# Ocena funkcji widzenia u pacjentów z grupy wiekowej 60+

Mgr JĘDRZEJ KUĆKO
**Praca wykonana pod kierunkiem** prof. dr hab. RYSZARDA NASKRĘCKIEGO
w Pracowni Fizyki Widzenia i Optometrii Wydziału Fizyki UAM
**Opiekun pracy:**
Prof. dr hab. RYSZARD NASKRĘCKI
Pracownia Fizyki Widzenia i Optometrii, Wydział Fizyki UAM

*Streszczenie*

*Celem pracy była ocena zmian zachodzących w układzie wzrokowym człowieka na podstawie wybranych testów osób z grupy wiekowej 60+. Wcześniejsze badania pokazują zmiany jakości widzenia w szerokim przedziale wiekowym populacji, natomiast istnieje niewiele prac dotyczących osób starszych, gdzie zmiany te powinny być znaczące. Praca skupia się na wyjaśnieniu zależności pomiędzy wiekiem a ostrością wzroku, wrażliwością na kontrast, widzeniem barw oraz wrażliwością na olśnienie. Opisano wpływ przejrzystości ośrodków optycznych oraz patologii układu wzrokowego na jakość widzenia u osób starszych. Dokonano oceny zdolności do poruszania się pojazdami w warunkach mezopowych i z udziałem olśnienia.*

*Abstract*

*The aim of the present paper was to evaluate changes in vision system in population aged 60+, using selected tests. Previous studies in this area have proved that the quality of vision is changing in the wide range of age, however only few of them have been conducted that examined the influence of aging on the changes in vision quality. The study examines the relation between age and such parameters as: visual acuity, color vision, contrast sensitivity and glare sensitivity. Also, the influence of optical transparency and pathology in visual system on vision quality was described. Moreover, the ability to drive a car was measured in the absence or presence of glare.*

## Wstęp

Pogorszenie funkcji zmysłu wzroku dotyczy wszystkich ludzi w podeszłym wieku, często w połączeniu z chorobami ogólnymi lub innymi dolegliwościami wzrokowymi. W związku ze wzrostem liczebności grupy osób starszych, istotne jest poznanie, zrozumienie i rozpowszechnienie wiedzy na temat procesów zachodzących w układzie wzrokowym.

W wielu ankietach dolegliwości wzrokowe są jednym z najczęściej zgłaszanych problemów przez osoby starsze. Skarżą się na trudności w czytaniu przy słabym oświetleniu, pogorszenie orientacji w przestrzeni, postrzeganie kolorów, mówią o zmianie swoich nawyków, np. nie prowadzą samochodu nocą [1–4]. Upośledzenie widzenia prowadzi do ograniczeń w życiu społecznym i zawodowym [5,6]. Dzieje się tak, ponieważ układ wzrokowy człowieka odbiera większość bodźców sensorycznych z otaczającego nas świata i przeważającą liczbę czynności wykonujemy pod jego kontrolą. Wiedza na temat procesu starzenia się układu wzrokowego oraz jego skutków pozwala lepiej zrozumieć problemy osób w podeszłym wieku, ponadto pomaga zaplanować oraz przeprowadzić badania diagnostyczne oraz profilaktyczne [6,7].

## Materiał i metody

Osobami uczestniczącymi w badaniach byli pracownicy Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz ich znajomi i rodziny. W badaniu brały udział 32 osoby (17 kobiet i 15 mężczyzn) w wieku od 60 do 93 lat. Jedna z osób miała znacznie obniżoną ostrość wzroku (ostrość wzroku obuocznie na poziomie 0,2), co przeszkodziło w prawidłowym przeprowadzeniu dalszych testów i konieczne było wykluczenie jej z analizy wyników. Pomiary wykonano w korekcji osób badanych, w celu sprawdzenia faktycznego stanu widzenia tej grupy społeczeństwa. Wszystkie osoby wyraziły dobrowolną chęć udziału w badaniu oraz zostały poinformowane o przebiegu doświadczenia oraz jego nieinwazyjności. Średni wiek osoby badanej wynosił 66 lat.

