

Lek. Wiktor Pałys

Analiza wybranych czynników związanych ze starzeniem poznawczym

Rozprawa na stopień naukowy doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu,
w dyscyplinie nauki medyczne

Promotor: prof. dr hab. n. med. Aleksandra Suwalska

Klinika Psychiatrii Dorosłych UM w Poznaniu



Kolegium Nauk Medycznych

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Poznań, 2021

Składam serdeczne podziękowania Promotorowi, Pani Profesor dr hab. n. med. Aleksandrze Suwalskiej za okazane wsparcie i pomoc w podczas tworzenia rozprawy doktorskiej oraz w całym okresie mojej aktywności naukowej.

Dziękuję bardzo Pani Profesor dr hab. n. med. Katarzynie Wieczorowskiej – Tobis za rady, wskazówki i pomoc w trakcie pisania rozprawy doktorskiej.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	10
1.1 Społeczno-demograficzne aspekty starzenia się.....	12
1.2 Poznawcze aspekty procesu starzenia.....	17
1.3 Biologiczne aspekty starzenia poznawczego.....	19
1.4 Zaburzenia poznawcze u osób starszych.....	23
1.5 Badanie funkcji poznawczych.....	25
1.6 Perspektywy interwencji wpływających na przebieg starzenia poznawczego.....	28
2. Cele pracy	30
3. Materiał i metody.....	31
3.1. Grupa badana	31
3.2. Metodyka badań.....	32
3.3 Analiza statystyczna.....	38
4. Wyniki.....	39
4.1. Charakterystyka grupy badanej.....	39
4.2. Wyniki testów neurokognitywnych.....	45
4.2.1 Krótka skala oceny stanu psychicznego (MMSE)	45
4.2.2. Test Łączenia Punktów – Trail Making Test (TMT).....	48
4.2.2.1 TMT A.....	48
4.2.2.2. TMT B.....	51
4.2.3. Test Stroopa (Test Interferencji Kolorów i Słów Stroopa)	55
4.2.3.1 Test Stroopa - część A.....	55
4.2.3.2. Test Stroopa - część B.....	58
4.2.4. Bateria testów CANTAB.....	62
4.2.4.1. Spatial recognition memory (SRM)	62
4.2.4.2. Pattern recognition memory (PRM)	65
4.2.4.3. SWM (Spatial Working Memory) – Liczba błędów.....	68
4.2.4.4. Spatial Working Memory (SWM) – Strategia.....	71
4.2.4.5. Spatial Span (SSP)	74
4.3. Podsumowanie wyników analizy wieloczynnikowej.....	77

5. Analiza czynników związanych ze starzeniem poznawczym. Dyskusja.	81
5.1. Wiek jako czynnik związany ze starzeniem poznawczym.....	81
5.2. Płeć – czynnik związany ze starzeniem poznawczym.....	89
5.3. Wykształcenie – czynnik związany ze starzeniem poznawczym.....	89
5.4. Aktywność poznawcza – czynnik związany ze starzeniem poznawczym.....	93
5.5. Cukrzyca – czynnik związany ze starzeniem poznawczym.....	95
5.6. Wskaźnik BMI – czynnik związany ze starzeniem poznawczym	96
5.7. Inne czynniki związane ze starzeniem poznawczym.....	98
5.8. Ograniczenia badania.....	99
6. Wnioski.....	101
7. Streszczenie w języku polskim.....	103
8. Streszczenie w języku angielskim.....	105
9. Piśmiennictwo.....	107
10. Aktywność naukowa osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora.....	128
11. Załączniki.....	131

SPIS RYCIN

Rycina 1. Mediana wieku w wybranych krajach (lata) wg ONZ – prognoza.....	15
Rycina 2. Udział osób w wieku 60 lat i starszych w wybranych krajach wg ONZ - prognoza.....	16
Rycina 3. Średni wiek kobiet i mężczyzn w badanej grupie.....	39
Rycina 4. Charakterystyka grupy wg płci w odniesieniu do występowania chorób przewlekłych, objawów depresji, nadwagi i otyłości.....	40
Rycina 5. Charakterystyka grupy wg płci w odniesieniu do spożywania alkoholu, palenia papierosów, aktywności fizycznej i poznawczej.....	41
Rycina 6. Zestawienie wyników parametrów: zadowolenie z jakości życia i zadowolenie ze stanu zdrowia w badanej grupie.....	42
Rycina 7. Rozkład wyników MMSE w badanej grupie	44
Rycina 8. Rozkład wyników TMT A w badanej grupie.....	45
Rycina 9. Rozkład wyników TMT B w badanej grupie.....	48
Rycina 10. Korelacje porządku rang Spearmana wyników testów TMT A i TMT B.....	51
Rycina 11. Rozkład wyników części A testu Stroopa w badanej grupie.....	52
Rycina 12. Rozkład wyników części B testu Stroopa w badanej grupie.....	55
Rycina 13. Korelacje porządku rang Spearmana wyników testów Stroopa części A i B.....	58
Rycina 14. Rozkład wyników testu SRM w badanej grupie.....	59
Rycina 15. Rozkład wyników testu PRM w badanej grupie.....	62
Rycina 16. Rozkład wyników liczby błędów w teście SWM w badanej grupie.....	65
Rycina 17. Rozkład wyników testu SWM w kategorii Strategia uzyskanych w badanej grupie.....	68
Rycina 18. Rozkład liczby ukończonych sekwencji w teście SSP uzyskanych w badanej grupie.....	71

SPIS TABEL

Tabela 1. Zestawienie przesiewowych testów, opracowanie własne na podstawie (Sitek i wsp., 2017)	27
Tabela 2. Zestawienie wykorzystanych testów baterii CANTAB	35
Tabela 3. Porównanie liczebności grup testem Chi kwadrat w podgrupach kobiet i mężczyzn	43
Tabela 4. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych parametrów na wyniki testu MMSE	46
Tabela 5. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie wpływu poszczególnych parametrów na wyniki testu MMSE	47
Tabela 6. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych parametrów na gorsze wyniki testu TMT A	49
Tabela 7. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na gorsze wyniki testu TMT A	50
Tabela 8. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na wyniki testu TMT B	53
Tabela 9. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki testu TMT B	54
Tabela 10. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na czas wykonania części A testu Stroopa	56
Tabela 11. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki części A testu Stroopa	57
Tabela 12. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na czas wykonania części B testu Stroopa	60
Tabela 13. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki części B testu Stroopa	61
Tabela 14. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na wyniki testu SRM	63
Tabela 15. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki testu SRM	64
Tabela 16. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na wyniki testu PRM	66
Tabela 17. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki testu PRM	67
Tabela 18. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na wyniki testu SWM w kategorii popełnianych błędów	69
Tabela 19. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki testu SWM w kategorii popełnianych błędów	70

Tabela 20. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na wyniki w kategorii strategii testu SWM.....	72
Tabela 21. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki w kategorii strategii testu SWM.....	73
Tabela 22. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na liczbę ukończonych sekwencji testu SSP.....	75
Tabela 23. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na liczbę ukończonych sekwencji testu SSP.....	76
Tabela 24. Zestawienie parametrów analizy wieloczynnikowej wpływających istotnie na wyniki przeprowadzonych testów.....	77
Tabela 25. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych z każdym kolejnym rokiem życia.....	78
Tabela 26. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych przez osoby badane z mniejszą liczbą lat edukacji.....	79
Tabela 27. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników testów neurokognitywnych przez mężczyzn i osoby spożywające alkohol.....	79
Tabela 28. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników testów neurokognitywnych przez osoby o niższej aktywności poznawczej.....	80
Tabela 29. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników testów neurokognitywnych przez osoby z BMI ≥ 28 oraz badanych z cukrzycą.....	80

WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW

AA - *Alzheimer's Association*

ACE-III - *Addenbrooke's Cognitive Examination-III*/ Skala funkcjonowania poznawczego Addenbrooke'a

aMCI - *amnesic MCI*/ *amnestyczny podtyp MCI*

BDI - *Beck Depression Inventory*/ Kwestionariusz Depresji Becka

BMI – *Body Mass Index*/ wskaźnik masy ciała

CANTAB - *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery*/ Bateria komputerowych testów neuropsychologicznych

CVLT - *California Verbal Learning Test*/ Kalifornijski Test Uczenia się Językowego

CSVD - *cerebral small vessel disease*/ choroba małych naczyń mózgu

DDP-4 *Dipeptidyl peptidase-4*/ dipeptydylopeptydaza-4

DSM – 5 - *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*/ klasyfikacja zaburzeń psychicznych Amerykańskiego Towarzystwa Psychiatrycznego

fMRI - *Functional Magnetic Resonance Imaging*/ Funkcjonalny Rezonans Magnetyczny

GUS – Główny Urząd Statystyczny

HDL – *High Density Lipoprotein*/ lipoproteina wysokiej gęstości

ICD–10 - *International Classification of Diseases 10*/ Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób 10

ICD-11 - *International Classification of Diseases 11*/ Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób 11

LDL - *Low Density Lipoprotein*/ lipoproteina niskiej gęstości

MCI – *Mild Cognitive Impairment*/ łagodne zaburzenia poznawcze

MMSE - *Mini Mental State Examination*/ Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego

MoCA - *Montreal Cognitive Assessment*/ Montrealska Skala Oceny Funkcji
Poznawczych

NIA - *National Institute of Aging*

NCN – Narodowe Centrum Nauki

ONZ – *United Nations*/ Organizacja Narodów Zjednoczonych

OR – *Odds Ratio*/ iloraz szans

p – poziom istotności

PET – *Positron Emission Tomography*/ pozytronowa tomografia emisyjna

PRM - *Pattern Recognition Memory*/ test rozpoznawania wzrokowego

SRM - *Spatial Recognition Memory*/ test rozpoznawania wzrokowego przestrzennego

SSP - *Spatial Span*/ test pojemności pamięci operacyjnej

SWM - *Spatial Working Memory*/ test przestrzennej pamięci operacyjnej

TMT - *Trail Making Test*/ Test Łączenia Punktów

WHO – *World Health Organization*/ Światowa Organizacja Zdrowia

1. WSTĘP

Starzenie się jest nieuniknionym, wieloaspektowym procesem, który obejmuje zmiany zarówno psychiczne, jak i fizyczne. Jego przebieg zależy od współwystępujących ze sobą wielu czynników. Do najważniejszych z nich należą czynniki genetyczne, psychospołeczne, środowiskowe, ekonomiczne oraz indywidualne, które wpływają na nasilenie i tempo tego procesu. Takie wieloaspektowe postrzeganie starości sprawia, że ustalenie wieku, w którym się ona rozpoczyna, tym bardziej precyzyjne zdefiniowanie początku starości, jest zadaniem niezwykle trudnym. Jednak równocześnie przyjęcie określonych zakresów jest istotne w celu ustalenia wspólnego języka i zdefiniowania m. in. miejsca osób starszych w społecznej strukturze, czy w pełnieniu przez nich ról społecznych.

Wielki słownik języka polskiego określa starość jako ostatni okres w życiu człowieka, następujący po etapie dojrzałości – czas, kiedy człowiek jest stary (Żmigrodzki 2021). Poszukiwania początku starości trwają od lat. Piotrowski uważa, że okres starości jest zjawiskiem o charakterze kulturowym, który wynika z osłabienia sił (inwolucji) i okresem mającym podłoże biologiczne. Autor dodaje jednak, że nie istnieje obiektywny próg starości (Piotrowski 1975). Starość opisuje się, jako okres w życiu następujący po okresie dojrzałości w czasie, w którym znacznemu osłabieniu ulegają niemalże wszystkie funkcje życiowe, a zmiany morfologiczne uwidaczniają się w wielu układach i narządach. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO 2021a) za początek starości uznaje się 60 rok życia i dzieli się ją na trzy etapy:

- Wiek podeszły- od 60-75 roku życia (tzw. wczesna starość)
- Wiek starczy – od 75-90 roku życia (tzw. późna starość)
- Wiek sędziwy – od 90 roku życia i powyżej (tzw. długowieczność)

Podział ten stworzony jest na podstawie wieku kalendarzowego.

Pomimo zgody, że definiowanie starości i jej okresów według wieku kalendarzowego nie jest optymalne, to jednak wyraźne odcięcie granic dla tzw. wieku biologicznego odnoszącego się do zmian czynnościowych jest na obecnym etapie wiedzy niemożliwe. Poza wiekiem kalendarzowym i biologicznym wyróżnia się również wiek psychologiczny, prawnosocjalny, demograficzny, ekonomiczny i społeczny, w

zależności od przyjętych kryteriów (Szatur-Jaworska i wsp. 2006). Starość poprzedzona jest tzw. przedpołem starości, które obejmuje okres od 50 roku życia.

Także w polskim systemie prawnym w ustawie o osobach starszych z 2015 roku przyjęto granicę wieku 60 lat dla określenia osób starszych. Taki wiek wskazuje też WHO. Jednak nie wszyscy akceptują tę cezurę jako początek starości. Według Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ 2020) starość rozpoczyna się w momencie ukończenia 65 roku życia.

Poza różnicami w zakresie granicy wieku, po której można mówić o okresie starości, w literaturze można znaleźć opisy cyklu życia człowieka, w których terminy: „starość” czy „okres starości” nie występują wcale. Jednym z przykładów jest podział zaproponowany przez Cross (1992), w którym autorka wyróżnia następujące fazy:

- (1) Stadium opuszczenia domu rodzinnego (18-22 lata)
- (2) Faza wejścia w świat ludzi dorosłych (23-28 lata)
- (3) Okres dążenia do stabilizacji życiowej (29-34 lata)
- (4) Stadium tożsamości osobowościowej (37-42 lata)
- (5) Okres przełomu (45-55 lata)
- (6) Okres tolerancji (57-64 lata)
- (7) Faza refleksji nad życiem (67 i powyżej)

Według tak dokonanego rozróżnienia, starość plasuje się zarówno w okresie tolerancji, jak i fazie refleksji nad życiem. Co ważne, autorka wskazując na dwie ostatnie fazy wymienia czynniki, które są znaczące dla nasilenia i czasu trwania procesu starzenia się. Są to m.in. znaczne pogorszenie stanu zdrowia, zmiana sytuacji finansowej, czy prawdopodobieństwo utraty małżonka lub jego śmierć.

Tak przedstawiona różnorodność podziałów dowodzi, że starość jest okresem, którego nie można opisać, określając sztywne ramy związane wyłącznie z granicą wieku, czy zmianami zachodzącymi w organizmie. Jako że zmiany zachodzą w różnych obszarach życia, należy okres starości rozpatrywać w wielu aspektach. Na potrzeby pracy skoncentrowano się na trzech aspektach funkcjonowania ludzi starszych: społeczno-demograficznym, biologicznym oraz poznawczym i przyjęto zgodnie z definicją WHO ukończenie 60. roku życia za początek starości.

1.1 Społeczno-demograficzne aspekty starzenia się

Starość ujmowana w perspektywie społecznej wiąże się z cechami, które nadawane są osobom starszym, a które tworzą pewien obraz społeczny. Typowymi określeniami, jakich używa się, aby dokonać opisu tej grupy ludzi są słowa: „emeryt” oraz „człowiek stary”. Etymologicznie słowo *emeryt* wywodzi się z łaciny- *emeritus*, co oznacza – zasłużony, podczas gdy określenie *człowiek stary* ma wydźwięk pejoratywny. W polskim społeczeństwie stosuje się głównie negatywne konotacje dla określenia okresu starości, a ze względu na stały postęp technologiczny, za którym często osoby starsze nie podążają, tracą one swój autorytet i „zasłużenie” (Trafiałek E. 2001, Steuden 2014).

