

Magdalena Mickiewicz¹, Ewa Małgorzata Szepletowska²

Wysoka sprawność niektórych aspektów funkcji wykonawczych jako możliwy zasób kompensujący funkcjonowanie osób z niepełnosprawnością wzrokową – wstępne wyniki badań

High proficiency in some aspects of executive function as a possible resource for compensatory functioning of people with visual impairment – preliminary findings

¹„Kalina” – Środowiskowy Ośrodek Wsparcia, Lublin, Polska

² Katedra Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, Instytut Psychologii, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, Polska

Adres do korespondencji: Ewa Małgorzata Szepletowska, Katedra Psychologii Klinicznej i Neuropsychologii, Instytut Psychologii, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Głęboka 45, 20-612 Lublin, e-mail: ewa.szepletowska@mail.umcs.pl

doi <https://doi.org/10.15557/PIPK.2025.0008>

ORCID iDs

1. Magdalena Mickiewicz <https://orcid.org/0009-0000-9540-1453>

2. Ewa Małgorzata Szepletowska <https://orcid.org/0000-0003-3383-0353>

Streszczenie

Wprowadzenie i cel: Utrata jakości wzroku w trakcie życia wiąże się ze skomplikowanym procesem przystosowania do nowej sytuacji. Istotną rolę w procesie adaptacji do niepełnosprawności narządu wzroku odgrywają zasoby (cechy osobowości, wsparcie społeczne, kondycja poznawcza). Nieliczne dane sugerują lepszą sprawność funkcji wykonawczych u osób z niepełnosprawnością wzrokową, szczególnie niewidomych, w porównaniu z osobami widzącymi. Brakuje doniesień na temat funkcji wykonawczych uwzględniających osoby ociemniałe i słabowidzące. Celem niniejszych badań było porównanie osób widzących i z różnymi typami niepełnosprawności narządu wzroku (niewidomych, ociemniałych i słabowidzących) w zakresie wybranych aspektów funkcji wykonawczych i ich samooceny oraz analiza ich korelatów demograficznych. **Materiał i metody:** Badania przeprowadzono z udziałem 21 dorosłych z niepełnosprawnościami narządu wzroku i 21 osób widzących. Wykorzystano następujące testy i kwestionariusze: Powtarzanie Cyfr z baterii WAIS-R, testy fluencji słownej, zadanie eksperymentalne go/no-go oraz kwestionariusz DEX-S z baterii BADS. **Wyniki:** Osoby z niepełnosprawnością wzrokową ujęte jako cała grupa istotnie lepiej zrealizowały niektóre zadania angażujące funkcje wykonawcze w porównaniu z osobami widzącymi. Uwzględnienie typów niepełnosprawności wzrokowej wykazało jakościowe różnice międzygrupowe w zakresie zadań angażujących funkcje wykonawcze. Osoby widzące zgłosiły więcej skarg w kwestionariuszu DEX-S. Stwierdzono powiązania między wiekiem, liczbą lat edukacji i czasem trwania niepełnosprawności wzrokowej a wykonaniem niektórych testów. **Wnioski:** Uzyskane wyniki sugerują, że funkcje wykonawcze mogą stanowić istotne wsparcie funkcjonowania osób z niepełnosprawnością narządu wzroku.

Słowa kluczowe: funkcje wykonawcze, zasoby, niepełnosprawność narządu wzroku, samoocena funkcji wykonawczych

Abstract

Introduction and objective: The loss of vision quality during life is associated with a complex process of adaptation to a new life situation. Resources (personality traits, social support, cognitive condition) play an important role in adapting to visual impairment. Scarce data suggest better performance of executive functions in people with visual disabilities, especially the blind, compared to sighted individuals. There is a lack of reports on executive functions that consider the people with acquired blindness and visually impaired people. The aim of the study was to compare sighted people and those with different types of visual disability (congenital blind, acquired blind and visually impaired) on selected aspects of executive functions, their self-assessment, and to analyse their demographic correlates. **Materials and methods:** The study was conducted among 21 adults with visual disability and 21 sighted individuals. The following tests and questionnaires were used: Digit Span from the WAIS-R battery, verbal fluency tests, the go/no-go experimental task and the DEX-S questionnaire from the BADS battery. **Results:** People with visual impairments, as a whole group, performed significantly better on some tasks involving

executive functions compared to sighted people. Consideration of types of visual impairment showed qualitative intergroup differences in the performance of tasks involving executive functions. Sighted people reported more complaints on the DEX-S questionnaire. Associations were found between age, number of years of education and duration of visual disability and performance on some tests. **Conclusions:** The obtained results suggest that executive functions may provide significant support for the functioning of people with visual impairments.

Keywords: executive functions, resources, visual disability, self-assessment of executive functions

WSTĘP

Niepełnosprawność narządu wzroku staje się coraz powszechniejszym problemem, szczególnie wśród osób ≥ 50 . roku życia (World Health Organization, 2023). Według analiz około 33,6 mln osób na świecie uznawanych jest za niewidome, a ponad 200 mln doświadcza poważnych dysfunkcji wzroku (Steinmetz *et al.*, 2021). W Polsce z uszkodzeniami i chorobami narządu wzroku zmagają się ponad 2,5 mln osób (Główny Urząd Statystyczny, 2016). Szacuje się, że wraz ze wzrostem długości życia i związanymi z tym konsekwencjami zdrowotnymi liczba ta będzie rosła (Wang *et al.*, 2023). Prognozy te podkreślają narastający problem niepełnosprawności narządu wzroku na świecie jako kwestię, która wymaga pełniejszej eksploracji w obszarze psychologii.

Osoby z niepełnosprawnością narządu wzroku (OzNW) to nie tylko osoby niewidome (ON), ale również ociemniałe (OC) i słabowidzące (OS) (Polski Związek Niewidomych, 2022). ON i OC z powodu uszkodzenia wzroku nie są w stanie odbierać informacji z otoczenia za pomocą tego zmysłu. Kryterium różnicującym te dwa rodzaje niepełnosprawności wzrokowej jest to, czy utrata wzroku nastąpiła przed czy po 5. roku życia, co jest związane z możliwością zdobycia i utrwalenia w pamięci wrażeń wzrokowych przydatnych w dalszym życiu. OC, czyli te, które utraciły wzrok po 5. roku życia, mają ukształtowany w umyśle obraz tego, jak wygląda świat zewnętrzny, więc ich sposób funkcjonowania poznawczego będzie się różnił od tego, jak funkcjonują ON. OS ze względu na deficyty ostrości i/lub pola widzenia cechują się znaczącymi trudnościami w wykonywaniu codziennych obowiązków pomimo stosowania korekcji wzroku (Majewski, 2002; Polski Związek Niewidomych, 2022). W grupie OzNW występuje zatem znaczne zróżnicowanie pod względem przyczyn niesprawności (m.in. zwyrodnienie siatkówki, zaćma, jaskra, uszkodzenia rogówki, retinopatia cukrzycowa, zaburzenia wrodzone, infekcje, uszkodzenia percepcji wzrokowej pochodzenia korowego), stopnia niesprawności (Disabled World, 2024), wieku wystąpienia niesprawności, zdobytych wcześniej doświadczeń sensorycznych, możliwości edukacyjnych i zawodowych, czyli zdobywania nowych kompetencji (Sen *et al.*, 2022). Ponadto funkcjonowanie psychospołeczne tych osób zależy od wieku i ogólnej kondycji poznawczej (np. współwystępowania niepełnosprawności wzrokowej i powiązanego z wiekiem starzenia się funkcji poznawczych lub niepełnosprawności wzrokowej współwystępującej z niepełnosprawnością intelektualną).

