

Krystyna Nadolska¹Roman Goś²

OCENA TESTEM FARNSWORTH-MUNSELLA 100-HUE PERCEPCJI BARW U OSÓB UZALEŻNIONYCH OD NARKOTYKÓW

EVALUATION OF COLOR PERCEPTION IN INDIVIDUALS ADDICTED TO NARCOTIC SUBSTANCES IN THE FARNSWORTH-MUNSELL 100-HUE TEST

¹ Gabinet Okulistyczny „Visus” / Ophthalmological Office “Visus”, Łódź, Poland

² Uniwersytet Medyczny w Łodzi / Medical University of Lodz, Łódź, Poland

Klinika Okulistyki i Rehabilitacji Wzrokowej / Department of Ophthalmology and Vision Rehabilitation

STRESZCZENIE

Wstęp: Przedmiotem badania była ocena percepcji barw przy użyciu testu Farnswortha-Munsella 100-Hue u osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych oraz przeanalizowanie nabytych zaburzeń widzenia barw w zależności od czasu trwania uzależnienia i okresu abstynencji. **Materiał i metody:** Do badania zakwalifikowano 95 osób. Wszystkich badanych podzielono na 3 grupy. Grupę I (narkomani) stanowiło 45 osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych i nikotyny. Grupę II (palacze) stanowiło 30 osób uzależnionych wyłącznie od nikotyny. Grupa III (abstynenci) obejmowała 20 osób bez uzależnień. We wszystkich grupach przeprowadzono: wywiad chorobowy, badanie ankietowe, standardowe badanie okulistyczne i test Farnswortha-Munsella 100-Hue. **Wyniki:** W teście Farnswortha-Munsella 100-Hue średnie wartości całkowitego wyniku błędów (total error score – TES) dla potrzeb analizy wyrażone w wartościach pierwiastka kwadratowego ($\sqrt{\text{TES}}$) okazały się istotnie wyższe w grupie I niż w pozostałych grupach ($p < 0,001$). W grupie I istotnie częściej stwierdzano wartości $\sqrt{\text{TES}}$ przekraczające normy wiekowe w porównaniu z grupą II ($p < 0,01$) i III ($p < 0,05$). Wykazano dodatnią korelację między czasem trwania uzależnienia a wartością $\sqrt{\text{TES}}$ ($\rho = 0,234$, $p < 0,05$). Wraz z dłuższym okresem abstynencji zmniejszały się wartości $\sqrt{\text{TES}}$, wskazując na poprawę zdolności rozróżniania barw. **Wnioski:** Test Farnswortha-Munsella 100-Hue okazał się przydatny w wykrywaniu i ocenie dyschromatopsji nabytych, wywołanych substancjami psychoaktywnymi. Obserwowane zaburzenia okazały się zależne od czasu używania środków narkotycznych i okresu abstynencji. Med. Pr. 2016;67(6):777–785

Słowa kluczowe: narkotyki, badanie widzenia barw, test Farnswortha-Munsella 100-Hue, zaburzenia widzenia barw, zaburzenia związane z używaniem narkotyków, percepcja barw

ABSTRACT

Background: The aim of the study was to assess color perception in the Farnsworth-Munsell 100-Hue test in individuals addicted to narcotic substances, and to analyze the acquired color vision disorders, depending on the duration of addiction and abstinence. **Material and Methods:** Ninety-five persons were qualified for the study. All the subjects were divided into 3 groups. Group I (drug addicts) comprised 45 individuals addicted to narcotic substances and nicotine. Group II (smokers) consisted of 30 individuals addicted only to nicotine, and group III (abstinents) included 20 individuals free of addictions. In all the study groups anamnesis, survey, standard ophthalmological examination and the Farnsworth-Munsell 100-Hue test were performed. **Results:** In the Farnsworth-Munsell 100-Hue test the mean values of total error score (TES) for the purposes of the analysis, expressed in the values of square root ($\sqrt{\text{TES}}$), proved to be significantly higher in group I than in the two other groups ($p < 0.001$). In group I, the $\sqrt{\text{TES}}$ values exceeding critical values of age norms occurred significantly more frequently than in groups II ($p < 0.01$) and III ($p < 0.05$). A positive correlation between duration of addiction and the $\sqrt{\text{TES}}$ values was indicated ($\rho = 0.234$, $p < 0.05$). The longer was the period of abstinence, the lower were the $\sqrt{\text{TES}}$ values, indicating the improved ability to distinguish between colors. **Conclusions:** The Farnsworth-Munsell 100-Hue test proved useful in the detection and assessment of acquired dyschromatopsia induced by narcotic substances. The observed disorders appeared to be dependent on the duration of addiction and abstinence. Med Pr 2016;67(6):777–785

Key words: narcotics, color perception tests, Farnsworth Munsell 100-Hue test, color vision defects, narcotic dependence, color perception

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Krystyna Nadolska, Gabinet Okulistyczny „Visus”, ul. Elsnera 19/15, 92-504 Łódź, e-mail: kanadolska@wp.pl

Nadesłano: 12 lutego 2016, zatwierdzono: 26 kwietnia 2016

WSTĘP

Narkomania stała się ogólnoswiatowym problemem społecznym. Dlatego też zjawisko używania substancji psychoaktywnych i uzależnienia od nich jest tematem podejmowanym w wielu dziedzinach nauki, takich jak socjologia, psychologia i medycyna, w tym okulistyka. Uzależnienie od narkotyków należy traktować jako złożony stan patologiczny ośrodkowego układu nerwowego, który charakteryzuje się kompulsywnym poszukiwaniem i używaniem substancji uzależniających pomimo wynikających z tego poważnych zagrożeń dla zdrowia i życia. W wielu przypadkach uzależnienie ma charakter przewlekły, nawracający nawet po bardzo długiej abstynencji [1]. Dostępne dane wskazują, że używanie narkotyków może prowadzić do ostrych lub przewlekłych powikłań w wielu narządach, w tym w układzie wzrokowym [2,3]. Dotychczas pojawiła się niewielka liczba publikacji odnoszących się do skutków działania substancji psychoaktywnych na funkcje wzrokowe, co uzasadnia celowość prowadzenia dalszych badań w tym kierunku.

