

# Ocena widzenia przestrzennego w zależności od wybranych czynników socjodemograficznych, cz. III



Foto: archiwum Autorki



Foto: archiwum Autorki

Mgr MARTYNA KĘPIŃSKA<sup>1</sup>, dr med. MAŁGORZATA SEREDYKA-BURDUK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Salon Vision Express, Galeria Warmińska w Olsztynie

<sup>2</sup>Klinika Okulistyki i Optometrii Katedra Chorób Oczu Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

## Wstęp

Dzięki współpracy siatkówek i mięśni zewnątrzgałkowych obojga oczu oraz właściwej analizie bodźców docierających do ośrodkowego układu nerwowego możliwe jest wykształcenie prawidłowego widzenia obuocznego. Wraz z rozwojem narządu wzroku i dróg wzrokowych oraz analizatorów w korze wzrokowej pojawia się zdolność widzenia stereoskopowego. Jest ona związana z obuoczną paralaksą, wynikającą z faktu, iż oboje oczu oddalone są od siebie na odległość źrenic. W efekcie dochodzi do fuzji dwóch nieznacznie różnych obrazów powstających w korespondujących ze sobą punktach siatkówek. Miarą widzenia stereoskopowego, czyli tzw. ostrości widzenia głębi podawanej w sekundach kątowych, jest zdolność oceny bardzo małych dysparacji (niezgodności) obrazów. W praktyce jest ona bardzo rzadko oceniana u osób dorosłych, mimo że ma olbrzymie znaczenie dla codziennego funkcjonowania [1].

## Cel

Głównym celem niniejszej pracy była ocena zdolności widzenia stereoskopowego do blizy u osób korzystających z korekcji okularowej. W dwóch ostatnich numerach *OPTYKI* zaprezentowano różnice w wynikach testu Titmusa w czterech grupach wiekowych oraz omówiono wpływ zastosowanej korekcji okularowej na widzenie przestrzenne. W niniejszym artykule przedstawiono znaczenie czynników socjodemograficznych, takich jak płeć, miejsce zamieszkania, wykształcenie i wiek dla jakości widzenia przestrzennego.

## Materiał i metody

Do udziału w badaniu zakwalifikowano 101 klientów jednego z salonów Vision Express w Bydgoszczy, u których wykonywano ocenę wady refrakcji i którym zalecano korekcję okularową do dali i/lub do blizy. Do badania nie włączono pacjentów z zaburzeniami widzenia obuocznego. Podczas badania optometrycznego zbierano szczegółowy wywiad i przeprowadzono badanie przedmiotowe, aby wykluczyć istnienie schorzeń, które

mogłyby wpływać na jakość widzenia przestrzennego. Informacje na temat danych socjodemograficznych badanej grupy, tj. wiek, płeć, poziom edukacji i miejsce zamieszkania przedstawiono w opracowaniu w numerze 3/2023 *OPTYKI*.

W celu zgromadzenia niezbędnych danych wykorzystano metodę eksperymentu badawczego. Badanie zostało przeprowadzone w formie papierowej i składało się z dwóch głównych części. Pierwszą część stanowił kwestionariusz ankiety, z której uzyskano informacje na temat danych socjodemograficznych badanej grupy oraz aktualnie stosowanej korekcji, długości użytkowania okularów korekcyjnych, a także rodzaju i wielkości wady wzroku. Druga część polegała na wykonaniu testu stereoskopowego Titmusa w celu oceny jakości widzenia przestrzennego. Test, który wykorzystano podczas badania, miał postać książki i składał się z trzech części o różnym stopniu nasilenia bodźca. Obraz muchy posłużył do pomiaru zgrubnej zdolności stereopsji lokalnej (3600”), figury geometryczne – do pomiaru umiarkowanej stereopsji lokalnej (400”, 200” i 100”), a 10 zestawów czterech kótek Wirtha do pomiaru precyzyjnej stereopsji lokalnej (od 400” do 20”). Za ostateczny wynik testu uznawano ostatnią poprawnie rozpoznaną figurę, czyli najślabszy bodziec, który pacjent był w stanie widzieć przestrzennie. Wynik podawano w sekundach kątowych (”).

Analizę statystyczną zebranego materiału przeprowadzono w programie Statistica 13.3. firmy StatSoft. Do analizy posłużono się testami z grupy testów nieparametrycznych. Za poziom istotności statystycznej przyjęto  $p < 0,05$ .