Pomiary przeprowadzono w Pracowni Fizyki Widzenia i Optometrii UAM w Poznaniu, rozpoczynając badanie od wywiadu. Następnie mierzono ostrość wzroku oka prawego, oka lewego oraz obuocznie z odległości 5 m. Pierwszym testem, który wykonywano, był test wrażliwość na kontrast w warunkach fotopowych – użyto testu F.A.C.T. Zadaniem badanego było odpowiedzenie, w którą stronę zorientowane są linie w okręgu (w lewo, w prawo czy prosto). Pomiar wykonywany był z odległości 3 m. W momencie, gdy osoba nie była w stanie zauważyć orientacji linii, odległość od testu zmniejszana była do 1,5 m. Badanie wykonywane było jednoocznie.

Następnie sprawdzono widzenie barwne za pomocą anomaloskopu. Badanie wykonywane było w korekcji badanego lub korekcja mogła być ustawiona na okularze, zakres możliwych mocy to +/-6,00D. Badany pytany był, czy widzi wyświetlany test oraz jego granicę wyraźnie. W żadnym wypadku pomiar nie mógł być przeprowadzony w przyciemnionych



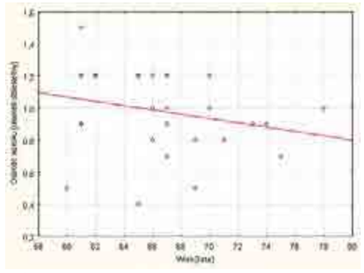


okularach. Informowano badanego, które oko badane będzie pierwsze i proszono o spojrzenie centralnie przez okular na test, natomiast oko, które nie było testowane, mogło zostać otwarte lub zamknięte, w zależności od wygody badanego. W pracy wykorzystano tryb przesiewowy. Tryb ten polega na obserwacji sześciu różnych zestawień barw oraz określeniu, czy barwy są identyczne czy różne. Pomiędzy testami pojawia się biały ekran w celu adaptacji neutralnej. Badanie kończy się wyświetleniem diagnozy na układzie sterującym anomaloskopu. Pomiar wykonywany był trzykrotnie na każde oko.

Ostatnim badanym parametrem była wrażliwość na kontrast w warunkach mezopowych oraz z olśnieniem. Do stworzenia warunków mezopowych pacjent adaptował się do ciemności przez 15 minut. Test został wykonany za pomocą nyktometru firmy Oculus, wewnątrz którego wyświetlane są optotypy C-Landolta. Zaliczenie testu pozytywnie oraz przejście do następnego poziomu kontrastu odbywa się po uzyskaniu sześciu poprawnych odpowiedzi na dziesięć wyświetlonych kombinacji optotypu. Pierwsze cztery poziomy kontrastu występują bez olśnienia, później te same cztery poziomy kontrastu występują z olśnieniem z prawej strony.

## Wyniki z dyskusją

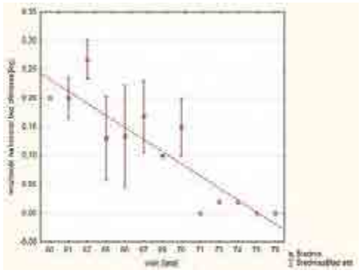
Wyniki ostrości wzroku w badanej grupie średnio wyniosły 0,98, najczęstszym uzyskanym wynikiem było 1,2. Nie istnieje korelacja pomiędzy ostrością wzroku a wiekiem (wykres 1). Wcześniejsze badania również pokazują, że większa część osób z grupy wiekowej 60+ uzyskuje pełną ostrość wzroku. Klein w swoich badaniach pokazuje, że w grupie wiekowej 65–74 lat, 95% uczestników osiąga 1,0 lub więcej, natomiast u osób w wieku 75–86 lat odsetek spada do poziomu 79% [8]. Elliott w grupie wiekowej powyżej 75 lat zmierzył średnią ostrość wzroku na poziomie 1,0 [9].