Okres starości to okres, w którym postawa, jak i miejsce człowieka starszego w społeczeństwie ulega zmianie. W literaturze gerontologicznej nadal przytacza się zaproponowane przez Bromleya (1969) postawy, jakie z perspektywy psychologicznej przyjmują osoby starsze. Do najbardziej typowych należą:

- postawa konstruktywna, która charakteryzuje się satysfakcjonującymi kontaktami z innymi ludźmi, tolerancją w stosunku do siebie i innych,
- postawa zależna, kiedy ludzie starsi stają się wycofani, ulegli, potrzebują pomocy i wsparcia
- postawa obronna, która uzewnętrznia się sztywnością nawyków i obawami przed śmiercią i niesprawnością,
- postawa wrogości, charakteryzująca się podejrzliwością, agresją i obwinianiem innych osób za swoje niepowodzenia

Postawy te mogą wynikać z cech osobowościowych oraz kształtować się wraz z wiekiem. U osób starszych wzrasta również ryzyko wystąpienia depresji i zaburzeń lękowych, co staje się znaczącym problemem obecnych czasów (de Sousa i wsp. 2017). Światowa Organizacja Zdrowia podaje, że pomiędzy 1990 a 2013 rokiem odnotowano niemal 50% wzrost liczby osób (z 416 do 615 mln), u których stwierdza się zaburzenia depresyjne czy lękowe (WHO 2016). Badania w populacji polskiej wykazały, że objawy depresji występują u ok. 30% osób powyżej 65. roku życia (Kujawska-Danecka i wsp. 2016). Jest to zgodne z wynikami badań prowadzonych w innych krajach (de Sousa i wsp. 2017).

W Polsce zostało zrealizowanych wiele badań, które dotyczyły poszczególnych aspektów starzenia się ludności (Bień 1996, Błędowski 2002, Wojszel 2009). W latach 1966-1967 pod kierunkiem Piotrowskiego zostało przeprowadzone pierwsze ogólnopolskie badanie gerontologiczne o charakterze wielodyscyplinarnym (Piotrowski 1971). W latach 2007-2011 podjęto szerokie wielodyscyplinarne badania procesu starzenia w ramach projektu PolSenior – „Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce”, zostało ono przeprowadzone w reprezentatywnej grupie osób starszych, zatem wnioski z projektu można uogólniać na całą populację osób starszych (Mossakowska i wsp. 2012). Projekt jest obecnie kontynuowany jako PolSenior 2 (2021).

Współcześnie obserwujemy dynamiczną zmianę procesów demograficznych zarówno w Polsce, jak i na świecie. Jest to związane z wieloma zjawiskami, do których zaliczyć można:

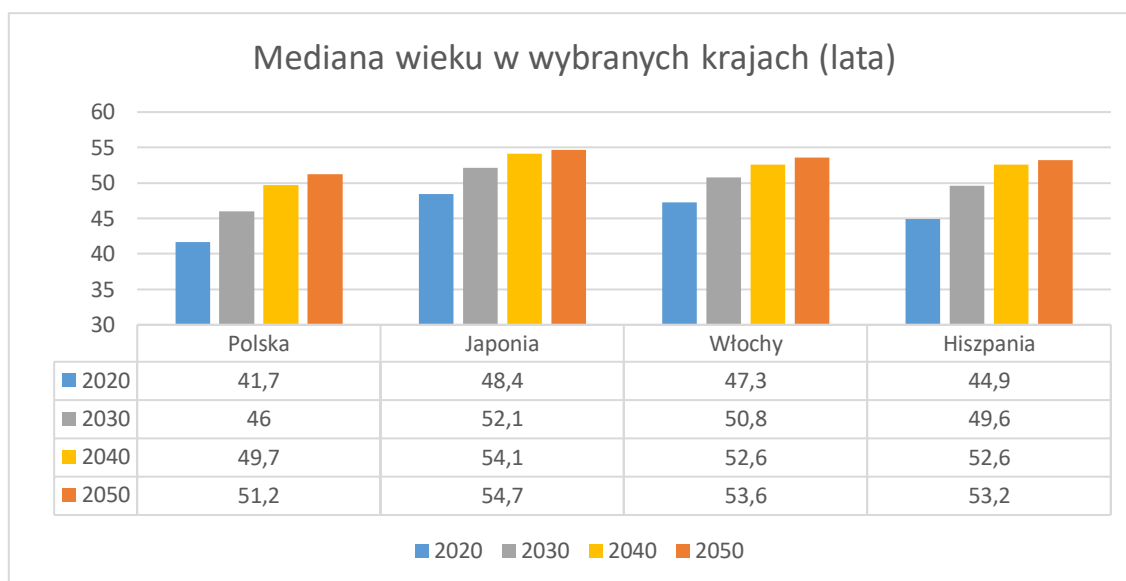
- 1) wydłużenie okresu trwania życia
- 2) opóźnienie wieku prokreacji
- 3) obniżenie płodności
- 4) nasilenie zjawiska migracji
- 5) spadek umieralności (głównie niemowląt).

Należy brać pod uwagę również poprawę jakości życia, na którą pozytywny wpływ ma m.in. poprawa standardów opieki zdrowotnej, warunków bytowych, bezpieczeństwa. Zmianie na lepsze uległy także warunki mieszkaniowe, sanitarne i żywieniowe. To powoduje, że liczba osób starszych w społeczeństwie stale wzrasta (Szukalski 2012). Zwiększa się więc zapotrzebowanie na opiekę nad tą grupą wiekową i to zarówno w sektorze medycznym, jak i społecznym. Dane Banku Światowego dotyczące tempa przemian zachodzących w społeczeństwach pokazują, że średnia długość życia w 1700 roku wynosiła 35 lat, w 1900 roku – 46 lat, w 1960 roku – 52 lata, a w 2019 roku – już 73 lata (Bank Światowy 2021). Dane te są bardzo zróżnicowane dla poszczególnych krajów czy regionów. Podczas gdy dla Unii Europejskiej w 2019 r. wiek ten wynosił 81 lat, to dla krajów regionu Afryki Północnej i Bliskiego Wschodu 74 lata, zaś krajów południowej Azji 70 lat.

W ciągu ostatnich lat w Polsce obserwuje się nasilający się proces starzenia się społeczeństwa. Udział osób starszych w populacji mieszkańców Polski systematycznie