Celem pracy była ocena percepcji barw przy użyciu testu Farnswortha-Munsella 100-Hue w grupie osób uzależnionych od narkotyków, z których większość deklarowała uzależnienie od więcej niż jednej substancji, oraz odniesienie uzyskanych wyników badań do grup porównawczych (tj. osób bez uzależnienia od narkotyków). Ponadto dokonano analizy nabytych zaburzeń widzenia barw w zależności od czasu trwania uzależnienia i okresu abstynencji.

MATERIAŁ I METODY

Grupy badane

Badaniami objęto 95 osób (81 mężczyzn i 14 kobiet) w przedziale wiekowym 18–35 lat, które podzielono na 3 grupy:

- Grupa I (narkomani) – 45 osób (39 mężczyzn i 6 kobiet) w wieku 18–35 lat, przebywających na leczeniu w Ośrodku Rehabilitacyjno-Readaptacyjnym „Monar”. Byli to pacjenci z rozpoznaniem klinicznie uzależnieniem od jednej lub kilku substancji psychoaktywnych, takich jak marihuana, amfetamina, ecstasy, heroina lub środki wziewne. Wszystkie osoby z tej grupy deklarowały także uzależnienie od nikotyny.
- Grupa II (palacze) – 30 osób (26 mężczyzn i 4 kobiety) w wieku 18–31 lat, które deklarowały uzależnienie wyłącznie od nikotyny.

- Grupa III (abstynenci) – 20 osób (16 mężczyzn i 4 kobiety) w wieku 18–30 lat. Stanowiły ją osoby deklarujące brak uzależnienia od nikotyny i środków narkotycznych.

Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy pod względem wieku i płci między badanymi grupami. Podstawowe dane charakteryzujące badane grupy przedstawiono w tabeli 1.

Metody badań

We wszystkich grupach badanych zebrano wywiad chorobowy i przeprowadzono badanie ankietowe oraz standardowe badanie okulistyczne, które umożliwiły wykluczenie osób z wrodzonymi zaburzeniami widzenia barw oraz chorobami ogólnymi i schorzeniami narządu wzroku, mogącymi powodować nieprawidłowości w percepcji barw. Standardowe badanie okulistyczne obejmowało: ocenę ostrości wzroku do dali i bliży, badanie rozpoznawania barw tablicami izochromatycznymi Ishihary, test Amslera, ocenę ustawienia i ruchomości gałek ocznych, szerokości źrenic oraz ich reakcji na światło i zbieżność, pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego, badanie przedniego odcinka oka w lampie szczelinowej i oftalmoskopową ocenę dna oka.

U wszystkich badanych wyniki badania standardowego mieściły się w granicach normy, co pozwoliło na przeprowadzenie badania celowego, tj. oceny percepcji barw testem Farnswortha-Munsella 100-Hue (FM 100-Hue). Dodatkowo u 28 osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych badanie wykonano trzykrotnie – w 1., 3. i 6. miesiącu abstynencji.

Indywidualnie przeprowadzone badanie ankietowe pozwoliło na uzyskanie informacji dotyczących rodzaju używanych substancji psychoaktywnych oraz długości trwania uzależnienia od środków narkotycznych i nikotyny w poszczególnych grupach badanych. W grupie I długość uzależnienia od narkotyków wynosiła 1–14 lat (średnia (mean – M) i odchylenie standardowe (standard deviation – SD): $6 \pm 2,4$ roku), a od nikotyny: 3–16 lat ($M \pm SD$: $7,3 \pm 2,6$ roku). W grupie II czas uzależnienia od nikotyny wynosił 4–14 lat ($M \pm SD$: $6,8 \pm 2,09$ roku), a w grupie III wszyscy badani deklarowali brak uzależnienia od nikotyny i substancji psychoaktywnych. Czas uzależnienia od nikotyny w grupach I i II był porównywalny (istotność porównań testem Manna-Whitneya: $Z = 0,05$, $p > 0,05$).

W grupie I badani poza uzależnieniem od nikotyny deklarowali uzależnienie od 1 substancji psychoaktywnej (24%) lub większej ich liczby (76%). Najwięcej osób zgłaszało uzależnienie od marihuany i amfeta-

Tabela 1. Charakterystyka badanych grup
Table 1. Characteristics of the study groups

Grupa badana Study group	wiek [w latach] age [years] (M±SD)	Badani Respondents	
		mężczyźni males [%]	kobiety females [%]
I (N = 45)	22,1±3,56	86,7	13,3
II (N = 30)	22,1±2,44	86,7	13,3
III (N = 20)	21,9±2,76	80,0	20,0
Ogółem / Total (N = 45)	22,0±3,05	85,3	14,7

I – osoby uzależnione od nikotyny i substancji narkotycznych / individuals addicted to nicotine and narcotic substances, II – osoby uzależnione od nikotyny / individuals addicted to nicotine, III – osoby bez uzależnień / individuals free of addictions.