Osoby z różnymi typami niepełnosprawności narządu wzroku charakteryzują się odmiennymi wzorcami funkcjonowania poznawczego. Dzieci doświadczające niepełnosprawności wzrokowej od wczesnych lat życia cechują się wolniejszym rozwojem poznawczym (Heyl i Hintermair, 2015; Mikołajczak-Matyja, 2008), przy czym różnica między nimi a dziećmi widzącymi zanika dopiero między 11. a 13. rokiem życia (Mikołajczak-Matyja, 2008). Zakłócenia rozwoju poznawczego wiążą się z niedostępnością lub ograniczoną dostępnością percepcji niektórych zjawisk (np. barwy, kształtu, perspektywy), co wymusza stosowanie kompensacji, jaką są tzw. wyobrażenia surogatowe (Majewski, 2002), które są schematyczne, fragmentaryczne, związane z niskim poziomem generalizacji i często nieadekwatne w stosunku do opisywanego zjawiska. Brak dostępu do informacji wzrokowych znacznie utrudnia edukację i wymaga od dzieci z niepełnosprawnością wzrokową większego wysiłku włożonego w naukę niż od ich widzących rówieśników, również ze względu na ograniczenia w zakresie uczenia się przez naśladowanie czy modelowanie (Paplińska, 2010). Z kolei osoby, u których wraz z wiekiem pojawiają się zakłócenia percepcji wzrokowej, są narażone na obciążenia emocjonalne, takie jak brak akceptacji swojego stanu czy depresja (Podgórska-Jachnik, 2017), które mogą się przyczyniać do izolacji społecznej, a w efekcie do mniejszej stymulacji poznawczej i spadku sprawności poznawczej (Joo *et al.*, 2022; Marrero-Polegre *et al.*, 2023; Zheng *et al.*, 2018). Próba odnalezienia się w nowej sytuacji jest trudnym wyzwaniem, gdyż często zmusza do nauki innego sposobu funkcjonowania, związanego z porzuceniem starych i dobrze znanych schematów.

W kontekście rozważań o trudnościach doświadczanych przez OzNW psychologia pozytywna, akcentując zasoby człowieka (*strengths*), wskazuje na czynniki ochronne dla zdrowia psychicznego i umożliwiające prowadzenie przez te osoby satysfakcjonującego życia. Zasoby te obejmują poczucie szczęścia i nadziei, optymizm, doświadczanie pozytywnych emocji w życiu codziennym, odczuwanie dobrostanu (Matsuguma *et al.*, 2018), wysoką samoocenę oraz poczucie wsparcia społecznego (Szabała, 2022). Co ciekawe, nie odnotowano związków pomiędzy czasem trwania niepełnosprawności wzrokowej a poczuciem szczęścia czy doświadczaniem pozytywnych emocji, co oznacza, że niepełnosprawność nie musi decydować o charakterze dobrostanu (Matsuguma *et al.*, 2018). Co więcej, Gkioka i wsp. (2024) wykazali, że czas trwania niepełnosprawności wzrokowej

może sprzyjać wypracowaniu efektywnych strategii radzenia sobie.

Chociaż wśród zasobów decydujących o dobrostanie OzNW wymienia się także lepszą sprawność poznawczą (Heyl i Wahl, 2010), to najmniej uwagi poświęcono funkcjom wykonawczym (*executive functions*, EFs). Sprawność EFs rozumianych jako zespół funkcji nadających wolicjonalny charakter zachowaniu (Jodzio, 2008, 2022), na który składają się cztery główne elementy: wola, planowanie, inicjowanie zamierzonego działania i rezultat tego działania (Lezak *et al.*, 2004), wydaje się pełnić u OzNW dodatkową funkcję związaną z poleganiem na pozawzrokowych kanałach odbierania informacji (Papuda-Dolińska, 2020). OzNW za pomocą różnych aspektów EFs, takich jak pamięć operacyjna, organizacja czy planowanie, mogą kompensować swoje braki percepcyjne i efektywnie funkcjonować. Taka czynność, jak czytanie z wykorzystaniem alfabetu Braille'a, silnie angażuje pamięć operacyjną i uwagę (Nejati, 2011; Papuda-Dolińska, 2020), przez co te funkcje są poddawane nieustannemu treningowi. Trening taki wydaje się jednak cechować głównie ON. Co istotne, składowe EFs cechują się zmiennością w toku życia – pewne ich aspekty (m.in. planowanie, hamowanie, pojemność pamięci operacyjnej) ulegają osłabieniu we wczesnej dorosłości, podczas gdy elastyczność poznawcza pogorsza się w późnej dorosłości (Ferguson *et al.*, 2021). Zjawiska te mogą utrudniać osobom z nabytą w późniejszym etapie życia niepełnosprawnością wzroku adaptację do sytuacji. Brakuje jednak doniesień uwzględniających trajektorię zmian EFs wraz z wiekiem w różnych grupach OzNW.

Wyniki badań sprawności kognitywnych, w tym EFs, OzNW przynoszą niejednoznaczne wyniki, co prawdopodobnie jest efektem heterogeniczności tej grupy pod względem wieku i charakteru niesprawności. Część analiz dotycząca ON wykazała wyższe w stosunku do osób widzących (OW) zdolności hamowania (Nejati, 2011), kontroli uwagi (Papuda-Dolińska, 2020) i pamięci operacyjnej angażującej przetwarzanie werbalne (Nejati, 2011; Papuda-Dolińska, 2020; Rindermann *et al.*, 2020). Ocelli i wsp. (2017) wskazali przewagę ON nad OW w realizacji fluencji słownej. Inne analizy wykazały, że dzieci w wieku przedszkolnym z wrodzonymi wadami wzroku cechowały się mniejszą zdolnością kontrolowania swojej uwagi niż dzieci widzące, z kolei uczniowie z wadami wzroku stosowali strategie uczenia się oparte na samoregulacji, które nie odpowiadały wymaganiom nauczania przedmiotów szkolnych. Wyniki te sugerują zakłócenia rozwoju EFs (Iqbal *et al.*, 2023). Z kolei badania Bathelta i wsp. (2018) ujawniły brak różnic między dziećmi niewidomymi i widzącymi w standardowych testach oceny EFs, ale większe trudności tej pierwszej grupy w sytuacjach życia codziennego angażujących EFs. Ponadto u ON wykazano niższe zdolności w zakresie wykonywania operacji na materiale wyobrażeniowym (Nejati i Asadi, 2010; Papuda-Dolińska, 2020), zakłócenia pamięci epizodycznej (Cao *et al.*, 2018), odmienny sposób rozumienia i wykorzystywania pojęć przestrzennych (Mamus *et al.*, 2023) czy trudności w zakresie pragmatycznego

aspektu komunikacji (Iqbal *et al.*, 2023). Wykazano również zależność pomiędzy zaburzeniami przetwarzania wzrokowego a pogorszeniem ogólnego funkcjonowania poznawczego (Joo *et al.*, 2022; Marrero-Polegre *et al.*, 2023; Zheng *et al.*, 2018). Osoby starsze z narastającymi z wiekiem zaburzeniami widzenia (np. zwyrodnieniem plamki żółtej związanym z wiekiem, jaskrą lub retinopatią cukrzycową) są ponad dwukrotnie bardziej narażone na ryzyko rozwoju zaburzeń poznawczych (Swenor *et al.*, 2019), m.in. z powodu ograniczeń aktywności fizycznych i intelektualnych, upadków (Chen *et al.*, 2024) oraz powiązanych z wiekiem patologicznych zmian ośrodkowego układu nerwowego (OUN) (Vu *et al.*, 2021). W badaniach podłużnych z udziałem osób starszych z zakłóceniami percepcji wzrokowej wykazano u nich znaczące trudności poznawcze, m.in. w zakresie EFs, oceniane zarówno metodami angażującymi percepcję wzrokową, jak i bazującymi na funkcjach pozawzrokowych (Runk *et al.*, 2023).