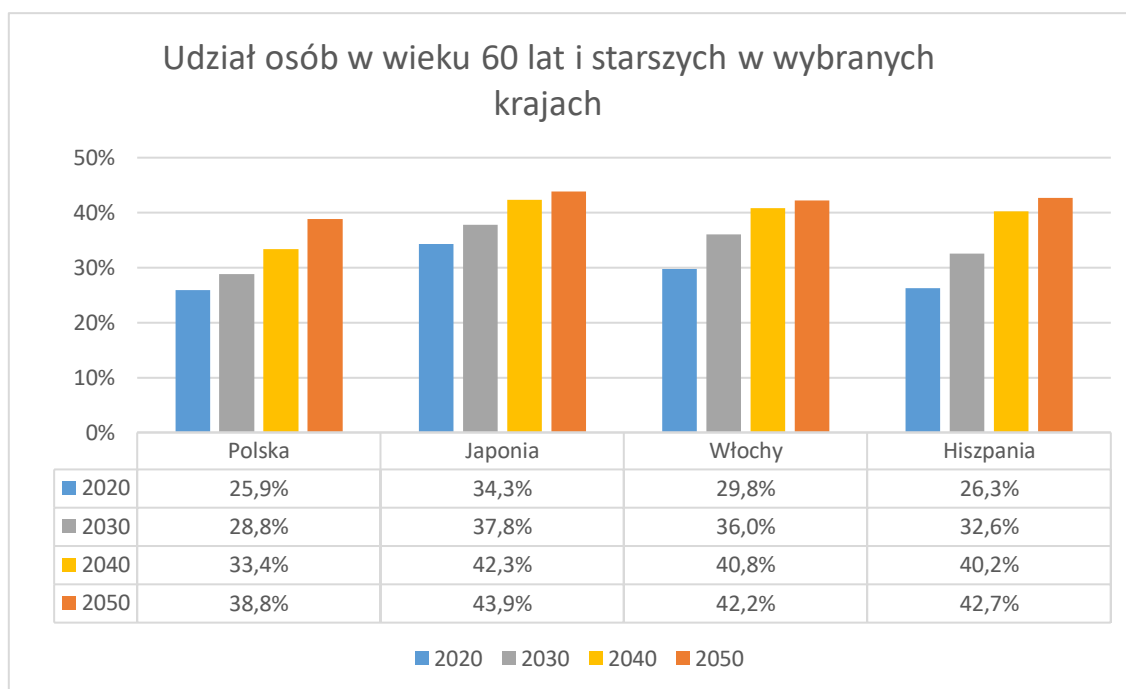
rośnie. Liczba osób w wieku 60 lat i więcej w 2019 r. wyniosła ponad 9,7 mln, co stanowiło 25,3% populacji Polski, w 2005 r. odsetek ten wynosił zaledwie 17,2%. Według danych GUS (2021), w strukturze grup wiekowych seniorów, ponad połowę stanowią osoby w wieku 60-69 lat – 53,8%, jednak ich udział od 2015 r. (55,6%) maleje wraz ze wzrostem liczebności osób w grupach wiekowych 70-74 i powyżej 85 lat – wzrost odpowiednio z 13,7% do 18,1% oraz z 8,0% do 8,4%.

W grupie seniorów, podobnie jak w całym społeczeństwie, przeważają kobiety. W populacji osób starszych ta różnica jest bardziej wyraźna, w 2019 r. kobiety stanowiły 58,1% osób starszych, natomiast w zakresie ogółu społeczeństwa kobiety stanowiły 51,6% (GUS 2021). W prognozach demograficznych zaznacza się istotny wzrost populacji osób powyżej 80 roku życia; w ciągu 30 lat odsetek tych osób zwiększy się ponad dwukrotnie z wartości 4,4% w 2020 r. do wartości 10,4% w 2050 r. Prognozuje się również zmniejszenie ludności Polski o około milion osób w ciągu 10 lat – prognoza na 2030 rok podaje 37,018 mln mieszkańców, w kolejnych latach prognozowany jest dalszy spadek (w 2050 r. – liczba mieszkańców ma wynosi 34,102 mln) (Eurostat 2021). Jednocześnie przewiduje się wzrost długości życia. Proces starzenia się społeczeństwa dobrze obrazuje mediana wieku mieszkańców Polski; z danych Eurostat wynika, że w 1980 roku było to 29,4 lat, w 2000 roku – 35,1 lat, w 2020 roku – już 41,3 lat (Eurostat 2021), natomiast prognozowana mediana dla 2040 roku wyniesie 49,1 lat (Eurostat 2021). Zestawienie prognozy mediany wieku dla Polski w porównaniu do mediany wieku wybranych krajów przedstawia rycina 1.



Rycina 1. Mediana wieku w wybranych krajach (lata) wg ONZ (2019) - prognoza

Według danych ONZ (2018), w 2050 roku populacja osób starszych w Polsce stanowić będzie 39,5%, i będzie to dziesiąty wynik wśród najstarszych krajów świata. Na pierwszym miejscu w tej publikacji podano Japonię z wynikiem 42,4%. Dla porównania, w latach 1980 i 2017, odsetek osób starszych w Polsce był znacznie niższy niż w innych krajach, w zestawieniach Polska plasowała się na odległych miejscach w rankingu. Dynamika starzenia się mieszkańców Polski jest większa niż w innych krajach – rycina 2.



Rycina 2. Udział osób w wieku 60 lat i starszych w wybranych krajach wg ONZ (2019) - prognoza

Dane pokazują, że proces demograficznego starzenia się populacji w Polsce będzie jednym z najszybszych w Unii Europejskiej (Mossakowska i wsp. 2012). Należy zatem myśleć o konsekwencjach demograficznego wzrostu procentowego udziału osób starszych w społeczeństwie oraz badać specyfikę ich funkcjonowania.

Wzrost liczby osób starszych to wyzwanie społeczne. Zwraca się uwagę przede wszystkim na finansowanie publiczne oraz zapewnienie odpowiedniej opieki zdrowotnej. Potrzebne jest podejmowanie działań globalnych, jak i tych o charakterze lokalnym, a także zaleca się wprowadzanie zmian w zakresie infrastruktury komunalnej i społecznej. Pozwoli to na poprawę indywidualnej sytuacji osoby starszej (Szatur-Jaworska 2001). W Polsce polityka społeczna dotycząca osób starszych prowadzona jest na szczeblu centralnym, regionalnym oraz lokalnym. Poszczególne jednostki administracyjne wdrażają interwencje publiczne, monitorują sytuację osób starszych oraz prowadzą działania z zakresu polityki społecznej. Prowadzone są także inicjatywy na rzecz osób starszych o zasięgu zarówno krajowym jak i regionalnym. Przykładem tego typu działań jest zakończony w 2020 roku Rządowy Program na rzecz Aktywności Społecznej Osób Starszych (ASOS), rozpoczęty w 2021 roku program wieloletni na rzecz Osób Starszych „Aktywni+” (Departament Polityki Senioralnej MPiPS) czy działalność Uniwersytetów

Trzeciego Wieku (GUS 2019). Inicjatywą na poziomie międzynarodowym jest powołana przez ONZ Dekada Zdrowego Starzenia się 2021-2030 (*Decade of Healthy Ageing*) – w jej rezolucji ustanawiającej stwierdzono, że pomimo wiedzy o starzeniu się społeczeństw i przyspieszeniu tempa tego procesu, świat nie jest wystarczająco przygotowany, aby odpowiedzieć na potrzeby osób starszych (WHO 2020).

1.2 Poznawcze aspekty procesu starzenia

Starzenie się wywiera wpływ na funkcjonowanie poznawcze osób starszych. Jest to istotne nie tylko z medycznego punktu widzenia, ale także społecznego i gospodarczego. Zmiany te określane są jako związane z wiekiem pogorszenie funkcjonowania poznawczego (ang. *age-related cognitive decline*) lub „starzenie poznawcze” (ang. *cognitive aging*) (Salthouse 2009). Proces pogorszenia z wiekiem zmian funkcji poznawczych nie przebiega w jednolity sposób, ma charakter indywidualny u starszych osób (Cohen i wsp. 2019, Salthouse 2019).

Przebieg starzenia poznawczego jest tematem badań interdyscyplinarnych. W badaniach tych istotne jest określenie normalnego lub normatywnego starzenia poznawczego. W przypadku pojęcia starzenia normatywnego, określa się je jako poziom funkcjonowania poznawczego do 1,5 lub 2 odchylenia standardowego średniego funkcjonowania poznawczego dla danego wieku. Normalne starzenie poznawcze przedstawia się jako starzenie się wolne od zaburzeń funkcji poznawczych, co okazuje się być znacznie trudniejsze do zdefiniowania, gdyż zauważa się między innymi, że wśród osób powyżej 85 roku życia znaczna część przejawia już objawy otępienne. Stąd wątpliwość badaczy, czy objawy te można określić jako normalne w tej grupie wiekowej (Daffner 2010). Jacob zwraca uwagę, że postrzeganie starzenia się i otępienia w krajach o niskim i średnim dochodzie różni się od postrzegania w krajach „cywilizacji zachodniej”, na przykład w Indiach występowanie objawów depresji i otępienia u osób starszych uważane jest za powszechny obraz procesu starzenia się (Jacob 2012). Trudności sprawiają również badania nad pomyślnym starzeniem (ang. *successful aging*). Pojęcie to zdefiniowali Rowe i Kahn jako starzenie się z wysoką aktywnością fizyczną, umysłową i społeczną, wolne od chorób przewlekłych (Rowe i wsp. 1997). W 40-letnim

badaniu longitudinalnym ponad pięciu tysięcy seniorów, jedynie 11% badanych w wieku 85 lat spełniało kryteria pomyślnego starzenia się (Willcox i wsp. 2006).