M – średnia / mean, SD – odchylenie standardowe / standard deviation.

miny (40%), marihuany, amfetaminy i ecstasy (13,3%) oraz heroiny (11,1%). Rodzaje substancji psychoaktywnych używanych przez badanych z grupy I przedstawia tabela 2.

Ocena percepcji barw testem Farnswortha-Munsella 100-Hue

Ocenę percepcji barw we wszystkich grupach badanych przeprowadzono testem FM 100-Hue. Wykorzystuje się w nim 85 matowych próbek barwnych o stałej jasności i wysyceniu, różniących się jedynie odcieniem barwy [4,5,6]. Dobry zestaw kolorów z atlasu

Munsella tworzy pełne, zamknięte koło barw [4]. Próbki barwne umieszczone są w 4 pudełkach na 85 ruchomych, ponumerowanych, plastikowych krążkach [5,6].

Test FM 100-Hue przeprowadzono zgodnie z instrukcją Farnswortha z 1957 r. [7]. Badanie odbywało się w zaciemnionym pomieszczeniu przy stałym poziomie oświetlenia o natężeniu 500 lx. Każde oko badano oddzielnie, z zastosowaniem wymaganej korekcji okularowej w przypadku wady refrakcji. Badanemu przedstawiano kolejno zestaw losowo ustawionych krążków, poczynawszy od 1. do 4. pudełka, a następnie proszono, żeby ułożył je w ciągłą sekwencję barwną mię-

Tabela 2. Rodzaje środków narkotycznych używanych przez badanych z grupy I (narkomanów)
Table 2. The types of narcotic substances used in group I (drug addicts)

Środek narkotyczny Narcotic substance	Badani Respondents (N = 45)	
	n	%
Marihuana, amfetamina / Marihuana, amphetamine	18	40,0
Marihuana, amfetamina, ecstasy / Marihuana, amphetamine, ecstasy	6	13,3
Heroina / Heroin	5	11,1
Marihuana, heroina / Marihuana, heroin	4	9,0
Marihuana, amfetamina, heroina / Marihuana, amphetamine, heroin	4	9,0
Marihuana / Marihuana	3	6,6
Amfetamina / Amphetamine	2	4,4
Środki wziewne / Inhalants	1	2,2
Amfetamina, heroina / Amphetamine, heroin	1	2,2
Marihuana, heroina, amfetamina, ecstasy / Marihuana, heroin, amphetamine, ecstasy	1	2,2

dzy 2 krążkami referencyjnymi. Na prawidłowe ustawienie krążków wskazuje ciąg kolejnych liczb (np. 1, 2, 3, aż do 85). W wykonaniu testu nie obowiązywał limit czasowy. Wyniki testu FM 100-Hue oceniano na podstawie wartości całkowitego wyniku błędów (total error score – TES), który jest sumą błędnych wyników wyliczanych dla każdego krążka. Wartość TES jest podstawowym ilościowym parametrem wyniku badania, a w ocenie klinicznej jest wskaźnikiem ogólnej zdolności badanego w różnicowaniu barw. Im wyższa wartość TES, tym słabsza zdolność rozróżniania barw [8].

W niniejszej pracy wyniki błędów testu FM 100-Hue wyliczono przy użyciu programu komputerowego opracowanego w Microsoft Access. Uwzględniając, że wartość całkowitego wyniku błędów zmienia się w zależności od wieku, w ocenie dyschromatopsji uzyskane wyniki TES odniesiono do ustalonych norm wiekowych (według Kinneara i Sahraie'a) [9].

Analizie statystycznej poddano 95 osób (190 oczu). Porównano w niej 3 grupy badanych pod względem wielkości całkowitego wyniku błędów (TES). Dla potrzeb analizy wyniki wyrażono w wartościach pierwiastka kwadratowego ($\sqrt{\text{TES}}$).

Do porównań międzygrupowych wykorzystano wyniki badań otrzymanych w 1. miesiącu abstynencji osób z grupy I (narkomani, 90 oczu) i jednorazowe wyniki osób z grupy II (palacze, 60 oczu) oraz grupy III (abstynenci, 40 oczu). Dodatkowo porównano wartości $\sqrt{\text{TES}}$ 28 osób (56 oczu) z grupy I (narkomani) w 1. (P1), 3. (P2) i 6. (P3) miesiącu abstynencji.

Do analizy wyników wykorzystano program komputerowy PASW Statistics 18 PL for Windows (prod. StatSoft). Zgodność rozkładu wyników $\sqrt{\text{TES}}$ z rozkładem normalnym zbadano, stosując test Shapiro-Wilka. Ponieważ rozkład analizowanych cech w 3 badanych grupach nie był zgodny z rozkładem normalnym ($p < 0,05$), w zależności od rodzaju pomiaru zastosowano testy nieparametryczne: test Kruskala-Wallisa, test Man-

na-Whitneya, test Wilcozona dla par, test korelacji rang Spermmana, test ANOVA Friedmana i test niezależności Chi². W analizie przyjęto poziom istotności $p \leq 0,05$. Ponieważ nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy między średnimi $\sqrt{\text{TES}}$ dla oczu prawych i lewych u osób w badanych grupach, pomiary obojga oczu analizowano wspólnie (wynik testu Wilcozona dla par – grupa I: $Z = 0,499$, $p > 0,05$, grupa II: $Z = 1,118$, $p > 0,05$, grupa III: $Z = 0,684$, $p > 0,05$).

WYNIKI

Otrzymane wyniki testu Farnswortha-Munsella 100-Hue wykazały, że w grupie osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych osłabienie zdolności różnicowania barw występowało znacznie częściej niż w pozostałych grupach badanych.