## Wyniki testu Titmusa

Wyniki ankiety, którą badani wypełniali przed badaniem przedmiotowym, przedstawiono szczegółowo w artykule opublikowanym w numerze 3/2023 *OPTYKI*. Poniżej omówiono wyniki testu Titmusa wykonywanego bez korekcji, w starej korekcji okularowej oraz w nowej korekcji okularowej w zależności od wybranych czynników socjodemograficznych.

Dla przypomnienia z poprzedniego opracowania – stwierdzono istotną statystycznie różnicę pomiędzy ostatecznymi wynikami uzyskiwanymi w testach bez korekcji, w starej korekcji i w nowej korekcji ( $p < 0,001$ ). Wyniki najwyższej dysparacji uzyskiwano w teście bez korekcji (średnia 244,98”), kolejno w starej korekcji (średnia 65,55”) oraz najniższej w nowej korekcji (średnia 38,91”). Istotne statystycznie były różnice w wynikach każdego z pomiarów względem siebie ( $p < 0,05$ ) (tab. 1).

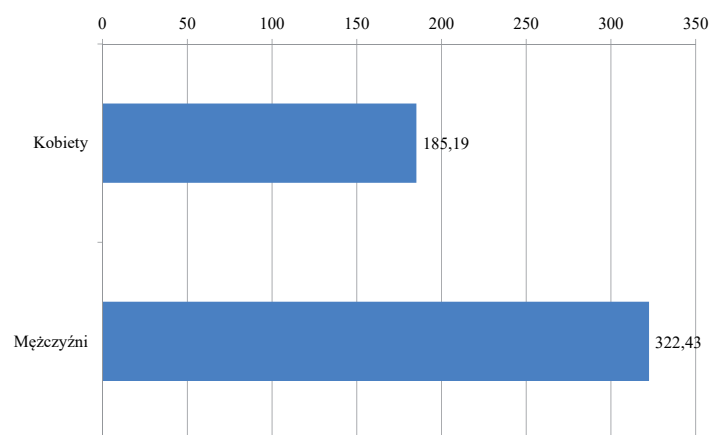
Korekcja	Podstawowe statystyki opisowe [”]							
	Liczba	Średnia	Mediana	Min.	Max.	Kwartył I	Kwartył III	Odch. std.
bez korekcji	101,00	244,98	100,00	25,00	3600,00	63,00	200,00	573,39
w starej korekcji	94,00	65,55	50,00	20,00	200,00	40,00	100,00	41,52
w nowej korekcji	101,00	38,91	32,00	20,00	160,00	25,00	50,00	20,47
p	F = 136,83 p < 0,001 Absolutne różnice pomiędzy sumami rang są istotne (w przybliżeniu) jeśli > 32,8245972557859 na poziomie istotności = 0,05							
	Bez korekcji	W starej korekcji		W nowej korekcji				
bez korekcji	---	75		154,5				
w starej korekcji	75	---		79,5				
w nowej korekcji	154,5	79,5		---				

Tab. 1. Ostateczny wynik testu Titmusa w zależności od korekcji okularowej  
F – wynik testu Anova Friedmana; p – wskaźnik prawdopodobieństwa testowego

Nie zanotowano różnic istotnych statystycznie pomiędzy ostatecznymi wynikami testów, jakie uzyskiwały badane kobiety i mężczyźni w pomiarze bez korekcji ( $p = 0,574$ ), w starej korekcji ( $p = 0,435$ ) i nowej korekcji okularowej ( $p = 0,474$ ) (tabele 2–4, ryciny 1–3).

Płeć	Podstawowe statystyki opisowe [”]							
	Liczba	Średnia	Mediana	Min.	Max.	Kwartył I	Kwartył III	Odch. std.
kobiety	57	185,19	100,00	25,00	3600,00	40,00	160,00	398,10
mężczyźni	44	322,43	100,00	25,00	3600,00	63,00	200,00	739,80
razem	101	244,98	100,00	25,00	3600,00	63,00	200,00	573,39
p	Z = -0,56 p = 0,574							

