operowanych z powodu zaćmy. Wyodrębniono 3 grupy:

1. grupa – 40 chorych z wszczepioną sztuczną wewnątrzgałkową soczewką zwijalną z filtrem światła niebieskiego (40 oczu),
2. grupa – 39 chorych z implantem bez filtra (40 oczu),
3. grupa – 20 pacjentów z własną przezierną soczewką (40 oczu).

Do badania kwalifikowano tylko chorych z pełną ostrością wzroku, którzy prawidłowo wykonali badanie z użyciem tablic Ishihary. Z badania dyskwalifikowano chorych z patologią narządu wzroku oraz pacjentów z wrodzonymi bądź nabytymi zaburzeniami widzenia barw. Wszczepiane soczewki wewnątrzgałkowe różniły się jedynie obecnością filtra światła niebieskiego. W badaniu wykorzystano test barwny Farnswortha-Munsella 100 Hue. Każdy chory wykonał test w 30. dniu po operacji, kiedy dobiegło końca wspomagające farmakologiczne leczenie pooperacyjne (u chorych badaniu poddano tylko oko po zabiegu, oczywiście u osób z grupy kontrolnej badano oczy zdrowe, które nie były operowane).

Dołożono wszelkich starań, aby oświetlenie w czasie badania było stałe. Test wykonywano w pobliżu okna skierowanego na północ, podczas badania niebo było lekko zachmurzone. Kąt oświetlenia wynosił ok. 90°, a kąt patrzenia – ok. 60°.

Test analizowano ilościowo poprzez obliczenie ogólnego cyfrowego wskaźnika błędów (OCWB) oraz jakościowo poprzez określenie osi (indeksu) zaburzeń widzenia barwnego w zakresie niebiesko-żółtym obliczoną metodą Smith-Pokorny wg wzoru:

$$Y = \sqrt{\sum_{n=1}^{12} b_n + \sum_{n=34}^{54} b_n + \sum_{n=76}^{84} b_n}$$

gdzie: Y – os (indeks) zaburzeń widzenia barwnego w zakresie niebiesko-żółtym
 b_n – błąd z pozycji n
 n – wartość krążków od 1 do 84

Wyniki

Wśród badanych pacjentów było 51 kobiet (51%) i 48 mężczyzn (49%). Średni ogólny cyfrowy wskaźnik błędów wynosił 69,15 (kiedy minimalny wynik błędu wynosił 8, a maksymalny – 344).

Jak wiemy, już Farnsworth w populacji osób prawidłowo rozpoznających barwy zauważył dość duże różnice w wartości OCWB i na tej podstawie wyróżnił trzy grupy:

1. osoby z wysoką zdolnością rozróżniania barw (OCWB < 16) stanowiące ok. 16% zdrowej populacji,

2. osoby z przeciętną zdolnością rozróżniania barw (16 ≤ OCWB ≤ 100) stanowiące ok. 68% zdrowej populacji,
3. osoby z niską zdolnością rozróżniania barw (OCWB > 100) stanowiące ok. 16% zdrowej populacji.

Rozkład OCWB w przeprowadzonym badaniu – zgodnie z podziałem na podgrupy, który zaproponował Farnsworth – obrazuje tabela I.

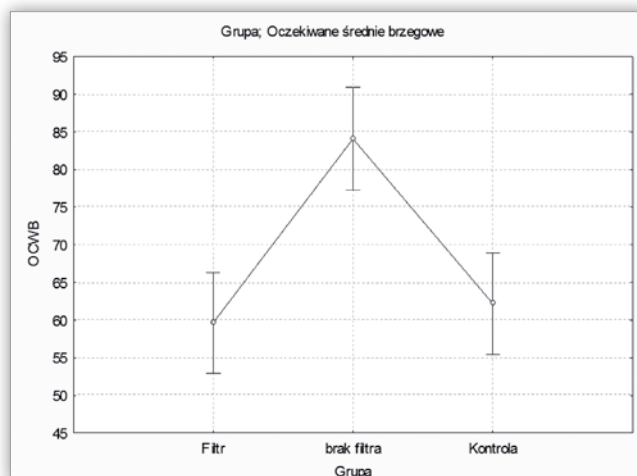
| Klasa/ Group | Liczebność w podgrupach Farnswortha/ Amount in Farnsworth group | | | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| | liczba/ number | Σ liczba/ Σ number | procent/ percent | Σ procent/ Σ percent |
| < 16 | 1 | 1 | 0,83 | 0,83 |
| 16–100 | 98 | 99 | 81,67 | 82,50 |
| > 100 | 21 | 120 | 17,50 | 100,00 |

Tab. I. Rozkład OCWB zgodnie z podziałem Farnswortha.