Ocena całkowitych wyników błędów testu FM 100-Hue ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupach badanych

W analizie porównano średnie wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupach: I (narkomani), II (palacze) i III (abstynenci) (tab. 3). Średnia wartość $\sqrt{\text{TES}}$ okazała się istotnie wyższa w grupie I w porównaniu z grupą II i III.

W teście Kruskala-Wallisa uzyskano wynik: $H = 52,384$, $p < 0,001$, a wyniki testu Manna-Whitneya w grupach I–II i I–III wynosiły odpowiednio: $Z = 5,876$, $p < 0,001$; $Z = 5,992$, $p < 0,001$. Nie stwierdzono natomiast istotnej statystycznie różnicy w wartościach $\sqrt{\text{TES}}$ między grupą II a III ($Z = 0,780$, $p > 0,05$). Graficznie zróżnicowanie przedstawiono na rysinie 1.

Rozkłady wartości całkowitych wyników błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) względem norm dla wieku w grupach badanych

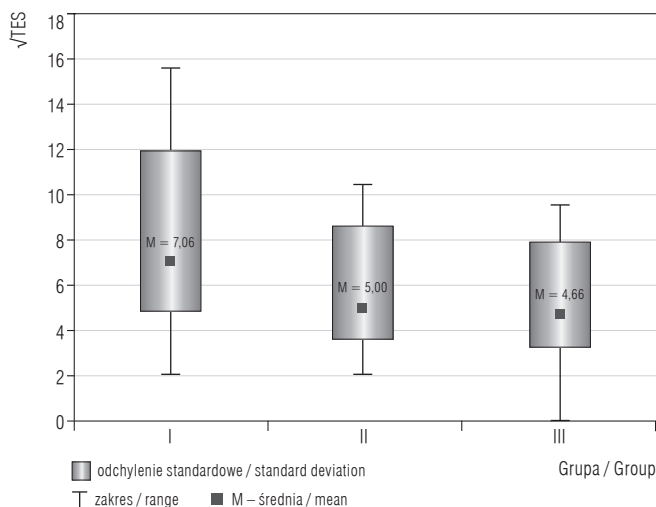
W kolejnym etapie analizy wartości całkowitych wyników błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupach I–III odniesiono do usta-

Tabela 3. Średnie wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupach badanych: I – narkomanów, II – palaczy i III – abstynentów
Table 3. Total error score ($\sqrt{\text{TES}}$) mean values in the study groups: I – drug addicts, II – smokers and III – abstinent

Grupa badana Study group	Badane oczy Studied eyes [n]	$\sqrt{\text{TES}}$	
		M±SD	min.–maks. min.–max
I (N = 45)	90	7,06±2,28	2,00–12,28
II (N = 30)	60	5,00±1,40	2,00–8,24
III (N = 20)	40	4,66±1,42	0,00–7,74

min. – wartość minimalna / minimal value, maks. – wartość maksymalna / max – maximal value.

Inne objaśnienia jak w tabeli 1 / Other abbreviations as in Table 1.



Ryc. 1. Porównanie średnich wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupach badanych: I – narkomanów, II – palaczy i III – abstynentów

Fig. 1. Comparison of total error score ($\sqrt{\text{TES}}$) mean values in the study groups: I – drug addicts, II – smokers and III – abstinent

lonych norm wiekowych (wg Kinneara i Sahraie'a) [9]. Wyniki wykazały, że w grupie I przypadki przekraczające wartości dla 95. percentyla ($\sqrt{\text{TES}}$) dla wieku występowały istotnie częściej niż w grupie II ($\text{Chi}^2 = 9,336$, $p < 0,01$), a także istotnie częściej niż w grupie III ($\text{Chi}^2 = 5,992$, $p < 0,05$). Odpowiednie częstości wynoszą 16% w grupie I vs 0% w grupach II i III. Rozkłady wartości $\sqrt{\text{TES}}$ względem norm dla wieku w poszczególnych grupach badanych przedstawiono w tabelach 4–6.

Ocena średnich wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupie I w okresie abstynencji

Analiza dotyczyła porównania średnich wartości $\sqrt{\text{TES}}$ u 28 osób (56 oczu) z grupy I w 1. (P1), 3. (P2) i 6. (P3) miesiącu abstynencji (tab. 7). Wykazano, że długość abstynencji od substancji psychoaktywnych wpływała na wartość błędów popełnianych w teście FM 100-Hue w taki sposób, że wraz z dłuższym okresem abstynencji zmniejszała się wielkość popełnianych błędów.

Tabela 4. Wartości całkowitych wyników błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupie I (narkomanów) względem norm dla wieku

Table 4. Total error scores ($\sqrt{\text{TES}}$) values in group I (drug addicts) with respect to the standards for age

Wiek badanych [w latach] Age of respondents [years]	Normy dla 95. percentyla $\sqrt{\text{TES}}$ dla wieku* Norms of 95th percentile of $\sqrt{\text{TES}}$ for age*	Badane oczy Studied eyes [n (%)]	
		ogółem total	$\sqrt{\text{TES}} > 95.$ percentyla dla wieku $\sqrt{\text{TES}} > 95\text{th}$ percentile for age
18–20	8,4–8,5	36 (40,0)	3 (3,3)
21–23	8,6–8,7	26 (28,9)	1 (1,1)
24–26	8,7–9,0	20 (22,2)	9 (10,0)
27–35	9,0	8 (8,9)	2 (2,2)
Ogółem / Total	–	90 (100,0)	15 (16,7)

* Na podstawie / Based on: Kinnear P.R., Sahraie A.: New Farnsworth-Munsell 100-Hue test norms of normal observers for each year of age 5–22 for age decades 30–70 [9].