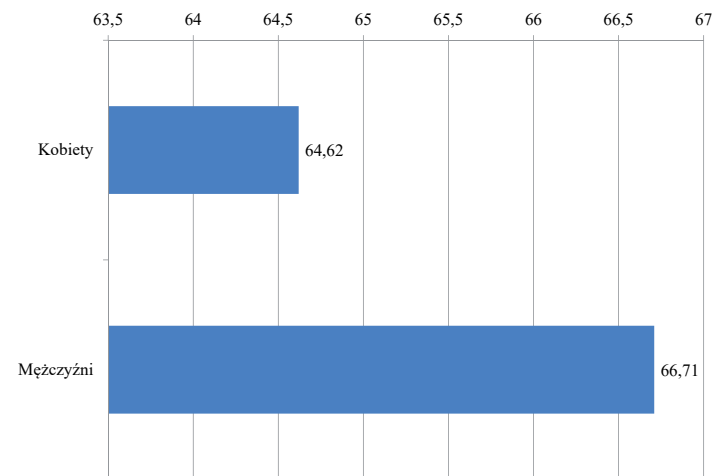
Tab. 2. Ostateczny wynik testu bez korekcji w zależności od płci  
Z – wynik testu U Manna-Whitneya; p – wskaźnik prawdopodobieństwa testowego



Ryc. 1. Ostateczny wynik testu [”] bez korekcji w zależności od płci

Płeć	Podstawowe statystyki opisowe [”]							
	Liczba	Średnia	Mediana	Min.	Max.	Kwartył I	Kwartył III	Odch. std.
kobiety	52	64,62	50,00	20,00	200,00	32,00	81,50	43,96
mężczyźni	42	66,71	50,00	25,00	160,00	40,00	100,00	38,79
razem	94	65,55	50,00	20,00	200,00	40,00	100,00	41,52
p	Z = -0,77 p = 0,435							

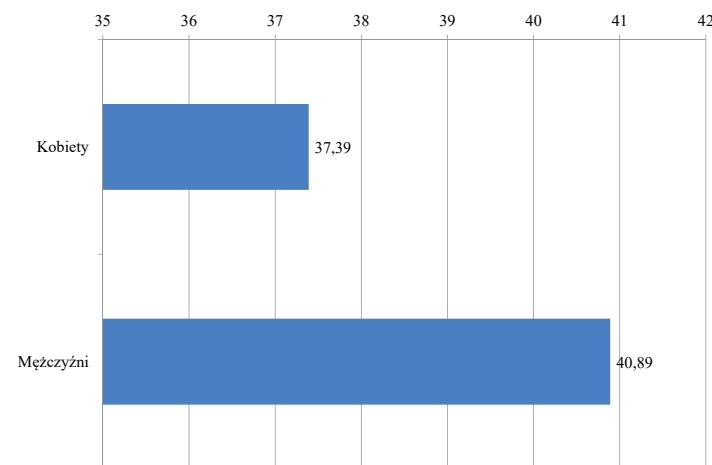
Tab. 3. Ostateczny wynik testu w starej korekcji okularowej w zależności od płci  
Z – wynik testu U Manna-Whitneya; p – wskaźnik prawdopodobieństwa testowego



Ryc. 2. Ostateczny wynik testu [”] w starej korekcji okularowej w zależności od płci

Płeć	Podstawowe statystyki opisowe [”]							
	Liczba	Średnia	Mediana	Min.	Max.	Kwartył I	Kwartył III	Odch. std.
kobiety	57	37,39	32,00	20,00	100,00	25,00	50,00	17,28
mężczyźni	44	40,89	32,00	20,00	160,00	25,00	50,00	24,06
razem	101	38,91	32,00	20,00	160,00	25,00	50,00	20,47
p	Z = -0,72 p = 0,474							

Tab. 4. Ostateczny wynik testu w nowej korekcji okularowej w zależności od płci  
Z – wynik testu U Manna-Whitneya; p – wskaźnik prawdopodobieństwa testowego



Ryc. 3. Ostateczny wynik testu [”] w nowej korekcji okularowej w zależności od płci

Nie znaleziono związku pomiędzy ostatecznym wynikiem testów bez korekcji, w starej korekcji i w nowej korekcji a miejscem zamieszkania badanych osób ( $p > 0,05$ ). Nie było również związku pomiędzy ostatecznym wynikiem testów bez korekcji i w starej korekcji a poziomem wykształcenia badanych osób ( $p > 0,05$ ). Istotna statystycznie była zależność pomiędzy

ostatecznym wynikiem testu w nowej korekcji a poziomem wykształcenia ankietyowanych ( $p = 0,039$ ). Korelacja ta była ujemna ( $R = -0,21$ ), co oznacza, że im lepiej wykształceni byli badani, tym mieli niższą dysparację siatkówkową, co przekłada się na wyższy poziom widzenia stereoskopowego (tab. 5).