W zakresie subiektywnej oceny funkcjonowania poznawczego OzNW różnią się od OW (Saydah *et al.*, 2019). Młodzi dorośli, zarówno niewidomi, jak i z obniżoną sprawnością wzroku, częściej niż ich sprawni wzrokowo rówieśnicy zgłaszali trudności w zakresie kompetencji wykonawczych (Heyl *et al.*, 2015). Blisko 60% nauczycieli studentów z tą formą niesprawności zauważało u nich trudności w rozpoczęciu i/lub kontynuacji zadania oraz w ustalaniu priorytetów w zadaniach, sztywność w relacjach z innymi czy nieumiejętność przyjęcia innej perspektywy rozwiązania problemów (Iqbal *et al.*, 2023). Osoby w wieku 60+ z zaburzeniami widzenia częściej zgłaszały skargi na pogorszenie zdrowia i brak aktywności fizycznej oraz osłabienie kondycji poznawczej (Chen *et al.*, 2024; Luo *et al.*, 2024). Wskazywały na dezorientację, trudności pamięciowe i konieczność rezygnacji z wykonywania codziennych obowiązków (Saydah *et al.*, 2019). Doniesienia te bazują na raporcie Departamentu Zdrowia i Usług Społecznych Stanów Zjednoczonych (U.S. Department of Health and Human Services), co przemawia za wysoką reprezentatywnością opisanego zjawiska. Z kolei subiektywna ocena jakości życia wysoko funkcjonujących OzNW, aktywnie udzielających się w życiu społecznym oraz korzystających z usług rehabilitacyjnych i technologii ułatwiających codzienne funkcjonowanie nie różniła się znacząco od subiektywnej oceny jakości życia OW (Renaud *et al.*, 2010). Dane z wielu badań porównujących OW i OzNW, głównie ON, wskazują na odmienności funkcjonalne i strukturalne mózgu osób z niepełnosprawnością wzrokową będące przejawem plastyczności OUN w następstwie posługiwania się pozawzrokowymi kanałami odbierania informacji (Fine i Park, 2018; Hirsch *et al.*, 2015; Leporé *et al.*, 2010; Tomasello *et al.*, 2019). Plastyczność tę wykazano u wszystkich OzNW, chociaż najbardziej wyraźną u osób z wrodzoną lub wczesną postacią niepełnosprawności wzrokowej (Silva *et al.*, 2018). Wśród zmian strukturalnych wymieniane są powiększona objętość kory słuchowej (Hirsch *et al.*, 2015), hipokampa, zwiększone połączenia między korą pierwotną somatosensoryczną i wzrokową oraz górnym płacikiem ciemieniowym,

ale także wskazuje się na zmniejszoną objętość części grzbietowej kory wzrokowej, płata ciemieniowego górnego czy okolicy przedruchowej (Lepore *et al.*, 2010). Wśród zmian funkcjonalnych odnotowano aktywację kory potylicznej podczas przetwarzania językowego (Tomasello *et al.*, 2019), wykonywania zadań słuchowych, dotykowych i węchowych (Fine i Park, 2018; Hirsch *et al.*, 2015; Lepore *et al.*, 2010) lub angażujących pamięć operacyjną werbalną oraz język mówiony (Fine i Park, 2018; Hirsch *et al.*, 2015), a także zadań matematycznych (Fine i Park, 2018). Wyniki badań wskazują również na korelację pomiędzy zwiększoną aktywacją obszaru pierwszorzędowej kory wzrokowej u ON a ich lepszymi zdolnościami werbalnymi i funkcjonowaniem pamięci operacyjnej w porównaniu z OW (Tomasello *et al.*, 2019). Badania podkreślają różnice w reorganizacji mózgu OC i ON (Silva *et al.*, 2018; Tomasello *et al.*, 2019). U OC wykazano wzmocnienie połączeń styku skroniowo-ciemieniowo-potylicznego (*temporoparietal junction*) i brzusznej części kory przedruchowej (*ventral premotor cortex*), natomiast u ON wykazano wzrost połączeń w obrębie górnego płacika ciemieniowego (*superior parietal lobule*) (Ortiz-Terán *et al.*, 2016). Co istotne, wykazano także większą funkcjonalną koneksję pomiędzy obszarami potylicznymi a płatami czołowymi (Sen *et al.*, 2022) oraz większą synchronizację kory potylicznej i kory przedczołowej podczas wykonywania zadań go/no-go (angażujących procesy EFs) u OzNW (Kanjlia *et al.*, 2021). Zdaniem autorów koneksje między płatami potylicznymi a korą przedczołową – jednym z elementów sieci regulującej EFs – są kluczowe dla plastyczności mózgu u OzNW, szczególnie ON. Wzmacnianie EFs w grupach OzNW wydaje się obiecującym kierunkiem wspomagania zasobów, a w efekcie samodzielności w życiu codziennym i zwiększenia aktywności w różnych obszarach życia, nadal jednak przeprowadzono na ten temat zbyt mało badań. Zważywszy na heterogeniczność przyczyn niepełnosprawności wzrokowej i jej konsekwencji psychologicznych, w badaniach należy kontrolować wiele zmiennych, w tym wiek respondentów, czas wystąpienia i trwania niepełnosprawności oraz poziom edukacji. W kontekście zarysowanej problematyki za główny cel niniejszych badań przyjęto porównanie sprawności EFs ocenianych obiektywnie i subiektywnie OW i OzNW z uwzględnieniem jej charakteru (NW, OC, OS). Drugim celem było określenie relacji między EFs i poczuciem trudności wykonawczych, zmiennymi demograficznymi (wiek, liczba lat edukacji) oraz – w grupie OzNW – czasem trwania niepełnosprawności wzrokowej. Oba te cele umożliwią wyodrębnienie mocnych stron sprawności EF i ich korelatów, które mogą być niezastąpionym zasobem podczas wypracowywania mechanizmów kompensacyjnych przy utracie jakości wzroku.

MATERIAŁ I METODY

Procedura badań była zgodna z Deklaracją Helsińską i stanowiła kontynuację wcześniejszych badań (zgoda Wydziałowej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych nr 13/2018).

Do udziału w nich zaproszono osoby dorosłe z orzeczeniem o niepełnosprawności narządu wzroku i OW. Informacja o badaniach została przekazana m.in. do lokalnego oddziału Polskiego Związku Niewidomych. Do badań zakwalifikowano osoby samodzielne w życiu codziennym i deklarujące dobry stan zdrowia, które po poznaniu ogólnych zasad procedury wyraziły ustną zgodę na udział w niej. Spośród OzNW wykluczono te, które cechowały się również innymi typami niepełnosprawności, a także w przypadku wszystkich badanych osoby z dodatnim wywiadem psychiatrycznym i neurologicznym (np. udarem, urazem głowy). Ostatecznie w analizach uwzględniono dane 21 OzNW (11 kobiet, 10 mężczyzn) ($M_{\text{wiek}} = 41,67$; $SD_{\text{wiek}} = 16,57$), w tym ON ($n = 5$), OC ($n = 8$) i OS ($n = 8$). Czas trwania niepełnosprawności wzrokowej wynosił 8–64 lat ($M = 31,0$; $SD = 14,02$). Podgrupy OzNW nie różniły się istotnie w zakresie czasu trwania niepełnosprawności ($F_{(2, 18)} = 1,23$; $p = 0,31$), chociaż najdłuższy dotyczył ON ($M = 39,20$; $SD = 8,93$), nieco krótszy – OS ($M = 29,88$; $SD = 16,28$) i OC ($M = 27,00$; $SD = 13,54$). Spośród OzNW 12 ukończyło szkoły przeznaczone dla osób z niepełnosprawnością narządu wzroku, a 9 – ogólnodostępne. Liczba lat edukacji ($F_{(2, 18)} = 0,08$; $p = 0,92$) nie różnicowała ON, OC i OS. Zmienna wiek istotnie różnicowała podgrupy OzNW ($F_{(2, 18)} = 5,15$; $p = 0,017$; $\eta^2 = 0,36$), tzn. OS ($M = 31,38$; $SD = 14,42$) były istotnie młodsze od OC ($M = 53,50$; $SD = 15,66$; $p = 0,04$), natomiast nie różniły się od ON ($M = 39,20$; $SD = 8,93$).

Grupa kontrolna, w skład której wchodziły OW, objęła 21 osób (12 kobiet, 9 mężczyzn) dopasowanych pod kątem zmiennych demograficznych do całościowo ujętej OzNW. Poziom dopasowania grupy kontrolnej do kryterialnej pod kątem kluczowych zmiennych był wysoki: wiek ($t = 0,009$; $p = 0,99$), liczba lat edukacji ($t = 0,19$; $p = 0,85$), płeć ($\chi^2 = 0,09$; $p = 0,76$), status zawodowy ($\chi^2 = 5,28$; $p = 0,38$), miejsce zamieszkania ($\chi^2 = 4,37$; $p = 0,22$). Porównania OW, ON, OS i OC pod względem wieku ($F_{(3, 41)} = 2,82$; $p = 0,052$; $\eta^2 = 0,052$) potwierdziły wykazaną wcześniej różnicę między OC i OS oraz nie wykazały różnic międzygrupowych w odniesieniu do liczby lat edukacji ($F_{(3, 41)} = 0,07$; $p = 0,97$). Badania przeprowadzono w indywidualnym kontakcie stacjonarnie na terenie placówki naukowej oraz za pośrednictwem połączenia internetowego. Wszystkie osoby wyraziły świadomą zgodę na udział w badaniu.