Tabela 5. Wartości całkowitych wyników błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupie II (palaczy) względem norm dla wieku

Table 5. Total error scores ($\sqrt{\text{TES}}$) in group II (smokers) with respect to the standards for age

Wiek badanych [w latach] Age of respondents [years]	Normy dla 95. percentyla $\sqrt{\text{TES}}$ dla wieku* Norms of 95th percentile of $\sqrt{\text{TES}}$ for age*	Badane oczy Studied eyes [n (%)]	
		ogółem total	$\sqrt{\text{TES}} > 95.$ percentyla dla wieku $\sqrt{\text{TES}} > 95\text{th}$ percentile for age
18–20	8,4–8,5	14 (23,3)	0 (0)
21–23	8,6–8,7	34 (56,7)	0 (0)
24–26	8,7–9,0	10 (16,7)	0 (0)
27–35	9,0	2 (3,3)	0 (0)
Ogółem / Total	–	60 (100,0)	0 (0)

* Na podstawie / Based on: Kinnear P.R., Sahraie A.: New Farnsworth-Munsell 100-Hue test norms of normal observers for each year of age 5–22 for age decades 30–70 [9].

Tabela 6. Wartości całkowitych wyników błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) względem norm dla wieku w grupie III (abstynentów)
Table 6. Total error scores ($\sqrt{\text{TES}}$) with respect to the standards for age in group III (abstinent)

Wiek badanych [w latach] Age of respondents [years]	Normy dla 95. percentyla $\sqrt{\text{TES}}$ dla wieku* Norms of 95th percentile of $\sqrt{\text{TES}}$ for age*	Badane oczy Studied eyes [n (%)]	
		ogółem total	$\sqrt{\text{TES}} > 95.$ percentyla dla wieku $\sqrt{\text{TES}} > 95\text{th}$ percentile for age
18–20	8,4–8,5	14 (35,0)	0 (0)
21–23	8,6–8,7	20 (50,0)	0 (0)
24–26	8,7–9,0	4 (10,0)	0 (0)
27–35	9,0	2 (5,0)	0 (0)
Ogółem / Total	–	40 (100,0)	0 (0)

* Na podstawie: / Based on: Kinnear P.R., Sahaie A.: New Farnsworth-Munsell 100-Hue test norms of normal observers for each year of age 5–22 for age decades 30–70 [9].

Tabela 7. Średnie wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupie I (narkomanów) w kolejnych miesiącach abstynencji
Table 7. Mean values of total error score ($\sqrt{\text{TES}}$) in group I (drug addicts) in subsequent months of abstinence

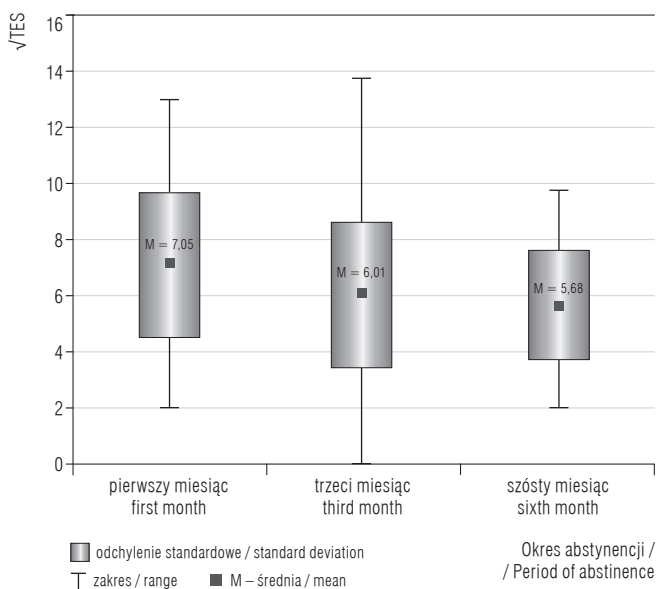
Okres abstynencji Period of abstinence	Badane oczy Studied eyes [n]	$\sqrt{\text{TES}}$	
		M±SD	min.–maks. min.–max
Pierwszy miesiąc / First month	56	7,05±2,54	2,00–12,96
Trzeci miesiąc / Third month	56	6,01±2,59	0,00–13,71
Szósty miesiąc / Sixth month	56	5,68±1,95	2,00–9,79

Objaśnienia jak w tabeli 3 / Abbreviations as in Table 3.

W teście ANOVA Friedmana uzyskano następujący wynik: Chi^2 ANOVA = 22,278, $p < 0,001$. Wyniki Z testu Wilcoxona dla różnicy par w okresach wskazywały, odpowiednio, dla P1 i P2: $Z = 3,763$, $p < 0,001$, dla P1 i P3: $Z = 4,588$, $p < 0,001$ oraz dla P2 i P3: $Z = 1,236$, $p > 0,05$. Graficznie zróżnicowanie przedstawia rycina 2.