Tab. I. Total error score (TES) analysis according to Farnsworth's distribution.

Zdecydowana przewaga wyników z zakresu przeciętnej zdolności rozróżniania barw gwarantuje wyciągnięcie bardziej wiarygodnych wniosków.

W badaniu stwierdzono istotne rozbieżności średniej ogólnego cyfrowego wskaźnika błędów grup badanych oraz kontrolnej (ryc. 1.). W grupie chorych z wszczepioną sztuczną soczewką wewnątrzgałkową z filtrem światła niebieskiego wynosiła ona 59,66, w grupie pacjentów z implantem bez filtra – 83,71, w grupie kontrolnej – 62,55.



Ryc. 1. Porównanie OCWB dla grup.

Fig. 1. TES comparison in groups.

Po przeprowadzeniu analizy parametrycznej ogólnego cyfrowego wskaźnika błędów w grupach (test HSD Tukey'a – tab. II) uznano za prawdziwą hipotezę przy $p = 0,000023$, zakładającą że widzenie barwne u pacjentów z wszczepioną sztuczną soczewką wewnątrzgałkową z filtrem światła niebieskiego jest lepsze niż u chorych z implantem bez filtra. Fałszywa jest natomiast hipoteza ($p = 0,818196$), jakoby percepcja barw u pacjentów z wszczepem z filtrem znacząco różniła się od tej u osób z własną zdrową soczewką. Z kolei należy przyjąć za prawdziwą

| Nr grupy/ Group | Test HSD Tukey'a; zmienna OCWB/ HSD Tukey test; variable TES | | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| | grupy/ group | 1. | 2. | 3. |
| | OCWB/ TES | 59,665 | 83,714 | 62,552 |
| 1 | filtr/ filter | | 0,000023 | 0,818196 |
| 2 | brak filtra/ lack of filter | 0,000023 | | 0,000056 |
| 3 | grupa kontrolna/ control group | 0,818196 | 0,000056 | |

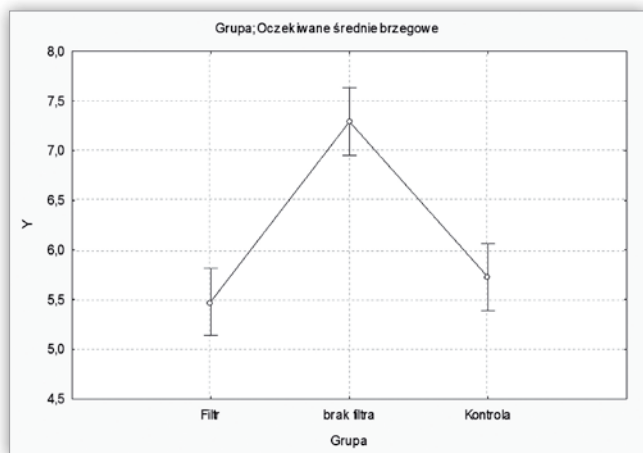
Tab. II. Szczegółowa analiza parametryczna OCWB dla grup.
Tab. II. Detailed TES parametric analysis in groups.

grupach – bez względu na płeć – zdecydowanie najwięcej było pacjentów w wieku od 66 do 80 lat. Powszechnie wiadomo, że wiek ma wpływ na widzenie barwne – udowodnili to w swoich pracach m.in. Jacynowska, Hache i Francois oraz Smith-Pokorny. Tak precyzyjny dobór pacjentów pod względem wieku daje gwarancję wyeliminowania wpływu tego czynnika na ostateczne wyniki badania.

Dla średnich OCWB w poszczególnych grupach zgodnie ze wzorem Smitha-Pokornego liczono indeks zaburzeń widzenia barwnego w zakresie niebiesko-żółtym i uzyskano następujące wyniki: w grupie chorych z wszczepioną sztuczną soczewką wewnątrzgałkową z filtrem światła niebieskiego – 5,48; w grupie

| | | Grupa z implantem z filtrem/ Filter implant group | Grupa z implantem bez filtra/ Lack of filter implant group | Grupa kontrolna z własną soczewką/ Control group |
|----------------|----------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Mężczyźni/ Men | | 19 | 18 | 20 |
| | 50–65 lat/ 50–65 years old | 2 | 2 | 2 |
| | 66–80 lat/ 66–80 years old | 15 | 15 | 16 |
| | > 80 lat/ > 80 years old | 2 | 1 | 2 |
| Kobiety/ Women | | 21 | 22 | 20 |
| | 50–65 lat/ 50–65 years old | 1 | 2 | 2 |
| | 66–80 lat/ 66–80 years old | 16 | 18 | 16 |
| | > 80 lat/ > 80 years old | 3 | 2 | 2 |

Tab. III. Podział na kategorie wiekowe w grupach badanych.
Tab. III. Distribution on aged categories in researched groups.