Zastosowano następujące narzędzia badawcze:

1. Kwestionariusz Dysfunkcji Wykonawczej (Dysexecutive Questionnaire-self, DEX-S) będący elementem Behavioralnego Testu do Oceny Dysfunkcji Wykonawczej (Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome, BADS) (Wilson *et al.*, 1996). DEX-S składa się z 20 itemów dotyczących oceny swoich trudności, które pojawiają się podczas wykonywania zadań angażujących EF w codziennych sytuacjach związanych z funkcjonowaniem pamięci, planowaniem, krytycyzmem i kontrolą zachowań. Ocena trudności jest dokonywana przez badanego na 4-stopniowej skali typu Likerta. Wynik

zawiera się w granicach 0–80 pkt (im wyższy, tym wyższe poczucie trudności wykonawczych). Kwestionariusz odnosi się do zauważanych przez badanego problemów w takich sferach, jak emocje, poznanie, zachowanie, motywacja czy osobowość (McGuire *et al.*, 2014). Ze względu na brak polskiej adaptacji BADS wykorzystano wersję eksperymentalną kwestionariusza.

2. Test Powtarzania Cyfr (Digit Span) obejmujący Powtarzanie Cyfr Wprost (Digit Span Forward) i Powtarzanie Cyfr Wspak (Digit Span Backward) z testu do badania inteligencji WAIS-R. Narzędzia te służą do obiektywnej oceny słownej pamięci sekwencyjnej i koncentracji uwagi (Powtarzanie Cyfr Wprost) oraz słownej pamięci operacyjnej (Powtarzanie Cyfr Wspak). Zadanie polega na prawidłowym odtworzeniu serii cyfr i odwróconego ciągu cyfr (Brzeziński *et al.*, 2004). W każdym z zadań można otrzymać 14 pkt.
3. Test Fluencji Słownej wykorzystano do pomiaru takich funkcji, jak przeszukiwanie zasobów pojęciowych, hamowanie, planowanie i kontrola. Każde zadanie polega na podaniu w ciągu minuty jak największej liczby słów spełniających podane przez badającego kryterium: fonemiczne – rozpoczynających się na daną głoskę: k i f, i semantyczne – należących do kategorii semantycznej: zwierzęta, owoce (Gawda i Szepietowska, 2021). Rejestrowano liczbę poprawnych odpowiedzi i liczbę błędów, rozumianych jako słowa niezgodne z kryterium lub persewacje.
4. Zadanie oparte na paradygmacie go/no-go własnej konstrukcji służące do oceny hamowania, kontroli, elastyczności poznawczej i przerzutności uwagi. W najprostszej wersji od badanego wymaga się reagowania na bodziec docelowy (go) i powstrzymania się od reakcji na dystraktor (no-go) (Luria, 1973). Obecnie są wykorzystywane bardziej złożone paradygmaty, w których manipuluje się modalnością materiału (bodźce słuchowe – wzrokowe; materiał afektywny – nieafektywny) czy czasem prezentacji bodźca, uwzględnia różne wskaźniki wykonania (czas, liczba poprawnych reakcji, liczba błędów, tzw. fałszywych alarmów) oraz proponuje różne etapy zadania. W niniejszym badaniu zadanie miało charakter dwuetapowy: w pierwszym etapie wymagano od badanego reakcji na bodziec docelowy (go) i powstrzymania się od reakcji na inny bodziec (no-go), natomiast w drugim etapie zasada uległa zmianie, czyli bodźcem docelowym, na który należy zareagować, był ten, który wcześniej był dystraktorem. W dwóch następujących po sobie próbach badanemu czytano 15 słów. Osoba badana miała zareagować (uderzyć dłonią w stół) na wskazane słowo i zignorować inne będące dystraktorem. Pierwsza próba zawierała 5 słów docelowych i 10 dystraktorów. W drugiej próbie instrukcja została odwrócona: słowem, na które należało zareagować (uderzyć dłonią w stół), było słowo uznane za dystraktor w pierwszej próbie. Należało zatem zareagować na 10 słów docelowych i zignorować 5 dystraktorów. Oceniana była liczba poprawnych reakcji (oczekiwano 5 w pierwszej próbie, 10 – w drugiej)

i liczba błędów rozumianych jako reakcje na dystraktor.

Limit czasu nie został określony.

W trakcie badania uwzględniono charakter niepełnosprawności, stosując techniki o charakterze słuchowo-werbalnym. Treść DEX-S czytano. Ta sama procedura została wykorzystana w obydwu grupach (OzNW i OW).

Do przeprowadzenia analiz statystycznych wykorzystano program IBM SPSS Statistics w wersji 29.0. Zastosowano parametryczne (test *t*-Studenta) testy istotności różnic dla porównań danych niezależnych ($k = 2$) oraz nieparametryczne analizy korelacyjne – rho (ρ) Spearmana. W celu porównania wyników czterech grup (OW, ON, OC, OS) wykorzystano nieparametryczny test istotności różnic *H* Kruskala-Wallisa z poprawką dla rang wiązanych – test Dunn. W porównaniach grup pod względem wieku, liczby lat edukacji i czasu trwania niepełnosprawności wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji (test *F*) i analizy *post hoc* Scheffégo. Obliczono także siłę efektu (d Cohena, η^2). Zmienne nominalne analizowano za pomocą testu chi-kwadrat. Przyjęty poziom istotności dla wszystkich analiz statystycznych wynosił 0,05.

WYNIKI

W pierwszym kroku analiz porównano całą grupę OzNW i osoby widzące w zakresie analizowanych zmiennych.

Wykazano istotne różnice międzygrupowe w zakresie wyników Cyfry Wprost i Cyfry Wspak – na korzyść OzNW (OzNW, odpowiednio: $M = 6,67$; $SD = 2,20$ i $M = 6,76$; $SD = 2,45$; OW, odpowiednio: $M = 5,52$; $SD = 2,30$ i $M = 5,52$; $SD = 2,52$; $t_{\text{cyfry wprost}} = -1,83$; $p = 0,04$, $d = 2,36$; $t_{\text{cyfry wspak}} = -1,99$; $p = 0,02$, $d = 2,50$). W pozostałych testach, mimo braku istotności różnic międzygrupowych, ujęta całościowo grupa OzNW uzyskała lepsze niż OW wyniki we fluencji fonemicznej „f” ($M = 11,67$; $SD = 4,79$) oraz semantycznej „owoce” ($M = 16,10$; $SD = 3,96$). Ponadto OzNW popełniły mniej błędów w drugiej części go/no-go ($M = 0,29$; $SD = 0,46$), jednocześnie uzyskując gorsze wyniki we fluencji „zwierzęta” ($M = 19,29$; $SD = 6,57$) i popełniając więcej błędów w pierwszej próbie go/no-go ($M = 0,14$; $SD = 0,36$). Z kolei OW wymieniły mniej słów we fluencji „f” i fluencji „owoce” oraz popełniły więcej błędów w drugiej próbie go/no-go, ale lepiej poradziły sobie we fluencji „zwierzęta” i popełniły mniej błędów w pierwszej próbie go/no-go (tab. 1).

W kolejnych porównaniach z OW uwzględniono podgrupy OzNW (tab. 1).

Istotne statystycznie różnice odnotowano w wykonaniu pierwszej części zadania go/no-go w zakresie błędów, których najwięcej popełniła grupa OS, nieco mniej OW, zaś pozostałe grupy (ON i OC) nie popełniły żadnego błędu. Pomimo braku istotnych różnic międzygrupowych w pozostałych zadaniach EFs warto jednak zwrócić uwagę na cechy jakościowe i wyniki porównań *post hoc* – prawdopodobnie przy większej liczebności osób te różnice uzyskałyby istotne statystycznie wartości. I tak ON istotnie lepiej niż OW wykonały zadanie