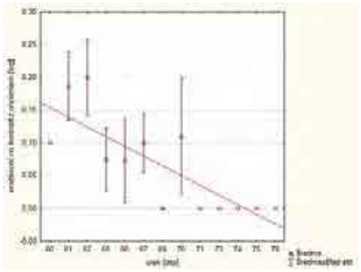
Wykres 1.

Zauważono korelację pomiędzy wiekiem a dysfunkcją widzenia barw – na podstawie zbadanej grupy zaobserwowano wzrost udziału osób z zaburzeniami oraz anomaliami widzenia barw. Dysfunkcję posiada 32% osób, 50% kobiet i mężczyzn – świadczy to o braku zależności pomiędzy płcią a występowaniem zaburzenia widzenia barw. Uzyskane wyniki są zgodne z literaturą dotyczącą dysfunkcji rozpoznawania barw [10,11]. Wcześniejsze badania pokazały, że wraz z wiekiem rośnie liczba osób z problemem rozpoznawania barw. Wnioski te wyciągnięto na podstawie zmian zachodzących w soczewce ocznej oraz na powierzchni siatkówki. Poprzez zmianę przezroczystości soczewki wytwarzany jest naturalny filtr, który nie przepuszcza światła poniżej 410 nm – pojawia się problem z odróżnieniem zielono-niebieskich oraz fioletowych barw. W zakresie barwy żółtej, pomarańczowej i czerwonej dyskryminacja barw nie ulega istotnym zmianom [7,12]. Wraz z wiekiem spada zawartość pigmentu w fotoreceptorach siatkówki, zmniejszeniu ulega głównie ilość zawartej w nim melaniny i cytoplazmy. Następuje również spadek ilości pręcików i czopków oraz jakość pełnionych przez nich funkcji. Obniżenie ilości czopków jest przyczyną pogorszenia rozpoznawania kolorów [7].

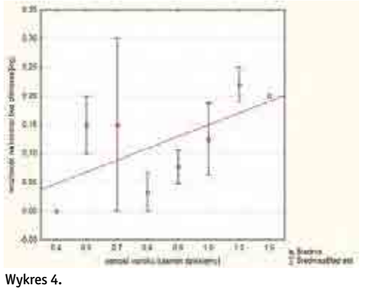
Na podstawie pomiarów zaobserwowano, iż wrażliwość na kontrast w warunkach mezopowych z udziałem olśnienia oraz bez olśnienia obniża się wraz z wiekiem, a po 70. roku życia osiąga poziom zero (wykresy 2 i 3). W przedziale wiekowym 65–70 lat występują duże różnice w uzyskiwanych wynikach, co świadczy o wpływie innych czynników, takich jak ostrość wzroku, zaburzona przeźierność ośrodków optycznych czy patologie układu wzrokowego. Wraz ze wzrostem ostrości wzroku następuje wzrost wrażliwości na kontrast zarówno z olśnieniem, jak i bez olśnienia (wykresy 4 i 5). Z drugiej strony zaobserwowano dla ostrości wzroku 0,7 znaczącą rozbieżność w uzyskiwanych wynikach, co może świadczyć o braku korelacji pomiędzy ostrością wzroku a wrażliwością na kontrast i wpływem innych czynników. Odnosząc się do norm Niemieckiego Towarzystwa Okulistycznego, w przebadanej grupie 32,26% osób nie powinno być dopuszczonych do prowadzenia pojazdów w warunkach mezopowych, natomiast 48,39% osób nie jest zdolna do poruszania się w warunkach,



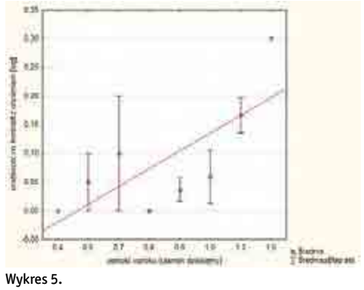
Wykres 2.