Zmienne	R	p
ostateczny wynik – bez korekcji a poziom wykształcenia	-0,17	0,087
ostateczny wynik – w starej korekcji a poziom wykształcenia	-0,18	0,079
ostateczny wynik – w nowej korekcji a poziom wykształcenia	-0,21	0,039

Tab. 5. Ostateczny wynik testu w zależności od poziomu wykształcenia  
R – wartość testu korelacji rang Spearmana; p – wskaźnik prawdopodobieństwa testowego

Istotne statystycznie były zależności pomiędzy ostatecznym wynikiem testów bez korekcji, w starej korekcji i w nowej korekcji a wiekiem badanych osób ( $p < 0,001$ ). Korelacje te były dodatnie (kolejno  $R = 0,55$ ,  $R = 0,64$  oraz  $R = 0,56$ ), co oznacza, że im starsi byli badani, tym mieli wyższą dysparację siatkówkową, co w rzeczywistości oznacza niższy poziom widzenia stereoskopowego (tab. 6).

Zmienne	R	p
ostateczny wynik – bez korekcji a wiek	0,55	<0,001
ostateczny wynik – w starej korekcji a wiek	0,64	<0,001
ostateczny wynik – w nowej korekcji a wiek	0,56	<0,001

Tab. 6. Ostateczny wynik testu w zależności od wieku  
R – wartość testu korelacji rang Spearmana; p – wskaźnik prawdopodobieństwa testowego

## Dyskusja

W pierwszych latach życia dochodzi do wykształcenia określonej ostrości widzenia głębi. Na jej wielkość wpływ ma wiele czynników – ogólnych i indywidualnych, takich jak wiek, płeć, ruchy wergencyjne czy odległość między źrenicami [2]. Wyniki badania własnego nie potwierdzają hipotezy, że istnieją statystycznie istotne różnice między płcią a wynikiem stereopsji. W badaniu własnym udział wzięło 57 kobiet oraz 44 mężczyzn, rozkład badanych nie różnił się istotnie w podziale na cztery grupy wiekowe. Średni wynik stereopsji u kobiet wynosił odpowiednio 185,19" bez korekcji okularowej, 64,62" w starej korekcji okularowej i 37,39" w nowej korekcji okularowej. Z kolei u mężczyzn średnia widzenia stereoskopowego wynosiła odpowiednio 322,43" bez korekcji okularowej, 66,71" w starej korekcji okularowej i 40,89" w nowej korekcji okularowej. Analiza wyników wykazuje, że nieco lepszą stereopsję mają kobiety w porównaniu do mężczyzn. Jednak różnica, którą stwierdzono, nie była istotna statystycznie. Majdak w swojej pracy zanotował, że kobiety mają znacznie wyższą stereopsję niż mężczyźni. Według badań tego autora młode kobiety (poniżej 35 lat) mają o 32,5% wyższy poziom stereopsji w porównaniu do mężczyzn w tym samym wieku [3]. Podobne wyniki uzyskali Shafiee i wsp., którzy zaobserwowali stereopsję u kobiet wyższą niż u mężczyzn. Różnica ta wyniosła 25,6% [4]. Z kolei Zaroff i wsp. w swoim badaniu nie wykazali żadnych istotnych statystycznie zależności pomiędzy płcią a widzeniem przestrzennym [5]. Zdania na temat wpływu płci na stereopsję są podzielone. Istnieją dowody na to, że zależności pomiędzy płcią i stereopsją rzeczywiście istnieją, ale w przeprowadzonym badaniu własnym wielkość próby była zbyt mała, aby je wykryć. Chociaż nie uzyskano różnic istotnych statystycznie dotyczących związku pomiędzy płcią, rezultaty obecnego badania wskazują na kierunki przyszłych badań w tym obszarze.