Ryc. 2. Porównanie osi zaburzeń widzenia barwnego w zakresie niebiesko-żółtym dla grup.

Fig. 2. Comparison of axis disorders of colour vision in blue-yellow range.

hipotezę przy $p = 0,000056$, że w tej ostatniej grupie postrzeganie barw jest lepsze niż u chorych z implantem bez filtra.

Wiek pacjentów poddanych badaniu wahał się w granicach od 48 do 85 lat. Średnia wieku w grupie pacjentów, którym wszczepiono soczewkę z filtrem światła niebieskiego, wynosiła 72,3 roku; w grupie chorych z implantem bez filtra – 75,6 roku, w grupie kontrolnej zaś – 69,8 roku. Szczegółowe zestawienie wieku pacjentów w poszczególnych grupach przedstawiono w tabeli III. Zwraca uwagę, że we wszystkich badanych

| Nr grupy/ Group | Test HSD Tukeya; zmienna Y/ HSD Tukey test; variable Y | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| | grupy/ group | 1. | 2. | 3. |
| | Y | 5,4782 | 7,2789 | 5,7390 |
| 1 | filtr/ filter | | 0,000022 | 0,526327 |
| 2 | brak filtra/ lack of filter | 0,000022 | | 0,000022 |
| 3 | grupa kontrolna/ Control group | 0,526327 | 0,000022 | |

Tab. IV. Analiza parametryczna osi zaburzeń w zakresie niebiesko-żółtym dla grup.

Tab. IV. Parametric analysis of axis disorders in blue-yellow range in groups.

pacjentów z implantem bez filtra – 7,28, w grupie kontrolnej natomiast – 5,74 (ryc. 2.).

Po przeprowadzeniu analizy parametrycznej osi zaburzeń widzenia barwnego w zakresie niebiesko-żółtym w grupach (test HSD Tukey'a – tab. IV) uznano za prawdziwą hipotezę przy $p = 0,000022$, która zakłada, że widzenie barwne w zakresie niebiesko-żółtym u pacjentów z wszczepioną sztuczną soczewką wewnątrzgałkową z filtrem światła niebieskiego jest lepsze niż u chorych z implantem bez filtra. Odrzucono hipotezę ($p = 0,526327$), jakoby percepcja barw w zakresie niebiesko-żółtym u pacjentów z wszczepem z filtrem znacząco różniła się od tej u osób z własną zdrową soczewką, oraz potwierdzono hipotezę

zę przy $p = 0,000022$, która zakłada, że w tej ostatniej grupie postrzeganie barw w zakresie niebiesko-żółtym jest lepsze niż u chorych z implantem bez filtra.

Dyskusja

Dotychczasowe światowe piśmiennictwo nie rozstrzygnęło jednoznacznie zagadnienia widzenia barwnego u pacjentów z pseudofakcją. Przeważają doniesienia, że filtr światła niebieskiego w sztucznej wewnątrzgałkowej soczewce zwijalnej nie wpływa na widzenie barwne. W pracy, która powstała na podstawie badań przeprowadzonych na 76 chorych, Muftuoglu, Karel i Duman dowiedli, że sztuczne soczewki wewnątrzgałkowe z filtrem światła niebieskiego nie wpływają w istotny sposób na widzenie barwne (2). Podobne wyniki uzyskali Bhattacharjee i Medhi – z tym, że badana grupa nie była liczna, gdyż obejmowała jedynie 26 pacjentów (3). Również Cionni i Tsai nie zaobserwowali istotnych różnic w widzeniu barwnym pacjentów z pseudofakcją, chociaż dowiedli, że wrażliwość na barwy w tej grupie była lepsza niż u pacjentów z własną soczewką (4). Podobne obserwacje poczynili Leibovitch i Lai, wykazali wprawdzie, że widzenie barw polepsza się po implantacji sztucznej soczewki, nie różnicowali jednak tych wszczepów (5). Znaczących różnic w widzeniu barwnym pacjentów z pseudofakcją nie zaobserwowali także Rodriguez-Galiero, Montés-Micó i Muñoz (20 pacjentów) oraz Landers, Tan, Yuen i Liu, a także Vuori i Mäntyjärvi (19 pacjentów) oraz Wohlfart, Fellner, Weiss i Vidic w badaniach własnych nad 22 pacjentami (6-9).