Wykres 3.



Wykres 4.



Wykres 5.

w których występuje olśnienie. Oznacza to, że co druga osoba badana nie powinna prowadzić pojazdu w warunkach nocnych. W przypadku osób z grupy wiekowej 70–78 lat, 71,43% osób nie zaliczyło testu warunkującego poruszanie się w warunkach zmierzchowych oraz 85,72% osób nie jest zdolna do prowadzenia pojazdu, gdy obecne są olśnienia. Wyniki te są zgodne z badaniami przeprowadzonymi na większej populacji w Hiszpanii. Badania Puell i Palomo pokazują, że 63,6% osób powyżej 70. roku życia nie zaliczyło testu wrażliwość na kontrast w warunkach mezopowych oraz 93,9% osób nie jest zdolna do jazdy w warunkach oślepienia [13]. Istnieje wiele badań, których wyniki potwierdzają, że zaburzenie funkcji widzenia przy udziale olśnienia skorelowane jest z wiekiem. Badania wykonane przez Rumseya pokazują, że 49% starszych pacjentów odczuwa z tym związany dyskomfort [14–16]. Inne badania wykazują, że zjawisko olśnienia oraz ograniczona ilość światła w układzie wzrokowym w warunkach wieczorowych i nocnych mogą stanowić jedną z przyczyn incydentów drogowych [17,18]. Oznacza to, że większość osób po 70. roku życia nie powinna prowadzić samochodu w warunkach mezopowych oraz w obecności olśnień, a dopuszczenie do tej czynności powinno być poprzedzone specjalistycznymi badaniami [19]. Osłabienie wrażliwości na olśnienie wynika ze zmian w układzie wzrokowym, powodujących obniżenie przeziemości ośrodków optycznych. Objawia się to prolongacją czasu potrzebnego do uzyskania sprawności widzenia po pojawieniu się bodźca świetlnego. Natomiast spadek wrażliwości na kontrast w warunkach mezopowych wynika z obniżenia ilości światła docierającego do siatkówki poprzez fizjologiczne zmiany w obrębie soczewki oraz źrenicy. Soczewka staje się bardziej żółta, co prowadzi do utraty przeziemości, natomiast źrenica zmniejsza się i staje się niezdolna do rozszerzenia w warunkach słabego oświetlenia. Prowadzi to do wzrostu wewnętrznego rozproszenia światła oraz aberracji, które powodują obniżenie kontrastu obserwowanego obrazu [19,20]. W kolejnych badaniach należałoby się skupić się na przeprowadzeniu ankiety na temat prowadzenia pojazdów w warunkach ograniczonego oświetlenia oraz na porównaniu wypowiedzi z uzyskanymi wynikami testów, w celu lepszego zdefiniowania oraz zrozumienia problemu.

Według pomiarów, wrażliwość na kontrast w warunkach fotopowych znacznie obniża się wraz z wiekiem. Największy spadek wykazano dla częstości przestrzennych 12 i 18 cykli na stopień, co jest zgodne z wynikami badań [19,21–24]. Badania różnią się skalą deficytu ze względu na różne kryteria doboru grupy badawczej. Pierwsze badania nie uwzględniały stanu soczewki oraz siatkówki w badanej grupie, dlatego porównywanie wyników poszczególnych prac do siebie jest bardzo skomplikowane. AMD oraz zaćma we wczesnych stadiach mogą mieć wpływ na deficyt wrażliwości na kontrast.

## Wnioski

Wraz z wiekiem następują zmiany w układzie wzrokowym. Wiele zmian fizjologicznych oraz patologicznych wpływa na jakość odwzorowania. Parametry, które istotnie zmieniają się z wiekiem, to wrażliwość na kontrast w warunkach fotopowych, widzenie barw, wrażliwość na kontrast w warunkach mezopowych oraz olśnienia. Pomiar powyższych parametrów dostarcza wiele cennych informacji na temat funkcjonowania układu wzrokowego i powinien zawierać się w podstawowej diagnostyce osób z grupy wiekowej 60+. Ostrość wzroku nie posiada silnej korelacji z wiekiem, co oznacza, że ten pomiar nie powinien być wyznacznikiem zmian zachodzących w układzie wzrokowym.