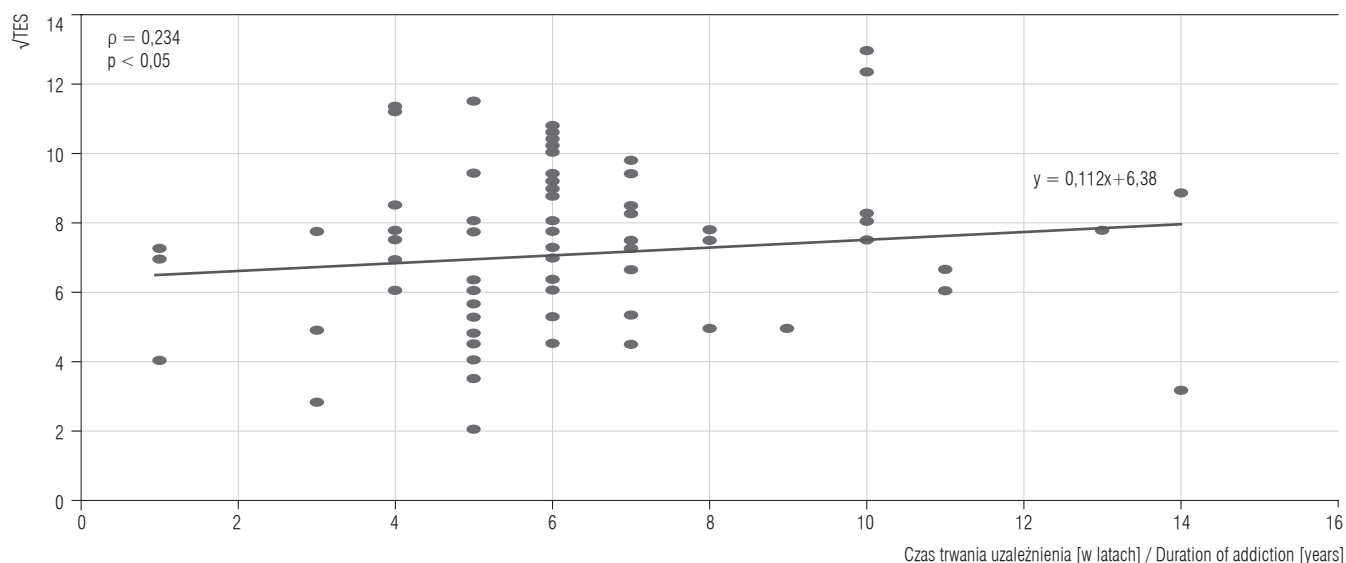
Ocena zależności: czas trwania uzależnienia od narkotyków a całkowity wynik błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupie I

Zależność między czasem uzależnienia a wynikiem $\sqrt{\text{TES}}$ sprawdzano za pomocą współczynnika korelacji rang Spearmana, uzyskując następujący wynik: $\rho = 0,234$ i $p < 0,05$. Świadczy to o dodatniej korelacji między czasem uzależnienia od środków narkotycznych a wartością całkowitego wyniku błędów w teście FM 100-Hue. Jeżeli czas uzależnienia zwiększa się o rok, to wielkość popełnianych błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) wzrasta o 0,112. Graficznie zależności wartości popełnianych błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) od czasu trwania uzależnienia w grupie I przedstawia rycina 3.



Ryc. 2. Porównanie średnich wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) w grupie I (narkomanów) w kolejnych miesiącach abstynencji

Fig. 2. Comparison of total error score ($\sqrt{\text{TES}}$) mean values in group I (drug addicts) in the subsequent month of abstinence



Ryc. 3. Zależność między całkowitym wynikiem błędów ($\sqrt{\text{TES}}$) a czasem trwania uzależnienia badanych z grupy I (narkomanów)
 Fig. 3. Relationship between total error score ($\sqrt{\text{TES}}$) and the duration of addiction in group I (drug addicts)

OMÓWIENIE

Test Farnswortha-Munsella 100-Hue (FM100-Hue) jest powszechnie stosowaną metodą badawczą w ocenie i monitorowaniu nabytych dyschromatopsji. Jego popularność wynika zarówno z wysokiej czułości, jak i z tego, że otrzymane wyniki mogą być odnoszone do norm statystycznych, przedstawiane w formie graficznej, a także porównywane na przestrzeni czasu [4–6]. Badania własne testem FM 100-Hue wykazały, że w grupie osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych osłabienie zdolności rozróżniania barw występowało znacznie częściej niż w pozostałych grupach. Wskazują na to średnie wartości całkowitego wyniku błędów ($\sqrt{\text{TES}}$), które okazały się znamienne wyższe w grupie narkomanów niż w grupie palaczy i grupy abstynentów.

Dodatkowo analiza wartości całkowitego wyniku błędów w poszczególnych grupach badanych, odnosząca się do określonych norm wiekowych (według Kinneara i Sahraie'a) [9], wykazała, że w grupie narkomanów przypadki $\sqrt{\text{TES}}$ przekraczające wartość 95. percentyla dla wieku występowały istotnie częściej niż w 2 pozostałych grupach. Wyniki testu FM 100-Hue pozwoliły ustalić, że im dłużej trwało uzależnienie od narkotyków, tym bardziej obniżała się zdolność prawidłowej percepcji barw (ryc. 3). W badaniu zaobserwowano także, że widzenie barw zmieniało się na przestrzeni czasu po zaprzestaniu używania narkotyków. Wyraźną poprawę zdolności różnicowania barw zaobserwowano w kolejnych miesiącach abstynencji.

Mimo pewnych rozbieżności uzyskane wyniki korespondują z wynikami prac innych autorów, którzy w badaniach stosowali m.in. test Farnswortha-Munsella 100-Hue [10,11]. Ich zdaniem zaburzenia percepcji barw są wynikiem działania głównie substancji psychostymulujących, takich jak kokaina i amfetamina.