Proces starzenia poznawczego początkowo badano z zastosowaniem narzędzi psychologicznych, następnie analizowano również badania obrazowe i molekularne. Dotychczas powstało wiele teorii próbujących wyjaśnić pogorszenie funkcjonowania poznawczego w przebiegu starzenia się. Część z nich koncentruje się na wymiarach poznawczych, inne bazują na zmianach biologicznych. Uważa się, że teorie te nie wykluczają się wzajemnie, a kombinacja uwzględnionych w nich czynników może lepiej wyjaśnić zmiany związane ze starzeniem się niż każda z nich z osobna (Ebaid i wsp. 2020). Mimo coraz bardziej zaawansowanych narzędzi badawczych i postępu nauki, nadal nie sformułowano teorii obejmującej oba aspekty i spójnie opisującej zmiany funkcjonowania poznawczego w procesie starzenia się.

Przebieg zmian funkcjonowania poznawczego osób starszych wymaga opisanie trajektorii czynności poznawczych od okresu wczesnej dorosłości. Z wiekiem większość wymiarów funkcji poznawczych ulega stopniowemu pogorszeniu, niektóre utrzymują stały poziom, a np. wiedza czy funkcje językowe mogą ulec poprawie (Sánchez-Izquierdo i wsp. 2021). Ujęcie to ilustruje podział zaproponowany przez Horna i Cattella na inteligencję płynną i skryalizowaną (Horn i wsp. 1967). Inteligencję płynną określa zdolność do przystosowania się do nowych sytuacji, z wykorzystaniem nabytej wiedzy i doświadczeń, inteligencja skryalizowana powstaje, jako wynik doświadczenia i uczenia się, jest efektem kumulowania się doświadczeń nakładających się na inteligencję płynną. W badaniu przekrojowym w grupie 297 osób w wieku od 14 do 61 lat wykazali oni, że średni poziom inteligencji płynnej był wyższy u osób młodych, a inteligencji skryalizowanej u osób starszych. Wnioski te zostały poparte w wielu nowszych badaniach w dużych populacjach (Sánchez-Izquierdo i wsp. 2021). Interesujące są wynikające z badań sugestie, że to nie procesy deterioracji wpływają na pogorszenie funkcji poznawczych związanych z inteligencją płynną, ale mniejsza ich przydatność związana ze zmianą w specyfice podejmowanych zadań życiowych i wynikającą z tego koniecznością rozwinięcia zupełnie innych kompetencji (Liguz-Lęcznar 2014).

Wśród teorii starzenia poznawczego można wyróżnić takie, które opierają się na psychologicznych wymiarach przebiegu starzenia jak np. hipoteza spowolnienia Timothego Salthouse'a (ang. *processing-speed theory of cognitive aging*), która

pogorszenie funkcjonowania poznawczego - szczególnie w wymiarze uwagi, pamięci i rozumowania wyjaśnia zwolnieniem tempa przetwarzania informacji (Salthouse 1996). Opisuje m.in., dlaczego osoby starsze gorzej radzą sobie ze złożonymi zadaniami, kiedy wykonują je pod presją czasu. Jako pierwszy proces ten opisał James E. Birren w 1965 roku (Birren 1965), a teoria ta jest uważana nadal za jedną z najważniejszych w badaniach nad starzeniem poznawczym (Ebaid i wsp. 2017, Ebaid i wsp. 2020). Manifestuje się ona w wymiarze funkcjonalnym (osoby starsze wymagają więcej czasu np. na udzielenie odpowiedzi i obsługę komputera) i ma potwierdzenie w obserwowanych zmianach strukturalnych (Rabbitt i wsp. 2007), czy funkcjonalnych mózgu (Li 2005, Voytek i wsp. 2015). Inną koncepcję wyjaśniającą pogorszenie funkcjonowania poznawczego osób starszych zaproponowały Hasher i Zacks – jest to hipoteza deficytu hamowania poznawczego (Hasher i wsp. 1988). Hipoteza ta zakłada, że sprawność wykonywania zadań wymagających udziału pamięci operacyjnej zależy od możliwości koncentracji uwagi na informacjach dotyczących rozwiązania zadania i sprawnego pomijania dystraktorów. Według autorek, nagromadzenie niepotrzebnych informacji w zasobach pamięci operacyjnej skutkuje gorszym rozwiązywaniem zadań przez osoby starsze.

1.3 Biologiczne aspekty starzenia poznawczego

Starzenie się jest procesem nieuchronnym i oddziałuje na cały organizm człowieka. Wraz z wiekiem mózg starzeje się i zmniejsza swoją objętość. To sprawia, że mechanizmy, które są odpowiedzialne za odbudowę komórek, metabolizm mózgu, neuro- i angiogenezę przestają działać efektywnie (Liguz-Lęcznar 2014). W starzejącym się mózgu zachodzą procesy wspólne dla starzejącego się organizmu, tj. nasilona oksydacja związana ze stresem oksydacyjnym, dysfunkcje mitochondrialne, osłabienie funkcji immunologicznych, które prowadzą do zmian strukturalnych i funkcjonalnych mózgu. Także czynniki epigenetyczne jak metylacja czy delecje i np. zmniejszona zdolność naprawy DNA wpływają na procesy neurodegeneracyjne (Cohen i wsp. 2019). Obrazowe badania dowodzą, że u ludzi po 60 roku życia następuje roczny ubytek objętości mózgu o nawet 0,5% (u osób po 35 roku życia ubytek ten wynosi 0,2%) (Hedman i wsp. 2012). Z anatomicznego punktu widzenia, obserwuje się znacznie większy zanik substancji szarej niż białej mózgu. Nasilenie i lokalizacja atrofii substancji szarej nie jest procesem homogenным u osób starszych, większy ubytek obserwuje się w korze czołowej (szczególnie w korze przedczołowej) i ciemieniowej niż skroniowej, z kolei w obszarze

kory potylicznej proces zaniku jest względnie niewielki (Ramanoel i wsp. 2018). Dobrze udokumentowany jest proces atrofii hipokampa, którego roczny zanik wynosi nawet do 1,4% (Nobis i wsp. 2019). W procesie normalnego starzenia się nie obserwuje się z kolei istotnej redukcji w obszarze przedniego zakrętu obręczy czy pierwotnej kory wzrokowej. W obrębie mózdku obszary związane z funkcjami poznawczymi także ulegają wcześniejszemu zanikowi niż obszary związane z funkcją ruchową (Buckner 2013). Warto podkreślić, że proces starzenia się w układzie nerwowym dotyka głównie synaps i to właśnie głównie ich utrata powoduje zaburzenia w funkcjonowaniu struktur mózgu (Piechota i wsp. 2014). W ciągu ostatnich lat powstały duże bazy danych obrazowych, na podstawie których uzyskano dane normatywne wybranych struktur mózgu (Nobis i wsp. 2019). Longitudinalne badania wskazują na większą dynamikę procesów zanikowych od 60 roku życia dla określonych struktur mózgu (Fjell i wsp. 2013); również od tego wieku obserwuje się początek pogarszania wybranych funkcji poznawczych (Schaie i wsp. 2004, Nyberg i wsp. 2012). Stąd przyjęta granica starzenia w takim wieku ma swoje uzasadnienie psychologiczne i biologiczne.