Zmienna	OW (n = 21) M (SD)	ON (n = 5) M (SD)	OC (n = 8) M (SD)	OS (n = 8) M (SD)	H Kruskala-Wallis, (p) η^2 post hoc
Cyfry Wprost	5,52 (2,30)	8,20 (2,78)	5,88 (2,03)	6,50 (1,69)	5,52 (0,14)
Cyfry Wspak	5,52 (2,52)	6,80 (3,96)	6,63 (1,69)	6,88 (2,42)	4,09 (0,25)
Fluencja „K”	16,19 (4,77)	19,00 (5,0)	16,63 (6,52)	16,00 (4,24)	1,16 (0,76)
Fluencja „Zwierzęta”	20,86 (5,37)	15,80 (4,09)	19,63 (7,89)	21,13 (6,24)	4,13 (0,25)
Fluencja „F”	10,48 (3,74)	12,80 (3,96)	10,75 (5,80)	11,88 (4,59)	0,89 (0,83)
Fluencja „Owoce”	15,24 (3,03)	14,00 (1,87)	16,38 (4,47)	17,13 (4,29)	2,77 (0,43)
Fluencja błędy	0,86 (1,23)	1,00 (0,64)	0,81 (0,42)	0,50 (0,79)	4,38 (0,22)
Go/no-go 1 poprawne	4,95 (0,22)	5,00 (0,00)	5,00 (0,00)	4,88 (0,35)	1,67 (0,64)
Go/no-go 1 błędy	0,05 (0,22)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,38 (0,52)	8,97 (0,03) $\eta^2 = 0,157$ OS > ON (p = 0,03) OS > OC (p = 0,012) OS > OW (p = 0,008)
Go/no-go 2 poprawne	9,62 (1,20)	9,40 (1,34)	9,75 (0,71)	9,75 (0,46)	0,87 (0,83)
Go/no-go 2 błędy	0,48 (0,93)	0,20 (0,45)	0,13 (0,35)	0,50 (0,54)	2,81 (0,43)
DEX-S	25,86 (1,23)	20,40 (7,09)	15,63 (8,99)	23,00 (9,30)	4,72 (0,19)

OC – osoby ociemniałe; **ON** – osoby niewidome; **OS** – osoby słabowidzące; **OW** – osoby widzące.

Tab. 1. Charakterystyka wykonania zadań angażujących EFs w grupie kryterialnej (z uwzględnieniem typu niepełnosprawności wzrokowej) i kontrolnej

Cyfry Wprost ($p = 0,03$), a OS lepiej niż ON – Cyfry Wspak ($p = 0,008$). Ponadto grupa ON wymieniła w zadaniu semantycznym najmniej zwierząt, mniej niż OW ($p = 0,07$) i OS ($p = 0,07$). Podobny wzorzec wykonania zadań dotyczy kategorii semantycznej „owoce”. Z kolei we Fluencji Fonemicznej („F”, „K”) ON uzyskały najwyższe średnie poprawnych wyników. Spośród podgrup OzNW OS najlepiej (lecz nieistotnie) zrealizowały podtesty fluencji semantycznej. Interesujące są także rezultaty porównań *post hoc* wyników DEX-S. Mimo braku istotnych różnic międzygrupowych OW wyraziły najbardziej nasilone skargi, różniąc się istotnie od OC

($p = 0,03$). Wyniki wszystkich grup w tym teście były jednak niskie, mieszcząc się w granicach 32,5% możliwego wyniku w grupie OW, 25% – ON, 29% – OS i 20% – OC. Następnie odrębnie dla OW i OzNW (analizowanej jako całość) obliczono korelacje między wiekiem, liczbą lat edukacji, czasem trwania niepełnosprawności wzrokowej (w grupie OzNW) oraz nasileniem skarg w DEX-S a sprawnością EFs. Wyniki analiz przedstawiono w tab. 2. W grupie OW wykazano dodatnie korelacje między dłuższym czasem trwania edukacji i lepszym wykonaniem zadań: Cyfry Wprost, Fluencja „F”, Fluencja „Zwierzęta” oraz

Zmienna	OzNW (n = 21)				OW (n = 21)		
	Wiek ρ (p)	Liczba lat edukacji ρ (p)	Czas trwania niepełno- sprawności ρ (p)	DEX-S	Wiek ρ (p)	Liczba lat edukacji ρ (p)	DEX-S
Cyfry Wprost	-0,12 (0,60)	0,21 (0,37)	0,45 (0,04)	0,30 (0,18)	-0,42 (0,06)[†]	0,58 (0,006)	-0,15 (0,53)
Cyfry Wspak	-0,07 (0,77)	-0,12 (0,60)	0,13 (0,60)	-0,17 (0,46)	-0,42 (0,06)[†]	0,40 (0,08)	-0,03 (0,89)
Fluencja „K”	0,22 (0,33)	0,49 (0,02)	0,43 (0,05)	-0,17 (0,45)	-0,20 (0,38)	0,40 (0,07)[†]	0,015 (0,95)
Fluencja „F”	-0,23 (0,31)	0,31 (0,18)	0,13 (0,58)	-0,05 (0,82)	-0,26 (0,26)	0,52 (0,02)	-0,11 (0,63)
Fluencja „Zwierzęta”	-0,30 (0,19)	0,57 (0,007)	-0,17 (0,46)	0,44 (0,04)	-0,38 (0,09)	0,58 (0,006)	0,08 (0,73)
Fluencja „Owoce”	-0,13 (0,58)	0,29 (0,21)	0,10 (0,68)	0,07 (0,76)	-0,06 (0,80)	0,21 (0,35)	0,12 (0,62)
Fluencja błęd	0,42 (0,06)[†]	0,26 (0,26)	0,45 (0,04)	0,13 (0,58)	0,05 (0,84)	0,13 (0,57)	-0,13 (0,57)
Go/no-go 1 poprawne	-0,30 (0,19)	-0,19 (0,42)	-0,37 (0,10)	0,28 (0,23)	-0,37 (0,10)	0,04 (0,87)	0,09 (0,69)
Go/no-go 1 fałszywe	-0,27 (0,24)	0,09 (0,70)	-0,07 (0,77)	0,04 (0,85)	0,37 (0,10)	-0,04 (0,87)	-0,092 (0,69)
Go/no-go 2 poprawne	-0,02 (0,92)	-0,03 (0,91)	0,01 (0,96)	0,006 (0,98)	-0,22 (0,35)	-0,19 (0,41)	0,13 (0,56)
Go/no-go 2 fałszywe	-0,03 (0,91)	0,01 (0,97)	-0,03 (0,91)	-0,17 (0,47)	0,50 (0,02)	-0,23 (0,32)	-0,29 (0,19)

OzNW – osoby z niepełnosprawnością wzrokową; **OW** – osoby widzące.

[†] Korelacja na pograniczu istotności statystycznej.

na pograniczu istotności – z wykonaniem Cyfr Wspak i Fluencji „K”. Starszy wiek z kolei był związany z mniejszą liczbą zapamiętanych elementów w testach Cyfry Wprost i Cyfry Wspak oraz mniejszą liczbą wymienionych słów we Fluencji „Zwierzęta”. Wyższe poczucie trudności wykonawczych towarzyszyło lepszej realizacji zadania semantycznego.

W grupie OzNW analizowanej jako całość nie można mówić o podobnych zależnościach. Starszy wiek tych uczestników był związany z większą liczbą błędów popełnionych w zadaniach fluencji. Liczba lat edukacji korelowała dodatnio z realizacją dwóch zadań fluencji. Dłuższy czas trwania niepełnosprawności był powiązany z lepszym wykonaniem Cyfr Wprost i fluencji fonemicznej oraz większą liczbą błędów w zadaniach fluencji.

Relacje między zmiennymi oceniono także w poszczególnych podgrupach OzNW. W grupie ON nie stwierdzono istotnych korelacji między zmiennymi. W grupie OC nie wykazano istotnych związków między wiekiem a wynikami zadań EFs i wynikiem DEX-S. Wyższej liczbie lat edukacji towarzyszyła lepsza realizacja Fluencji Fonemicznej „K” ($p = 0,80$; $p = 0,017$) i Semantycznej „Owoce” ($p = 0,74$; $p = 0,03$), a dłuższy czas trwania niepełnosprawności wzrokowej sprzyjał realizacji Cyfr Wprost ($p = 0,75$; $p = 0,03$). Wśród OS wyższy wiek sprzyjał lepszemu wykonaniu Fluencji Fonemicznej „K” ($p = 0,73$; $p = 0,04$), natomiast wzrost wyniku DEX-S (poczucie większych trudności wykonawczych) towarzyszył mniejszej liczbie błędów w go/no-go 2 ($p = -0,76$; $p = 0,03$) i większej liczbie poprawnych realizacji Fluencji Semantycznej „Zwierzęta” ($p = 0,72$; $p = 0,04$). Czas trwania niepełnosprawności wzrokowej sprzyjał wykonaniu Fluencji Fonemicznej „K” ($p = 0,82$; $p = 0,014$).