Zwiększenie liczebności grupy badanej wpłynęłoby na pewno na prawdopodobieństwo wykrycia istotnych statystycznie zależności pomiędzy płcią i stereopsją, co pozwoliłoby sformułować definitywne twierdzenie o ich istnieniu lub braku [6]. Analizując dane w badaniu własnym dotyczące wpływu miejsca zamieszkania na stereopsję wykazano, że nie ma ono znaczenia dla jakości widzenia przestrzennego. Natomiast wykształcenie wyższe w połączeniu z najlepiej skorygowaną ostrością wzroku w niniejszym badaniu wiązało się z wyższym poziomem widzenia stereoskopowego ( $p = 0,039$ ). Trudno jednoznacznie określić, jaka jest przyczyna tego związku. Prawdopodobnie – w związku z większymi wymaganiami wzrokowymi do bliży – u osób z wyższym wykształceniem konieczne i możliwe jest optymalne skorygowanie wady wzroku, co przekłada się na wyższą ostrość widzenia głębi.

Wyniki badania własnego potwierdziły, że u osób z prawidłową ostrością wzroku, bez problemów okulistycznych, widoczny jest spadek stereopsji do bliży wraz z wiekiem. Istotne statystycznie były zależności pomiędzy wiekiem a ostatecznym wynikiem testów zarówno bez korekcji, jak i w starej oraz w nowej korekcji okularowej. Korelacje te były dodatnie, co oznacza, że im starsi byli badani, tym mieli wyższą dysparację siatkówkową, co w rzeczywistości przekłada się na niższy poziom widzenia stereoskopowego. Do chwili obecnej nie wyjaśniono dokładnego mechanizmu zmniejszania się stereopsji wraz z wiekiem. Wielu autorów jako przyczynę obniżenia zdolności widzenia przestrzennego wymienia defekty neuronalne związane z wiekiem. Ponadto może istnieć związek pomiędzy spadkiem stereopsji a początkiem demencji. Pojawiają się także doniesienia, iż na utratę stereopsji z wiekiem wpływ może mieć specyficzne uszkodzenie komórek zwojowych siatkówki oraz komórek Müllera [7–9].

## Podsumowanie

Wyniki badania własnego wykazały, iż czynniki socjodemograficzne, takie jak płeć i miejsce zamieszkania w nieistotnym statystycznie stopniu wpływają na widzenie przestrzenne. Okazało się jednak, że osoby z wyższym wykształceniem uzyskały istotnie lepsze wyniki testów stereoskopowych w porównaniu z osobami gorzej wykształconymi. Spostrzeżenie to wymaga na pewno dalszych obserwacji, a przede wszystkim zwiększenia liczebności grupy badanej. Wykazano także, że zdolność widzenia przestrzennego maleje wraz z wiekiem. Spadek stereopsji do bliży z wykorzystaniem stereotestu Titmusa jest szczególnie widoczny po 60. roku życia. Zainteresowanych problemem zmian stereopsji wraz z wiekiem oraz związku pomiędzy stereopsją a zastosowaną korekcją okularową odsyłamy do naszych opracowań zamieszczonych w poprzednich numerach *OPTYKI*.

## Piśmiennictwo

1. K. Krzystkova, A. Kubatko-Zielińska, J. Pająkova, H. Nowak-Brygowa. *Choroba zezowa. Rozpoznanie i leczenie*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997
2. H.A. Khan, F. Iqbal, K. Atta et al. Effect of interpupillary distance on stereoacuity. *JAFMDC* 2019; 1(1): 32–35
3. V. Majdak. *Influence of physiological factors on stereopsis*. Master's thesis 2015
4. D. Shafiee, A.R. Jafari, A.A. Shafiee. Correlation between interpupillary distance and stereoacuity. *Bull. Env. BEPLS* 2014; 3(12): 26–33
5. C.M. Zaroff, M. Knutelska, T.E. Frumkes. Variation in stereoacuity: normative description, fixation disparity, and the roles of aging and gender. *IOVS* 2003; 44(2): 891–900
6. C.A. Shular, J.E. Arruda, K.D. Greenie. Sex differences in visual perception using stereopsis. *Psi Chi Journal* 2005; 10: 139–144
7. T.E. Cohn, D.J. Lasley. Visual depth illusion and falls in the elderly. *Clin in Geriatric Med* 1985; 3: 608–611
8. M. Kiyosawa, T.M. Bosley, J. Chawluk et al. Alzheimer's disease with prominent visual symptoms. *Ophthalmology* 1989; 96: 1077–1086
9. A. Sadun, C. Bassi. Optic nerve damage in Alzheimer's disease. *Ophthalmology* 1990; 97: 9–17

Dane w niniejszym artykule pochodzą z badania, które przeprowadzono na potrzeby pracy magisterskiej.