Teorie starzenia poznawczego opierają się także na postępujących z wiekiem zmianach mózgu. Związek starzenia poznawczego z funkcjonowaniem płatów czołowych opisuje hipoteza czołowa starzenia poznawczego (ang. *frontal lobe hypothesis of cognitive aging*) (Dempster 1992). Hipoteza bazuje na obserwacji, że wraz ze zmianami funkcjonalnymi w obrębie płatów czołowych (atrofia, obniżony metabolizm i integralność istoty szarej i białej) postępuje pogorszenie procesów zależnych od funkcjonowania tych struktur. Liczne badania wskazują, że kora przedczołowa jest obszarem najwcześniej i w największym stopniu dotkniętym procesem starzenia mózgu (Ebad i wsp. 2020). W licznych badaniach neuroobrazowych, a także psychologicznych wykazano, że funkcje poznawcze zależne od innych struktur mózgu ulegają mniejszemu pogorszeniu z wiekiem. Nowsze badania wskazują, że obszary kory skroniowej i ciemieniowej także wykazują zmiany postępujące z wiekiem (Armstrong i wsp. 2020). Na podstawie tych badań twierdzi się, że pogorszenie funkcjonowania poznawczego nie jest zależne głównie od płatów czołowych, a pogorszenie poszczególnych sprawności poznawczych wynika z procesów neurodegeneracyjnych postępujących jednocześnie w specyficznych regionach i strukturach mózgu. W przytoczonym badaniu pogorszenie uwagi w Teście Łączenia Punktów A (ang. *Trail Making Test*, TMT) było związane ze zmniejszeniem objętości czterech struktur mózgu: zakrętu skroniowego środkowego i

dolnego, przedklinka oraz zakrętu wrzecionowatego, a np. dla fluencji słownej zidentyfikowano aż 14 struktur (Armstrong i wsp. 2020).

Aktywność kory przedczołowej w procesie starzenia podczas wykonywania zadań angażujących pamięć operacyjną przedstawia Model HAROLD (ang. *hemispheric asymmetry reduction in older adults*) (Cabeza 2002). U młodych osób wykonywanie zadań wiąże się z aktywacją prawej (przestrzenna pamięć operacyjna) lub lewej kory przedczołowej (językowa pamięć operacyjna), u osób starszych obserwuje się z kolei jednoczesną obustronną aktywację kory przedczołowej dla obu typów pamięci.

W starzejącym się mózgu obserwuje się mechanizmy kompensacyjne przejawiające się zwiększeniem aktywności specyficznych rejonów mózgu, przede wszystkim kory przedczołowej (Zajac-Lamparska 2018). Procesy te zostały opisane w hipotezach CRUNCH (ang. *Compensation-Related Utilization of Neural Circuits Hypothesis*) (Reuter-Lorenz i wsp. 2008) i STAC (ang. *Scaffolding Theory of Aging and Cognition*) (Park i wsp. 2009). Model STAC zakłada także, że na wsparcie kompensacyjne (ang. *compensatory scaffolding*) wpływać mogą różnego rodzaju interwencje jak np. ćwiczenia, uczenie się, aktywność społeczna czy trening funkcji poznawczych, a zrewidowana wersja STAC-r uwzględnia także pozytywny wpływ doświadczenia i czynniki związane z przebiegiem życia (Reuter-Lorenz i wsp. 2014, Zajac-Lamparska 2018). W badaniu Wierenga i wsp. (2008) wykazano, że podczas wykonywania zadania polegającego na wyszukiwaniu słów, które wymaga aktywacji lewej półkuli mózgu, u osób starszych obserwowano dodatkową aktywację prawej półkuli w zależności od złożoności zadania. Pojęciem odnoszącym się do procesów przeciwdziałających negatywnym konsekwencjom starzenia się mózgu jest neuroplastyczność poznawcza, wykazująca korzystny wpływ na funkcjonowanie poznawcze osób starszych.

Na przebieg starzenia poznawczego wpływ ma także występowanie u osób starszych chorób cywilizacyjnych. Jedną z nich, o dobrze zbadanym wpływie na funkcjonowanie mózgu jest nadciśnienie tętnicze, szczególnie jako czynnik ryzyka wystąpienia choroby małych naczyń mózgu (ang. *cerebral small vessel disease*, CSVD) oraz zapalenia tkanki nerwowej (ang. *neuroinflammation*), które mają istotny wpływ na pogorszenie funkcji poznawczych. Choroba małych naczyń mózgu należy do najczęstszych chorób naczyniowych mózgu, jest istotną przyczyną udarów

niedokrwiennych mózgu, otępienia naczyniopochodnego czy parkinsonizmu. W badaniu Jimenez-Balado i wsp. (2019) w grupie osób starszych z nadciśnieniem tętniczym wykazano, że w grupie pacjentów, u których występowała progresja hiperintensywności okołokomorowej istoty białej występowało pogorszenie funkcji poznawczych oraz zwiększone ryzyko wystąpienia łagodnych zaburzeń poznawczych (ang. *mild cognitive impairment*, MCI). Natomiast wśród pacjentów bez progresji hiperintensywności istoty białej, takiego związku nie stwierdzono. Z kolei w pięcioletnim badaniu prospektywnym, Oveisgharan i wsp. (2010) obserwowali pacjentów ze stwierdzonymi zaburzeniami poznawczymi (bez rozpoznania otępienia). Autorzy stwierdzili, że wśród pacjentów z zaburzeniami funkcji wykonawczych, u 57,7% pacjentów z nadciśnieniem tętniczym wystąpiła progresja do otępienia, a w grupie pacjentów bez nadciśnienia - u 28,0% pacjentów. Także w dużych badaniach populacyjnych wykazano, że chorowanie na nadciśnienie tętnicze w średnim wieku wiąże się z ryzykiem występowania otępienia w okresie starości (McGrath i wsp. 2017, Abell i wsp. 2018). Według danych WHO (2021b) w 2015 roku 25% mężczyzn i 20% kobiet na świecie chorowało na nadciśnienie tętnicze, wśród osób starszych odsetek ten wynosi ponad 70% (Zdrojewski i wsp. 2012, Mozaffarian i wsp. 2015), co będzie mieć istotny wpływ na rozpowszechnienie otępienia w przyszłości.

Wskazuje się także na związek cukrzycy (Barbiellini Amidei i wsp. 2021) oraz jej powikłań (Bruce i wsp. 2014) z pogorszeniem funkcji poznawczych. Taki związek wykazano także dla otyłości, natomiast w przypadku nadwagi takiej relacji nie stwierdzono (Albanese i wsp. 2017). Depresja u osób starszych także wiąże się z gorszym funkcjonowaniem poznawczym (Graziane i wsp. 2016), a badania longitudinalne osób dorosłych wskazują, że może być prodromem zaburzeń funkcji poznawczych (Prince i wsp. 2014).

1.4 Zaburzenia poznawcze u osób starszych

Łagodne zaburzenia poznawcze (MCI) to zespół objawów klinicznych, który odnosi się do poziomu funkcjonowania poznawczego mieszczącego się pomiędzy normalnym starzeniem się a otępieniem. Opisywany był wcześniej jako stan przejściowy, w którym występuje osłabienie funkcji poznawczych (Roberts i wsp. 2013). Jest to niehomogenna grupa różnych zaburzeń funkcji poznawczych, które nie przyczyniają się do istotnego pogorszenia w wykonywaniu czynności dnia codziennego (Petersen i wsp.