OMÓWIENIE

W niniejszych badaniach skupiono się na EFs jako jednym z potencjalnych zasobów OzNW, a ich celem było porównanie wybranych aspektów EFs i samooceny EFs OW i OzNW, uwzględniające charakter deficytu (ON, OC, OS). W następnym kroku analizowano relacje między EFs a zmiennymi demograficznymi i subiektywną oceną kondycji EFs. Uzyskane wyniki wskazują na podobne kompetencje całościowo pokazanej grupy OzNW i widzących w zakresie EFs podczas wykonywania zadań słuchowo-werbalnych (Nejati, 2011; Nejati i Asadi, 2010; Papuda-Dolińska, 2020). Tak więc grupa OzNW lepiej niż OW wykonała zadania angażujące uwagę i pamięć operacyjną (Cyfry Wprost) oraz, dodatkowo, procesy hamowania (Cyfry Wspak). Podobne rezultaty opisano w innych doniesieniach, wskazując na wyższe zdolności hamowania (Nejati, 2011) i kontroli uwagi (Papuda-Dolińska, 2020), jednak dotyczyły one głównie ON. Rezultaty niniejszych badań, uwzględniające aspekt jakościowy analiz, potwierdzają te spostrzeżenia, bowiem w porównaniu z innymi uczestnikami z niepełnosprawnością wzrokową oraz OW to ON lepiej wykonały Cyfry Wprost oraz obydwa zadania fluencji fonemicznej, ponadto nie popełniły błędów w zadaniu go/no-go 1 i niewiele w go/

no-go 2. Przewagę tej grupy nad OW oraz osobami z innymi typami niepełnosprawności narządu wzroku Arcos i wsp. (2022) wyjaśniają rodzajem strategii stosowanych przez ON – angażujących kodowanie werbalne i bazujące na pamięci werbalnej, utrwalonych poprzez praktykę życia codziennego, co wskazuje na adekwatnie stosowane strategie kompensacyjne, które wydają się warte wzmacniania. Z drugiej strony na uwagę zasługuje fakt, że grupa ON w porównaniu z OC, OS i OW uzyskała najniższy wynik w zadaniach fluencji semantycznej. Podobne efekty uzyskali w badaniach Nejati i Asadi (2010) – brak różnic międzygrupowych w odniesieniu do zadań fonemicznych, ale przewagę OW w zadaniach semantycznych. Z kolei Occelli i wsp. (2017) wykazali przewagę ON w obydwu typach zadań. Zadania semantyczne, angażując EFs i wiedzę semantyczną, odwołują się do doświadczeń sensorycznych, w tym wzrokowych i wyobrażeniowo-percepcyjnych, które pozwalają generować wymagane pojęcia (np. zwierzęta) i stanowią pomocną wskazówkę – strategię przypominania (np. przypomnienie wizyt w ZOO). Proces ten jest utrudniony w przypadku ON, także z powodu braku takich doświadczeń życiowych, a potwierdzają to lepsze wyniki OW, OC i OS w tych zadaniach. W kontekście niższych (nieistotnie) wyników ON w zadaniach semantycznych warto przytoczyć wyniki badań z zastosowaniem funkcjonalnego obrazowania metodą rezonansu magnetycznego, które wykazały aktywację kory wzrokowej w reakcji na słowa powiązane semantycznie (Burton *et al.*, 2007). Z kolei u OW obserwowano aktywację głównie obszarów sensomotorycznych. Zadania zawierające bodźce podobne brzmieniem, wymagające przetwarzania fonologicznego (tak jak podtesty fonemiczne fluencji słownej), angażowały natomiast podobne regiony OUN u ON i OW. Chociaż aktywacja kory wzrokowej w odpowiedzi na bodźce semantyczne jest więc uznawana za przejaw plastyczności mózgu w reakcji na brak doświadczeń wzrokowych (Fine i Park, 2018; Hirsch *et al.*, 2015; Tomasello *et al.*, 2019), to jest ona spostrzegana jako rodzaj nawykowej reakcji mózgu (Tian *et al.*, 2024). Warunkiem dobrej sprawności poznawczej, w tym semantycznej, ON byłoby nabywanie nowych doświadczeń (wielosensorycznych, multimodalnych) w wyniku np. edukacji (Sen *et al.*, 2022). Czynnikiem ten wzmacniałby powiązania funkcjonalne między korą wzrokową a korą czołową (przedczołową) oraz obszarami sensomotorycznymi (Tian *et al.*, 2024). Obserwacje te mimo negatywnego wydźwięku, związanego z gorszym funkcjonowaniem ON we wskazanym aspekcie, są ważną informacją wskazującą na zasadność wykorzystania treningów EFs w pracy z ON. Subiektywna ocena sprawności EFs OzNW była referowana w dostępnych doniesieniach w niewielkim stopniu, a przedstawione w nich wnioski nie były spójne. Część z nich podkreślała obecność skarg na EFs i negatywny wpływ spostrzeganych trudności na codzienne funkcjonowanie (Luo *et al.*, 2024), inne z kolei wskazywały, że deficyty wykonawcze OzNW są dostrzegane głównie przez inne osoby. Nasilenie poczucia deficytów poznawczych

wzrasta z wiekiem, a starsze OzNW formułują je częściej niż OW (Lee *et al.*, 2019). W niniejszych badaniach skargi OzNW nie były nasilone, co należy wiązać z wysokim poziomem funkcjonowania uczestników. Podobne rezultaty uzyskali Renaud i wsp. (2010). Sprzecznosc z raportem Departamentu Zdrowia i Usług Społecznych Stanów Zjednoczonych (Saydah *et al.*, 2019) najprawdopodobniej wynika z różnic w zakresie badanych funkcji. We wspomnianym badaniu brane pod uwagę były skargi, które odnosiły się do wykonywania codziennych aktywności, takich jak gotowanie czy płacenie rachunków, podczas gdy nasze badanie odnosiło się do ogólnie rozumianych funkcji wykonawczych, które manifestują się w takich aktywnościach, jak planowanie czy kontrola zachowania. Ponadto cytowany raport był wysoce reprezentatywny ze względu na liczbę respondentów, a niniejsze badanie dotyczy zaledwie niewielkiej liczby wysoko funkcjonujących osób. Autorzy niniejszej pracy chcą także podkreślić, że najbardziej nasilone skargi dotyczące EFs cechowały OW. Ponadto w przypadku obydwu grup, tj. OzNW i OW, nie odnotowano związku skarg z wynikami obiektywnie mierzącymi EFs. Wyjątek stanowi dodatni związek w grupie OzNW wskazujący, że lepszej realizacji fluencji semantycznej towarzyszyło wyższe poczucie trudności wykonawczych. Korelacja ta może być przypadkowa, ale może też oznaczać, że badani z OzNW, mając poczucie trudności, włożyli w wykonanie zadania większy wysiłek umysłowy, uzyskując dobre wyniki. Relacja ta ujawniła się w grupie słabowidzących, gdzie poczucie większych trudności wykonawczych towarzyszyło mniejszej liczbie błędów w go/no-go 2 i lepszej realizacji fluencji semantycznej. Brak istotności statystycznej korelacji między wynikiem DEX-S a miarami obiektywnymi w większości analiz jest, najogólniej, zgodny z wynikami wielu innych badań. Wyższe poczucie trudności wykonawczych osób bez dysfunkcji mózgowych jest powiązane z wiekiem lub czynnikami emocjonalno-osobowościowymi, a nie z faktyczną sprawnością wykonawczą (Szepietowska i Kuzaka, 2018). Relacje między cechami demograficznymi i sprawnością EFs w interesujący sposób różnicowały OW i OzNW ujęte jako całość. W grupie OW większa liczba lat edukacji była związana z lepszym wykonaniem wielu zadań, co jest zgodne z danymi wskazującymi na dodatnią zależność między edukacją a sprawnością EFs (Gawda i Szepietowska, 2021). W grupie OzNW dłuższa edukacja była dodatnio powiązana jedynie z realizacją dwóch zadań fluencji. Liczba lat edukacji wydaje się więc ważniejsza dla sprawnego funkcjonowania pewnych aspektów EFs OW niż OzNW. Sen i wsp. (2022) podkreślili jednak wagę edukacji OzNW, szczególnie ON, jako czynnika, który daje możliwości doskonalenia EFs. Może to sugerować, że w przypadku OzNW to nie sam czas trwania edukacji jest istotnym czynnikiem wspomagającym dobre funkcjonowanie, a konkretne umiejętności, które są ćwiczone w jej trakcie. Jest to spójne z programem wielu specjalistycznych placówek edukacyjnych, które poza oferowaniem

powszechnej podstawy programowej skupiają się również na nauce praktycznych umiejętności, takich jak chociażby samoobsługa czy orientacja. Być może włączenie w program takiej placówki elementu usprawniającego EF mogłoby się przyczynić do jeszcze lepszej sprawności jej absolwentów.