Różnice w wynikach badań własnych i innych autorów może tłumaczyć odmienna metoda pomiaru i/lub brak ujednoczenia grup badanych ze względu na rodzaj używanych substancji. Należy zaznaczyć, że grupy badane w publikowanych doniesieniach najczęściej obejmowały osoby uzależnione od 1 substancji psychoaktywnej (najczęściej kokainy) [10,11]. Natomiast w niniejszym badaniu w grupie osób uzależnionych od narkotyków znacząca większość uczestników deklarowała uzależnienie mieszane (np. od marihuany i amfetaminy, marihuany i ecstasy, amfetaminy i heroiny, ecstasy i amfetaminy itd.), czyli obecnie często spotykany model uzależnienia [12,13].

Ponieważ najwięcej badanych deklaroowało (poza marihuaną) używanie amfetaminy, tj. substancji o działaniu farmakologicznym bardzo zbliżonym do kokainy, pozwala to w pewnym stopniu na porównanie uzyskanych wyników dotyczących percepcji barw z wynikami innych badaczy [10,11]. Nie można bowiem wykluczyć, że jednoczesne stosowanie substancji o zróżnicowanym profilu farmakologicznym może wpływać na uzyskane wyniki badań. Sugestia ta wymaga jednak weryfikacji.

W badaniach Desai i wsp. [10] i Hulki i wsp. [11] przeprowadzonych przy użyciu testów Farnswortha-Mun-

sella 100-Hue i Lanthony Desaturated Panel D-15 (LD-15) zaobserwowano znaczące osłabienie widzenia barw u osób uzależnionych od kokainy względem grupy porównawczej. Badanie własne również pokazało dominację błędnych wyników w teście FM 100-Hue w grupie osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych. W badaniach Desai i wsp. [10] i Hulki i wsp. [11] nie wykryto zmienności w różnicowaniu barw w okresie wczesnej abstynencji od kokainy, co zaobserwowano w niniejszym badaniu, odnotowując poprawę percepcji barw w kolejnych miesiącach abstynencji.

Przyczyn różnicy można upatrywać w tym, że zaburzenia percepcji barw indukowane wpływem narkotyków mogą utrzymywać się przez dłuższy bądź krótszy okres abstynencji, zależnie od typu substancji uzależniającej. Możliwe, że stwierdzone deficyty percepcji barw wywołane działaniem środków psychostymulujących, takich jak kokaina i amfetamina, mogą utrzymywać się znacznie dłużej niż w przypadku innych substancji. Zdaniem Hulki i wsp. [11] nie wszystkie substancje psychoaktywne wpływają na osłabienie percepcji barw – u osób, które w przeszłości stosowały wyłącznie ecstasy nie stwierdzono tych zaburzeń. Natomiast u badanych stosujących jednocześnie amfetaminę i ecstasy obserwowano podobne zaburzenia percepcji barw jak u osób stosujących wyłącznie kokainę [11].

Warto podkreślić, że Desai i wsp. [10] oraz Hulka i wsp. [11] przeprowadzili testy FM 100-Hue i LD-15 jednorazowo w grupach osób o różnym okresie abstynencji. W badaniu własnym te same osoby uczestniczyły w 3 pomiarach testem FM 100-Hue w określonych odstępach czasowych (1., 3., 6. miesiącu abstynencji). Hulka i wsp. [11] odnotowali, że większe upośledzenie widzenia barw powiązane było z większymi dawkami i dłuższym używaniem kokainy. Analogiczną zależność między okresem uzależnienia od substancji psychoaktywnych a osłabieniem rozróżniania barw wykazały wyniki niniejszych badań.

Co interesujące, Hulka i wsp. zaobserwowali, że osoby uzależnione od kokainy, u których wykazano obecność narkotyku w moczu, uzyskały lepsze wyniki w teście LD-15 niż osoby uzależnione z negatywnym wynikiem testu na obecność narkotyków w moczu [11]. W badaniu własnym nie przeprowadzono testu sprawdzającego obecność narkotyku w moczu, ponieważ wszystkie osoby uzależnione od narkotyków (zakwalifikowane do grupy I) były pacjentami Ośrodka Rehabilitacyjno-Readaptacyjnego „Monar”, którego regulamin wewnętrzny wymaga zachowania abstynencji od substancji psychoaktywnych. Weryfikacja ewentualne-

go użycia środka narkotycznego podczas pobytu w tej instytucji przeprowadzana jest na bieżąco. Pozwoliło to przyjąć założenie, że badani nie byli pod wpływem aktywnie działającej substancji psychoaktywnej.

W literaturze jak dotąd nie rozstrzygnięto jednoznacznie wpływu na widzenie barw innych substancji psychoaktywnych, takich jak marihuana i heroina. Pojedyncze doniesienia oparte m.in. na badaniach testem FM 100-Hue wskazywały jednak na możliwe osłabienie zdolności różnicowania barw indukowane działaniem tych substancji [14,15].

Interpretując wyniki badań percepcji barw przy użyciu testu Farnswortha Munsella 100-Hue w grupie osób uzależnionych od substancji psychoaktywnych, należy mieć na uwadze, że działanie tych substancji powoduje zaburzenia aktywności obszarów mózgowych odpowiedzialnych za funkcje poznawcze. Przejawem tego jest osłabienie uwagi, pamięci i funkcji wykonawczych [16,17]. Nie można więc wykluczyć, że deficyty poznawcze, jakich doświadczają osoby uzależnione od substancji psychoaktywnych w okresie abstynencji, mogą wpływać na gorsze wykonanie testów o charakterze psychofizycznym, w tym także testów FM-100-Hue i LD-15.