2018). Ryzyko wystąpienia łagodnych zaburzeń poznawczych, jak pokazują wyniki badań, rośnie wraz z wiekiem (Sachdev i wsp. 2015). Według danych z raportu Petersena i wsp., łagodne zaburzenia funkcji poznawczych dotyczą 6,7% osób w wieku 60–64 lat, 8,4% osób w wieku 65–69 lat, 10,1% osób w wieku 70–74 lat, 14,8% w wieku 75–79 lat oraz 25,2% w wieku 80–84 lat. Wśród osób powyżej 65 roku życia konwersja do otępienia wystąpiła u 14,9% w ciągu dwóch lat, u niewielkiej części badanych funkcje poznawcze uległy poprawie (Petersen i wsp. 2018). W innym longitudinalnym badaniu w grupie osób powyżej 65 lat, określono roczne prawdopodobieństwo konwersji z MCI do choroby Alzheimera na 22% oraz dalszy wzrost prawdopodobieństwa konwersji z wiekiem (Davis i wsp. 2018). Badacze międzynarodowego konsorcjum COSMIC (ang. *Cohort Studies of Memory in an International Consortium*) zauważają, że rozpowszechnienie MCI w badaniach z różnych krajów i kohort znacznie różni się i może sięgać od 3%, aż do 42%, co może wynikać z różnych kryteriów rozpoznania MCI. W metaanalizie wyników badań przeprowadzonej po przyjęciu wspólnych kryteriów, rozpowszechnienie MCI wyniosło od 6% do 12% (Sachdev i wsp. 2015).

Osoby z rozpoznaniem MCI zgłaszają pogorszenie pamięci, wykazywane w testach neuropsychologicznych w łagodnym nasileniu. Belleville i wsp. (2017) badali prognostyczną wartość różnych testów neuropsychologicznych w konwersji MCI do otępienia. W metaanalizie 28 badań longitudinalnych stwierdzono, że największą wartość prognostyczną mają testy oceniające pamięć słowną i semantyczną (Belleville i wsp. 2017). Zróżnicowany obraz deficytów poznawczych wśród osób z MCI stał się kryterium podziału zaburzenia na podtyp amnestyczny MCI (aMCI) i podtyp nieamnestyczny MCI, opierający się na występowaniu zaburzeń pamięci (Petersen 2004). Z każdego z podtypów można wyróżnić dwie grupy w zależności od tego, czy zaburzenia poznawcze obejmują jeden obszar (ang. *single domain*) czy wiele obszarów (ang. *multi-domain*) (Petersen 2016). W klasyfikacji DSM – V postaci amnestyczne MCI traktowane są jako stadia prodromalne otępienia w przebiegu choroby Alzheimera (Borkowska i wsp. 2011). Podejmuje się również próby modyfikacji klasyfikacji i kryteriów diagnostycznych MCI z uwzględnieniem mechanizmów etiopatologicznych prowadzących do dysfunkcji poznawczych (Bidzan 2015).

Otępienie, zwane również demencją jest problemem w skali światowej. Według danych WHO (2021c) obecnie u 55 milionów osób występuje otępienie, a liczba ta wzrośnie do 139 milionów w 2050 roku, roczny przyrost nowych przypadków otępienia

sięga prawie 10 milionów. Problem ten wiąże się z istotnym obciążeniem fizycznym, psychicznym, społecznym i ekonomicznym dla chorych i ich rodzin, opiekunów i całego społeczeństwa. Z danych projektu Polsenior dla populacji polskiej, u około 1/3 badanych po 65. roku życia wysunięto podejrzenie otępienia (Klich-Rączka i wsp. 2012).

Otępienie jest zespołem objawów spowodowanych chorobą mózgu, obejmujących zaburzenia sprawności intelektu, emocji i uczuć złożonych oraz zachowania (Parnowski i wsp. 2018). Definicja otępienia, jak i kryteria rozpoznania w ciągu ostatnich lat ulegały modyfikacjom. Klasyfikacja chorób przyjęta przez Światową Organizację Zdrowia ICD-11 (WHO 2019a) definiuje je jako nabyte zaburzenie neuropoznawcze, cechujące się pogorszeniem dotychczasowego poziomu funkcji poznawczych. Zaburzenia pamięci obecne są w większości typów otępień, jednak zaburzenia poznawcze nie ograniczają się tylko do pamięci, nie są adekwatne do normalnego starzenia i istotnie wpływają na samodzielną codzienną aktywność. W Polsce obowiązują kryteria diagnostyczne ICD-10, które w praktyce nie obejmują wszystkich typów otępień (Sobów 2012). Kryteria rozpoznania otępienia opracowane przez National Institute of Aging i Alzheimer's Disease Association (zwane wytycznymi NIA/AA) pozwalają na rozpoznanie wszystkich rodzajów otępień, bardziej precyzyjnie ujmują sfery zaburzeń poznawczych i behawioralnych, a wywiad opierają na informacjach od pacjenta i kompetentnego informatora. Aktualizacja rekomendacji NIA/AA z 2018 roku obejmuje także badanie biomarkerów (związanych z odkładaniem beta-amyloidu, czy białek tau) w kierunku rozpoznania choroby Alzheimera (Jack i wsp. 2018). Trudnością diagnostyczną w rozpoznawaniu otępienia jest jego różnicowanie z zaburzeniami funkcji poznawczych, które nie są otępieniem (Szczudlik i wsp. 2012). Praktyka wskazuje na trudności, jakie nierzadko napotykają klinicyści w różnicowaniu otępienia i depresji. Przydatne w diagnostyce są skale dedykowane dla osób starszych (Burke i wsp. 2019) oraz kryteria rozpoznania depresji w chorobie Alzheimera (Agüera-Ortiz i wsp. 2021). Podobieństwo objawów, zwłaszcza zaburzenia funkcji poznawczych sprawia, że różnicowanie obu jednostek może być trudne. Co więcej, objawy depresji mogą występować i dominować w obrazie otępienia, stanowić czynnik ryzyka wystąpienia otępienia lub nawet wyprzedzać istotnie moment pojawienia się w obrazie klinicznym zaburzeń funkcji poznawczych (Wiels i wsp. 2020). Według raportu Towarzystwa Alzheimerowskiego (Alzheimer's Association 2019) u 60% do 80% osób z otępieniem stwierdza się chorobę Alzheimera, do 20% przypadków to otępienie naczyniopochodne,

trzeci najczęstszy rodzaj to otępienie z ciałami Lewy’ego, rzadziej występuje otępienie czołowo-skroniowe, czy otępienie w chorobie Parkinsona (Rizzi i wsp. 2014).

1.5 Badanie funkcji poznawczych

Do wstępnej oceny zaburzeń funkcji poznawczych wykorzystuje się metody przesiewowe. Prowadzenie przesiewowych badań funkcji poznawczych u osób w wieku 65 lat i starszych, u których występują czynniki ryzyka wystąpienia otępienia rekomendowane jest przez Amerykańskie Towarzystwo Alzheimerowskie (Foster i wsp. 2019), jak również przez Polskie Towarzystwo Alzheimerowskie (Barczak i wsp. 2012). Jednym z najbardziej rozpowszechnionych testów oraz rekomendowanym jako podstawowe narzędzie przesiewowe (Barczak i wsp. 2012) jest Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego (ang. *Mini Mental State Examination*, MMSE), opracowany przez Folsteinów (Folstein i wsp. 1975). Wynik poniżej 24 punktów sugeruje obecność procesu otępiennego, natomiast za normę uznaje się wynik w zakresie 27 do 30 punktów. Ten niewielki zakres sprawia, że niektórzy autorzy (Tang-Wai i wsp. 2003, Benson i wsp. 2005) podkreślają niewielką wartość MMSE w badaniach ukierunkowanych na diagnozowanie łagodnych zaburzeń poznawczych. Bilikiewicz zauważa, że MMSE nie różnicuje objawów otępienia z zaburzeniami poznawczymi występującymi w przebiegu depresji u osób starszych oraz nie zawiera pytań ukierunkowanych na ocenę dysfunkcji poznawczych wynikających z zaburzeń struktur podkorowych. Pytania MMSE dotyczą głównie oceny zaburzeń poznawczych u podłoża których, leżą dysfunkcje obszarów korowych (Bilikiewicz i wsp. 2004). Testem uzupełniającym wstępną diagnostykę, opartym na analizie jakościowej, jest Test Rysowania Zegara (ang. *Clock Drawing Test*) (Barczak i wsp. 2012). Umożliwia on ocenę zdolności konstrukcyjnych, myślenia abstrakcyjnego, pamięci, funkcji wykonawczych (planowania działania) oraz procesów wzrokowo-przestrzennych. Innym testem, służącym ocenie funkcji poznawczych – głównie uwagi, koncentracji, myślenia koncepcyjnego, abstrahowania, zdolności kalkulacyjnych i orientacji jest Montrealska Skala Oceny Funkcji Poznawczych (ang. *Montreal Cognitive Assessment*, MoCA) (Nasreddine i wsp. 2005). Stosowana jest także bateria testów klinicznych do oceny objawów czołowych (ang. *Frontal Assessment Battery at Bedside*, FAB) (Dubois i wsp. 2000). Forma eksperymentalno-kliniczna umożliwia ocenę funkcji wykonawczych tj. elastyczności poznawczej, podatności na

interferencję, hamowania niepożądanych reakcji, programowania celowych czynności ruchowych oraz niezależności zachowania od warunków zewnętrznych.