W grupach OW i OzNW starszy wiek był związany z większą liczbą błędów podczas wykonywania zadań, jednak w różnym zakresie, a więc i w powiązaniu z nieco odmiennymi funkcjami. Starszy wiek w grupie OzNW był związany jedynie z większą liczbą błędów w przypominaniu pojęć, sugerując słabszą kontrolę przypominania, podczas gdy w grupie OW starszy wiek związany był z mniejszą liczbą słów generowanych w kategorii semantycznej w teście fluencji słownej oraz z większą liczbą błędów w zadaniach Cyfry Wprost i Wspak. Wyniki te są zgodne z danymi na temat osłabienia EFs wraz z wiekiem (Ferguson *et al.*, 2021; Gawda i Szepietowska, 2021; Jodzio, 2008). Pigeon i Marin-Lamellet (2016) wykazali podobny, negatywny wpływ wieku OW i OzNW, głównie niewidomych, na wyniki w testach angażujących EFs. Przypuszczamy, że generowanie pojęć wymagające elastycznych strategii przeszukiwania leksykonu umysłowego mogło szczególnie obciążać procesy uwagi u starszych osób z grupy OzNW, skutkując większą liczbą błędów. Ponadto w grupie OzNW dłuższy czas niepełnosprawności współwystępował z lepszą wydolnością pamięci krótkotrwałej i uwagi. Wyniki te zdają się częściowo potwierdzać teorię dotyczącą większego wytrenowania niektórych funkcji przez OzNW (Papuda-Dolińska, 2020; Pigeon i Marin-Lamellet, 2016).

Kiedy jednak uwzględniono korelacje w podgrupach OzNW, wzorce relacji między zmiennymi miały inny charakter. Autorzy niniejszej pracy przypuszczają, że indywidualne różnice w zakresie doświadczeń edukacyjnych, środowiska pochodzenia i innych niekontrolowanych przez nich zmiennych mogą odpowiadać za ten wynik. Pojedyncze korelacje ujawniły się natomiast w grupach OC i OS. Wyniki te sugerują odmienne uwarunkowania wydolności EFs u dorosłych z różnym rodzajem niepełnosprawności wzrokowej. Powiązanie lepszej sprawności EFs z dłuższym czasem trwania niepełnosprawności wzrokowej w grupach OC i OS (ale nie ON) wskazuje, że obecność doświadczeń wzrokowych może być kluczowa dla rozwoju adaptacji do sytuacji i – w efekcie – sprzyjać lepszej/wysokiej sprawności EFs. Podobne wnioski sformułowali inni badacze (Gkioka *et al.*, 2024; Matsuguma *et al.*, 2018).

Wyniki niniejszego badania wskazujące na przewagę OzNW, a szczególnie ON, nad OW w zakresie sprawności pewnych aspektów EFs są optymistyczne i sugerują, że EFs, obok cech osobowości czy wsparcia społecznego (Gkioka *et al.*, 2024; Szabala, 2022), mogą być zasobem. Autorzy doniesień (Heyl i Hintermair, 2015; Iqbal *et al.*, 2023) wskazują na konieczność usprawniania szeroko rozumianych EFs czy pamięci i na etapie edukacji OzNW, i w kolejnych etapach życia, by w przyszłości jakość ich życia była jak najlepsza. Przykładem wprowadzania tej idei są informacje i programy

zamieszczone na stronach internetowych przeznaczonych dla tych osób (Darling i Thatcher, 2023; European Blind Union: Brain training for the blind and partially sighted).

WNIOSKI I OGRANICZENIA

OzNW ujęte jako grupa wykazują większą niż OW sprawność w zakresie takich funkcji, jak pamięć operacyjna, pamięć krótkotrwała, hamowanie i kontrola uwagi. Uwzględnienie typów niesprawności wzrokowej ujawnia odmienne profile sprawności EFs. ON cechuje wysoka sprawność realizacji fluencji fonemicznej i bezpośredniego odtwarzania materiału werbalnego, co sugeruje nawet lepszą niż u OW kondycję pamięci bezpośredniej i uwagi. Odmienne kształtują się korelaty EFs w każdej z grup. Potwierdza to, że OzNW są grupą heterogeniczną pod względem kondycji i determinantów EFs.

Nasze wnioski mają charakter wstępny ze względu na małą liczbę grup, co jest jednym z ograniczeń niniejszych badań. Ponadto w analizach nie uwzględniono płci z powodu niewielkiej liczebności kobiet i mężczyzn w podgrupach OzNW. Ze względu na możliwe różnice płciowe w zakresie rozwoju i starzenia się EFs (Grissom i Reyes, 2019) oraz w zakresie samooceny kondycji EFs w kolejnych badaniach warto uwzględnić zmienną „płeć”. Innym aspektem, który warto rozważyć w przyszłych badaniach, jest dostępność i specyfika metod, które mogłyby służyć ocenie funkcjonowania poznawczego OzNW oraz przeznaczonych dla nich treningów EFs. Ze względu na to w omówionych badaniach wykorzystano znane zadania/testy, które mogły nie ujmować wielu aspektów EFs.

Konflikt interesów

Autorki nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do publikacji.

Podziękowania

Autorki dziękują wszystkim osobom zaangażowanym za udział w badaniach.

Wkład autorów

Koncepcja i projekt badania; analiza i interpretacja danych; napisanie artykułu; krytyczne zrecenzowanie artykułu; zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu: MM, EMS. Gromadzenie i/lub zestawianie danych: MM.

Piśmiennictwo

- Arcos K, Jaeggi S, Grossman E: Perks of blindness: enhanced verbal memory span in blind over sighted adults. *Brain Res* 2022; 1789: 147943.
- Bathelt J, de Haan M, Salt A et al.: Executive abilities in children with congenital visual impairment in mid-childhood. *Child Neuropsychol* 2018; 24: 184–202.
- Brzeziński J, Gaul M, Hornowska E et al.: Skala Inteligencji D. Wechslera dla dorosłych – renormalizacja WAIS-R(PL). Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa 2004.
- Burton H, Diamond JB, McDermott KB: Dissociating cortical regions activated by semantic and phonological tasks: a fMRI study in blind and sighted people. *J Neurophysiol* 2003; 90: 1965–1982.
- Cao GY, Yao SS, Zhang Q et al.: Visual impairment is associated with cognitive impairment among adults aged 50 years and older in China: data from the China Health and Retirement Longitudinal Study. *Lancet* 2018; 392: S83.
- Chen J, Li H, Zhou B et al.: Interaction between visual impairment and subjective cognitive complaints on physical activity impairment in U.S. older adults: NHANES 2005–2008. *BMC Geriatrics* 2024; 24: 167.
- Darling C, Thatcher L: Executive function: a key piece of the puzzle. Perkins School for the Blind. 2023. Available from: <https://www.perkins.org/resource/executive-function-a-key-piece-of-the-puzzle/>.
- Disabled World: Vision disability: types and information. 2024. Available from: <https://www.disabled-world.com/disability/types/vision/>.
- European Blind Union: Brain training for the blind and partially sighted. Available from: <https://www.euroblind.org/newsletter/2016/november-december/en/brain-training-blind-and-partially-sighted>.
- Ferguson HJ, Brunsdon VEA, Bradford EEF: The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Sci Rep* 2021; 11: 1382.
- Fine I, Park JM: Blindness and human brain plasticity. *Ann Rev Vis Sci* 2018; 4: 337–356.
- Gawda B, Szepietowska EM: Test fluencji słownej. Podręcznik – wersja dla dorosłych. Pracownia Testów Psychologicznych i Pedagogicznych, Gdańsk 2021.
- Gkioka M, Almpandou S, Lioti N et al.: Daily functionality of people with low vision: the impact of visual acuity, depression, and life orientation – a cross-sectional study. *Behav Neurol* 2024; 2024: 4366572.
- Główny Urząd Statystyczny: Stan zdrowia ludności Polski w 2014 r. 2016. Available from: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/stan-zdrowia-ludnosci-polski-w-2014-r-6,6.html>.
- Grissom NM, Reyes TM: Let's call the whole thing off: evaluating gender and sex differences in executive function. *Neuropsychopharmacol* 2019; 44: 86–96.
- Heyl V, Hintermair M: Executive function and behavioral problems in students with visual impairments at mainstream and special schools. *J Vis Impair Blind* 2015; 109: 251–263.
- Heyl V, Wahl HW: Cognitive ability as a resource for everyday functioning among older adults who are visually impaired. *J Vis Impair Blind* 2010; 104: 391–403.
- Hirsch GV, Bauer CM, Merabet LB: Using structural and functional brain imaging to uncover how the brain adapts to blindness. *Ann Neurol Psychol* 2015; 2: 5.
- Iqbal K, Ashraf S, Kalsoom F: Investigating the role of executive functioning in appropriate behavior development of visually impaired school students. *J Dev Soc Sci* 2023; 4: 217–232.
- Jodzio K: Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2008.
- Jodzio K: Regulacyjna rola funkcji wykonawczych w świetle wybranych dylematów teoretycznych i praktycznych. In: Zawadzka E, Filipiak S (eds.): Wielowymiarowość funkcji wykonawczych. Perspektywa rozwojowa i kliniczna. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2022: 13–34.