Piśmiennictwo


1. W. Kosnik, L. Winslow, D. Kline, K. Rasinski, R. Sekuler. Visual changes in daily life throughout adulthood. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences* 43(3),1988, 63–70
2. C.M. Mangione, S. Berry, K. Spitzer, N.K.Janz, R. Klein, C. Owsley, P.P. Lee. Identifying the content area for the 51-item National Eye Institute visual function quastionnaire. *Archives of Opthalmology* 116, (1998), 227–233
3. K. Ball, C. Owsley, B. Stalvey, D.L. Roenker, M. Sloane, M. Graves. Driving avoidance and functional impairment in older drivers. *Accident Analysis & Prevention* 30/1998, 313–322
4. J.A. Brabyn, M.E. Schneck, L.A. Lott. Night driving self-restriction: vision function and gender differences. *Optometry & Vision Science* 82/2005, 755–764
5. A. Rosenbloom, M. Morgan. *Vision and Aging: General and Clinical Perspectives*. Professional Press Books Fairchild Publications, New York, 1986
6. A. Edbom-Kolarz, J.T. Marcinkowski. Degenerative changes in the organ of sight progressive with age and the possibility of preventional activities in this area. *Hygeia Public Health* 46(4)/2011, 442–447
7. R. Naskręcki. Widzenie a wiek. *Izoptyka* 68/2014, 14–15
8. R. Klein, B.E.K. Klein, K.L. Linton, D.L. De Mets. The Beaver Dam eye study: visual acuity. *Ophthalmogy* 98/1991, 1310–1315
9. D.B Elliott, K.C.H. Yang, D. Whitaker. Visual acuity changes throughout adulthood in normal, healthy eyes: seeing beyond 6/6. *Optom Vis Sci* 72/1995, 186–191
10. H. Wijk. *Colour perception in old age with implications in the caring environment*. International Academy for Design and Health, 2003
11. M.S. Roy, J.M. Podgor, B. Collier, R.D. Gunkel. Color vision and age in a normal North American population. *Graefe's Arch Clin Exp Opthalmol* 229/1991, 139–144
12. W.H. Spencer. Chapter 3 Cornea. w: W.H. Spencer (pod redakcją). *Ophthalmic Pathology. An Atlas and Textbook*, W.B. Saunders, Philadelphia, 1996
13. M. Puell, C. Palomo, C. Sanchez-Ramos, C. Villena. Mesopic contrast sensitivity in the presence or absence of glare in a large driver population. *Graefe's Arch Clin Exp Opthalmol* 242/2004, 755–761
14. R. Makuc. Obniżenie jakości widzenia z wiekiem. *Izoptyka* 69/2014, 14–15
15. G. Hagerstrom-Portnoy, M.E. Schneck, J.A. Brabyn. Seeing into old age: Vision function beyond Acuity. *Optom Vis Sci* 76/1999,141–158
16. K.E. Rumsey. Redefining the optometric examination: Addresing the vision needs of older adults. *Optom Vis Sci* 70/1993, 587–591
17. J. Brabyn, M.E. Schneck, G. Haegerstorm-Portney, B. Steinman. Vision test performance and accident proneness in drivers over the age of 55. *Vision Science and Its Applications - Technical Digest Series* 2/1994, 210–213
18. B. Lachenmayr, J. Berger, A. Buser, O. Keller. Reduced visual capacity increases the risk of accidents in street traffic. *Ophtalmologe* 95/1998, 44–50
19. C. Owsley. Aging and vision. *Vision Res* 51(13)/2011, 1610–1622
20. P. Artal, M. Ferro, I. Miranda, R. Navarro. Effects of aging in retinal image quality. *J Opt Soc Am A* 10(7)/1993, 1656–1662
21. G. Derefeldt, G. Lennerstrand, B. Lundh. Age variations in normal human contrast sensitivity. *Acta Ophthalmol* 57(4)/1979, 79–90
22. D. Elliott, D. Whitaker, D. MacVeigh, Neural contribution to spatiotemporal contrast sensitivity decline in healthy ageing eyes. *Vision Res* 30(4)/1990, 541–570.
23. D.W. Kline, F. Schieber, L. Abusamra. Age, the eye, and the visual channels: contrast sensitivity and response speed. *J Gerontol* 38(2)/1983, 211–216
24. C. Owsley, R. Sekuler, D. Siemsen. Contrast sensitivity throughout adulthood. *Vision Res* 23(7)/1983, 689–699