Potwierdza to dodatnia korelacja między upośledzeniem widzenia barw, wykazanym w pomiarach testem LD-15, a dysfunkcją poznawczą, zaobserwowaną w badaniu Hulki i wsp. [11]. Okazało się, że osoby z zaburzeniami widzenia barw, które w przeszłości używały kokainy, uzyskały znacząco słabsze wyniki w testach oceniających zdolności poznawcze niż osoby, u których nie stwierdzono zaburzeń percepcji barw. W badaniu własnym nie uwzględniono tego aspektu, na co warto zwrócić uwagę w kolejnych pracach badawczych.

Reasumując, test Farnswortha-Munsella 100-Hue okazał się przydatnym narzędziem pozwalającym na wykrycie i ocenę nabytych zaburzeń widzenia barw w wyniku stosowania substancji psychoaktywnych. W wyniku przeprowadzonych badań nasuwa się również użyteczna klinicznie sugestia, że w przypadku diagnozowania nabytych dyschromatopsji o niejasnej etiologii należy uwzględnić oddziaływanie substancji psychoaktywnych.

WNIOSKI

1. Badanie widzenia barw testem Farnswortha-Munsella 100-Hue może służyć do wykrycia, oceny i monitorowania dyschromatopsji nabytych, wywołanych działaniem środków narkotycznych.

2. Badanie testem Farnswortha-Munsella 100-Hue wykazało dodatnią korelację między czasem uzależnienia a stopniem upośledzenia zdolności różnicowania barw.
3. Nabyte zaburzenia percepcji barw, stwierdzone przy użyciu testu Farnswortha-Munsella 100-Hue, w większości przypadków miały charakter przejściowy i ustępowały w okresie 6-miesięcznej abstynencji.
4. W przypadku nabytych dyschromatopsji o niewyjaśnionej etiologii należy rozważyć możliwy wpływ działania substancji psychoaktywnych.
9. Kinnear P.R., Sahraie A.: New Farnsworth-Munsell 100-Hue test norms of normal observers for each year of age 5–22 for age decades 30–70. *Br. J. Ophthalmol.* 2002;86(12):1408–1411, <http://dx.doi.org/10.1136/bjo.86.12.1408>
10. Desai P., Roy M., Roy A., Brown S., Smelson D.: Impaired color vision in cocaine – Withdrawn patients. *Arch. Gen. Psychiatry* 1997;54(8):696–699, <http://dx.doi.org/10.1001/archpsyc.1997.01830200020003>
11. Hulka L.M., Wagner M., Preller K.H., Jenni D., Quednow B.B.: Blue-yellow colour vision impairment and cognitive deficits in occasional and dependent stimulant users. *Int. J. Neuropsychopharmacol.* 2013;16(3):535–547, <http://dx.doi.org/10.1017/S1461145712000624>

PIŚMIENICTWO

1. Vetulani J.: Uzależnienia lekowe: mechanizmy neurobiologiczne i podstawy farmakoterapii. *Alkohol. Narkom.* 2001;14(1):13–58
2. Firth A.Y.: Class A drug abuse: An ophthalmologist's problem? *Eye (Lond.)* 2005;19(6):609–610, <http://dx.doi.org/10.1038/sj.eye.6701624>
3. Firth A.Y.: Ocular sequelae from the illicit use of class A drugs. *Br. Ir. Orthopt. J.* 2004;1:10–18
4. Birch J.: *Diagnosis of defective colour vision.* Wyd 2. Butterworth-Heinemann, Oxford 2002
5. Dain S.J.: Clinical colour vision tests. *Clin. Exp. Optom.* 2004;87(4–5):276–293, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1444-0938.2004.tb05057.x>
6. Melamud A., Hagstrom S., Traboulsi E.: Color vision testing. *Ophthalmic Genet.* 2004;25(3):159–187, <http://dx.doi.org/10.1080/13816810490498341>
7. Farnsworth D.: *The Farnsworth-Munsell 100-Hue test for the examination of color discrimination.* Manual. Munsell Color Company Inc., Maryland 1957
8. Katz B.: The dyschromatopsia of optic neuritis: A descriptive analysis of data from the optic neuritis treatment trial. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* 1995;93:685–708
12. Grov C., Kelly B.C., Parson J.T.: Polydrug use among club-going adults recruited through time-space sampling. *Subst. Use Misuse.* 2009;44(6):848–864, <http://dx.doi.org/10.1080/108260808024844702>
13. Barrett S.P., Darredeau C., Pihl R.O.: Patterns of simultaneous polysubstance use in drug using university students. *Hum. Psychopharmacol.* 2006;21(4):255–263, <http://dx.doi.org/10.1002/hup.766>
14. Adams A.J., Brown B., Haegerstrom-Portnoy G., Flom M.C.: Evidence for acute effects of alcohol and marijuana on color discrimination. *Percept. Psychophys.* 1976;20(2):119–124, <http://dx.doi.org/10.3758/BF03199442>
15. Dias P.L.: Dyschromatopsia in heroin addicts. *Br. J. Addict.* 1990;85(2):241–244, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1360-0443.1990.tb03077.x>
16. Van Holst R.J., Schilt T.: Drug-related decrease in neuropsychological function of abstinent drug users. *Curr. Drug Abuse Rev.* 2011;4(1):42–56, <http://dx.doi.org/10.2174/1874473711104010042>
17. Lundqvist T.: Imaging cognitive deficits in drug abuse. *Curr. Top. Behav. Neurosci.* 2010;3:247–275, <http://dx.doi.org/10.1007/7854-2009-26>