Warto podkreślić, że Hayashi w badaniu na 74 pacjentach dowiódł, że widzenie niebieskiego poblasku jest mniejsze u pacjentów z wszczepioną sztuczną soczewką wewnątrzgałkową z filtrem światła niebieskiego (10). Podobne wnioski wysnuli Yuan i Reinach po zbadaniu 60 chorych (11). W badaniu przeprowadzonym na stosunkowo dużej grupie pacjentów (120 oczu) udowodniono, że filtr światła niebieskiego sztucznej wewnątrzgałkowej soczewki zwijalnej korzystnie wpływa na percepcję barw, w szczególności w osi niebiesko-żółtej.

Wyniki te są zbieżne z podziałem dyschromatopsji zaproponowanym przez Verriesta, w którym typ III dotyczy zaburzeń w osi niebiesko-żółtej na skutek uszkodzenia przedreceptorowego (np. takich jak spadek przezierności ośrodków optycznych oka). Badanie dotyczyło właśnie różnic w ośrodku przedreceptorowym (soczewka sztuczna z filtrem światła niebieskiego, implant bez filtra, własna przezierna soczewka).

Wnioski

1. Rodzaj implantowanej zwijalnej soczewki wewnątrzgałkowej ma znaczenie w widzeniu barwnym u pacjentów z pseudofakcją.

2. Filtr światła niebieskiego sztucznej wewnątrzgałkowej soczewki zwijalnej korzystnie wpływa na percepcję barw.
3. Brak filtra światła niebieskiego w implantowanej soczewce pogarsza widzenie barwne szczególnie w osi niebiesko-żółtej.

Piśmiennictwo

1. Benjamin L: *Chirurgia zaćmy*. Urban & Partner Wrocław 2008, 1-2, 113-115.
2. Muftuoglu O, Karel F, Duman R: *Effect of a yellow intraocular lens on scotopic vision, glare disability, and blue color perception*. Journal of Cataract & Refractive Surgery 2007 April, 33(4), 658-666.
3. Bhattacharjee H, Bhattacharjee K, Medhi J: *Visual performance: Comparison of foldable intraocular lenses*. J Cataract Refract Surg 2006 Mar, 32(3), 451-455.
4. Cionni RJ, Tsai JH: *Color perception with Acrysof natural and Acrysof single-piece intraocular lenses under photopic and mesopic conditions*. Journal of Cataract & Refractive Surgery 2006 Febr, 32(2), 236-242.
5. Leibovitch I, Lai T, Porter N, Pietris G, Newland H, Selva D: *Visual outcomes with the yellow intraocular lens*. Acta Ophthalmologica Scandinavica 2007, 84(1), 95-99.
6. Rodriguez-Galiero A, Montés-Micó R, Mu oz G, Albarrán-Diego C: *Comparison of contrast sensitivity and color discrimination after clear and yellow intraocular lens implantation*. Journal of Cataract & Refractive Surgery 2005 Sept, 31(9), 1736-1740.
7. Landers J, Tan TH, Yuen J: *Comparison of visual function following implantation of Acrysof Natural intraocular lenses with conventional intraocular lenses*. Clinical & Experimental Ophthalmology 2007 March, 35(2), 152-159.
8. Vuori M-L, Mäntyjärvi M: *Colour vision and retinal nerve fibre layer photography in patients with an Acrysof® Natural intraocular lens*. Acta Ophthalmologica Scandinavica 2007, 84(1), 92-94.
9. Wohlfart C, Tschutschnig K, Fellner P, Weiss K, Vidic B, El-Shabrawi Y: *Visuelle Funktion mit Blaulichtfilter-IOL*. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 2007, 224, 23-27.
10. Hayashi K, Hayashi H: *Visual function in patients with yellow tinted intraocular lenses compared with vision in patients with non-tinted intraocular lenses*. British Journal of Ophthalmology 2006 Aug, 90(8), 1019-1023.
11. Yuan Z, Reinach P, Yuan J: *Contrast sensitivity and color vision with a yellow intraocular lens*. American Journal of Ophthalmology 2003, 138(1), 138-140.

Praca wpłynęła do Redakcji 03.02.2011 r. (1270)
Zakwalifikowano do druku 30.09.2012 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

dr n. med. Wiktor Stopyra
Oddział Okulistyczny Szpitala Specjalistycznego
im. Stefana Żeromskiego SP ZOZ w Krakowie
Os. Na Skarpie 66
31-908 Kraków
e-mail: w.stopyra@interia.pl