Wykresy: Autor

## Dział „Optyka – nauka": zapraszamy do współpracy!

Redakcja „Optyki", realizując postulaty środowisk akademickich oraz organizacji reprezentujących środowiska optyków i optometrystów (KRIO, PTOO, ŚKAOOiO), rozpoczyna wydawanie działu „Optyka – nauka". To bezprecedensowe przedsięwzięcie ma na celu umożliwienie publikacji oryginalnych wyników badań naukowych przede wszystkim studentom, doktorantom oraz młodym pracownikom nauki. Nad merytorycznym poziomem nadsyłanych do druku prac czuwa Rada Naukowa dodatku „Optyka – nauka" w składzie:

Prof. dr hab. RYSZARD NASKRĘCKI (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Dr hab. inż. D. ROBERT ISKANDER (Politechnika Wrocławska)
Prof. dr hab. HENRYK KASPRZAK (Politechnika Wrocławska)
Prof. dr hab. ANDRZEJ KOWALCZYK (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)
Prof. UW dr hab. MAREK KOWALCZYK-HERNANDEZ (Uniwersytet Warszawski)
Prof. dr hab. BOGDAN MIŚKOWIAK (Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu)

Rada korzystać będzie także z pomocy zewnętrznych recenzentów.
Wszelkie informacje na temat wymogów przygotowywania manuskryptów znajdują się na naszej stronie internetowej: www.gazeta-optyka.pl.




Soczewki okularowe z Gdyni

SZAJNA® SOCZEWKI OKULAROWE

**Spraw by Twój klient był KOMPLETNIE zadowolony**

Oferta promocyjna na soczewki polaryzacyjne

**PROPONUJ KOMPLETNE ROZWIĄZANIE**

- Wszystkim klientom odwiedzającym Twój salon optyczny proponuj kompletne rozwiązanie służące do pełnej korekcji i ochrony ich wzroku.

Zrób promocję w swoim salonie

Soczewki bezbarwne

Soczewki polaryzacyjne (Polar / DriveWear)

**ZYSKUJ KOMPLET KORZYŚCI**

- Sprzedając proponowany przez nas komplet, zyskujesz na sprzedaży dwóch opraw.
- Za soczewki bezbarwne (PROFIT 1.50 SHMC), zamówione w ramach kompletu, zapłacisz jedynie 0,01 PLN za sztukę.

*Sprawdź inne promocje!*

**SPECJALNA OFERTA DLA PRESBIOPÓW:**

Bezbarwne soczewki VEO

Polaryzacyjne soczewki VEO (Polar / DriveWear)

Jasnoszary (40%)

Szary (80%)

Szarozielony (80%)

Brąz (80%)

**W SZAJNA soczewki polaryzacyjne dostępne są w czterech atrakcyjnych kolorach.**

Oferta promocyjna jest ważna do 30 kwietnia 2015 r. Regulamin promocji oraz więcej infromacji nt. aktualnej oferty można uzyskać w Dziale Sprzedaży oraz u Regionalnych Specjalistów ds. Sprzedaży SZAJNA.