- Joo HJ, Joo JH, Kim SH et al.: The impact of self-reported sensory impairment on cognitive function using the Korean longitudinal study of aging survey data. *Sci Rep* 2022; 12: 17907.
- Kanjlia S, Loiotile R, Narhen L et al.: 'Visual' cortices of congenitally blind adults are sensitive to response selection demands in a go/no-go task. *Neuroimage* 2021; 236: 118023.
- Lee MJ, Varadaraj V, Ramulu PY et al.: Memory and confusion complaints in visually impaired older adults: an understudied aspect of well-being. *Gerontol Geriatr Med* 2019; 5: 2333721418818944.
- Leporé N, Voss P, Lepore F et al.: Brain structure changes visualized in early- and late-onset blind subjects. *Neuroimage* 2010; 49: 134–140.
- Lezak MD, Howieson DB, Loring DW et al.: *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, New York 2004.
- Luo L, Jiang N, Zheng X et al.: Effect of visual impairment on subjective cognitive decline in older adults: a cross-sectional study in China. *BMJ Open* 2024; 30; 14: e072626.
- Luria AR: The frontal lobes and the regulation of behavior. In: Pribram K, Luria AR (eds.): *Psychophysiology of the Frontal Lobes*. Academic Books, New York 1973: 3–26.
- Majewski T: Tyflopsychologia rozwojowa. *Psychologia dzieci niewidomych i słabo widzących. Zeszyty Tyflogiczne* 2002; 20.
- Mamus E, Speed LJ, Rissman L et al.: Lack of visual experience affects multimodal language production: evidence from congenitally blind and sighted people. *Cogn Sci* 2023; 47: e13228.
- Marrero-Polegre D, Finke K, Roaschio N et al.: Lower visual processing speed relates to greater subjective cognitive complaints in community-dwelling healthy older adults. *Front Psychiatry* 2023; 14: 1063151.
- Matsuguma S, Kawashima M, Negishi K et al.: Strengths use as a secret of happiness: another dimension of visually impaired individuals' psychological state. *PLoS One* 2018; 13: e0192323.
- McGuire BE, Morrison TG, Barker LA et al.: Impaired self-awareness after traumatic brain injury: inter-rater reliability and factor structure of the Dysexecutive Questionnaire (DEX) in patients, significant others and clinicians. *Front Behav Neurosci* 2014; 8: 352.
- Mikołajczak-Matya N: Hierarchiczna struktura leksykonu umysłowego: relacje semantyczne w leksykonie widzących i niewidomych użytkowników języka. *Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań* 2008.
- Nejati V: Comparing executive cognitive functions of brain in blind and matched sighted. *Iranian J Med* 2011; 12: 217–221.
- Nejati V, Asadi A: Semantic and phonemic verbal fluency in blinds. *J Psycholinguist Res* 2010; 39: 235–242.
- Occelli V, Lacey S, Stephens C et al.: Enhanced verbal abilities in the congenitally blind. *Exp Brain Res* 2017; 235: 1709–1718.
- Ortiz-Terán L, Ortiz T, Perez DL et al.: Brain plasticity in blind subjects centralizes beyond the modal cortices. *Front Syst Neurosci* 2016; 10: 61.
- Paplińska M: Konsekwencje wynikające z braku wzroku. In: Łuszczńska M, Lappen R (eds.): *Praca socjalna z osobami marginalizowanymi w społeczności lokalnej – doświadczenia polskie i norweskie*. Wydawnictwo Akademii Pedagogiki Specjalnej, Warszawa 2010: 129–135.
- Paputa-Dolińska B: Funkcje wykonawcze osób z niepełnosprawnością wzroku. *Lub Rocz Pedagog* 2020; 39: 89–103.
- Pigeon C, Marin-Lamellet C: Ageing effects on the attentional capacities and working memory of people who are blind. *Disabil Rehabil* 2016; 39: 2492–2498.
- Podgórska-Jachnik D: Problem depresji wśród osób niesłyszących i niewidzących. In: Orzechowska A, Gałęcki P, Pietras T (eds.): *Nawracające zaburzenia depresyjne – etiologia, diagnoza i terapia*. Wydawnictwo „Continuo”, Wrocław 2017: 127–152.
- Polski Związek Niewidomych: Osoba niewidoma, słabowidząca czy ociemniała? Definicje pod lupą. 2022. Available from: <https://pzn.org.pl/osoba-niewidoma-slabowidzaca-czy-ociemniała-definicje-pod-lupa/>.
- Renaud J, Levasseur M, Gresset J et al.: Health-related and subjective quality of life of older adults with visual impairment. *Disabil Rehabil* 2010; 32: 899–907.
- Rindermann H, Ackermann AL, Te Nijenhuis J: Does blindness boost working memory? A natural experiment and cross-cultural study. *Front Psychol* 2020; 11: 1571.
- Runk A, Jia Y, Liu A et al.: Associations between visual acuity and cognitive decline in older adulthood: a 9-year longitudinal study. *J Int Neuropsychol Soc* 2023; 29: 1–11.
- Saydah S, Gerzoff RB, Taylor CA et al.: Vision impairment and subjective cognitive decline-related functional limitations – United States, 2015–2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019; 68: 453–457.
- Sen S, Tong N, Wang X et al.: The role of visual experience in brain inter-individual. *J Neurosci* 2022; 42: 5070–5084.
- Silva PR, Farias T, Cascio F et al.: Neuroplasticity in visual impairments. *Neurol Int* 2018; 10: 7326.
- Steinmetz JD, Bourne RR, Briant PS et al.: Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health* 2021; 9: e144–e160.
- Swenor BK, Wang J, Varadaraj V et al.: Vision impairment and cognitive outcomes in older adults: the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2019; 74: 1454–1460.
- Szabala B: Psychosocial resources of people with low vision. *Lub Rocz Pedagog* 2022; 41: 195–210.
- Szepletowska EM, Kuzaka A: Subjective executive difficulties – a study using the Dysexecutive Questionnaire. *Psychiatr Psychol Klin* 2018; 18: 25–34.
- Tian M, Xiao X, Hu H et al.: Visual experience shapes functional connectivity between occipital and non-visual networks. *eLife* 2024; 13: RP93067.
- Tomasello R, Wenekers T, Garagnani M et al.: Visual cortex recruitment during language processing in blind individuals is explained by Hebbian learning. *Sci Rep* 2019; 9: 3579.
- Vu TA, Fenwick E, Gan A et al.: The bidirectional relationship between vision and cognition: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmol* 2021; 128: P981–922.
- Wang EY, Kong X, Wolle M et al.: Global trends in blindness and vision impairment resulting from corneal opacity 1984–2020: a meta-analysis. *Ophthalmol* 2023; 130: 863–871.
- Wilson BA, Alderman N, Burgess P et al.: *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Harcourt Assessment, Bury St Edmunds 1996.
- World Health Organization: *Blindness and vision impairment*. 2023. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.
- Zheng DD, Swenor BK, Christ SL et al.: Longitudinal associations between visual impairment and cognitive functioning: the Salisbury Eye Evaluation Study. *JAMA Ophthalmol* 2018; 136: 989–995.