Do oceny funkcji poznawczych służy także Skala Funkcjonowania Poznawczego Addenbrooke'a - ACE-III (ang. *Addenbrooke's Cognitive Examination*). Umożliwia badanie takich aspektów funkcjonowania poznawczego jak: uwaga, pamięć krótkotrwała, semantyczna, fluencja słowna fonemiczna i semantyczna, język oraz funkcje wzrokowo-przestrzenne (Mathuranath i wsp. 2000, Hsieh i wsp. 2013). Według niektórych badaczy skala ta nie pozwala w wystarczającym stopniu różnicować między MCI i otępieniem (Crawford i wsp. 2012, Sitek i wsp. 2017). Barczak (2013) podkreśla, że ACE-III w większym stopniu niż MMSE i MoCA służy wstępnej ocenie funkcjonowania poznawczego osoby chorej. Badania wykazały również, że MoCA jest skalą o wyższym stopniu wykrywalności szeregu dysfunkcji poznawczych w porównaniu z Krótką Skalą Oceny Stanu Psychicznego (MMSE) (Rajtar i wsp. 2014, Beishon i wsp. 2019). Porównanie tych skal prezentuje tabela 1.

Tabela 1. Zestawienie przesiewowych testów, opracowanie własne na podstawie (Sitek i wsp. 2017).

	MMSE	MoCA	ACE-III
Czas badania	5-10 min	10-15 min	15-30 min
Koszt	Odpłatne	Bezpłatne	Bezpłatne
Użyteczność w diagnostyce różnicowej	Niewielka	Niewielka	Wysoka
Mierzone funkcje			
Funkcje wzrokowo-przestrzenne	Kopia pięciokąta	Kopia sześcianu; rysunek tarczy zegara; próba łączenia punktów	Kopia sześcianu; kopia pętli Mobiusa; rysunek tarczy zegara; liczenie kropek; rozpoznawanie niekompletnych liter
Pamięć operacyjna	Seryjne odejmowanie siedmiu cyfr	Seryjne odejmowanie siedmiu cyfr; próba powtarzania cyfr; próba uwagi słuchowej	Seryjne odejmowanie siedmiu cyfr
Pamięć epizodyczna	Zapamiętywanie 3 słów	Zapamiętywanie 5 słów	Zapamiętywanie 7-elementowego adresu
Pamięć semantyczna	Nazywanie 2 obiektów; powtarzanie 1 zdania; pisanie 1 zdania	Nazywanie 3 obiektów; powtarzanie 2 zdań	Nazywanie 12 obiektów; powtarzanie słów i przysłów; pisanie 2 zdań
Myślenie abstrakcyjne	-	Podobieństwa	-
Funkcje wykonawcze	-	Próba fluencji słownej	2 próby fluencji słownej
MMSE – Mini-Mental State Examination; MoCA – Montrealska Skala Oceny Funkcji Poznawczych; ACE-III – Addenbrooke’s Cognitive Examination III			

Zgodnie z zaleceniami Polskiego Towarzystwa Alzheimerowskiego testy przesiewowe powinny być wykonywane przez lekarzy wszystkich specjalności, psychologów, pielęgniarki oraz pracowników socjalnych po odpowiednim przeszkoleniu dotyczącym przeprowadzania oraz interpretacji wykonywanego testu (Barczak i wsp. 2012).

W badaniach funkcji poznawczych obserwuje się tworzenie nowych narzędzi diagnostycznych, w tym baterii testów komputerowych. Pierwsze neurokognitywne testy komputerowe powstały już w latach osiemdziesiątych, jednak tylko część z nich ma zastosowanie w badaniach naukowych (Wild i wsp. 2008, Sternin i wsp. 2019). Jednym z nich jest bateria komputerowych testów neuropsychologicznych CANTAB (ang. *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery*) (Robbins i wsp. 1994).

1.6 Perspektywy interwencji wpływających na przebieg starzenia poznawczego

W związku z negatywnymi konsekwencjami starzenia się społeczeństw, coraz większe znaczenie nabywają działania profilaktyczne i przeciwdziałające pogorszeniu stanu zdrowia osób starszych. Szczególnie trudnym i wciąż bezowocnym obszarem tych działań jest skuteczne przeciwdziałanie i leczenie otępienia. Dotychczas nie opracowano leku skutecznie powstrzymującego progresję choroby Alzheimera, najczęstszej postaci otępienia, a wyniki kolejnych faz badań klinicznych nowych leków nie są satysfakcjonujące (Atri 2019). Ujawnienie się objawów otępienia poprzedzone jest często wieloletnim procesem uszkadzającym tkankę nerwową, stąd działania interwencyjne powinny rozpocząć się już przed okresem starości. Jedynie, co czwarte państwo posiada politykę, plan lub strategię wspierania osób z otępieniem i ich rodzin (WHO 2021d). W wyniku przeprowadzonych metaanaliz badań z ostatnich lat zidentyfikowano i określono grupy czynników, które wpływają na pozytywny bądź negatywny przebieg starzenia poznawczego. Zostały one przedstawione w raporcie czasopisma *Lancet* autorstwa Livingstona i wsp. (2020) oraz dokumencie „*WHO Guidelines on risk reduction of cognitive decline and dementia*” (WHO 2019b) i mają służyć jako rekomendacje dla decydentów i instytucji związanych z opieką nad osobami starszymi. W raporcie Livingstona i wsp. wskazano 12 potencjalnie modyfikowalnych czynników wpływających na występowanie otępienia, są to: niższy poziom wykształcenia, nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, depresja, otyłość, niedosłuch, palenie papierosów, nadużywanie alkoholu, niska aktywność fizyczna, mała aktywność społeczna, urazy głowy oraz

zanieczyszczenie powietrza. Wymienione czynniki odpowiadają za 40% przypadków występowania globalnie otępienia, czyli populację 20 milionów osób (Livingston i wsp. 2020). Z kolei w dokumencie WHO zaproponowano działania interwencyjne w obszarach pokrywających się z wymienionymi w raporcie komisji magazynu Lancet, dodając interwencje w obszarze odżywiania i dyslipidemii. Należy jednak podkreślić, że w rekomendacjach WHO (2019b) zaznaczono, że jakość dowodów świadczących o pozytywnym, istotnym wpływie interwencji na przebieg starzenia poznawczego jest niska lub umiarkowana. Stąd badania czynników oraz wyjaśnienie mechanizmu ich wpływu na przebieg starzenia poznawczego powinny być kluczowym obszarem zainteresowań badaczy w XXI wieku.

2. CELE PRACY

Celem pracy była analiza wpływu wybranych czynników demograficznych, związanych ze stylem życia oraz klinicznych na przebieg starzenia poznawczego.

Przeprowadzono badanie związku funkcjonowania poznawczego osób starszych z czynnikami demograficznymi (wiekiem, płcią, wykształceniem oraz sytuacją rodzinną), stylem życia (aktywnością poznawczą i fizyczną, spożywaniem alkoholu i paleniem papierosów), stanem zdrowia (somatycznym – nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, wskaźnik masy ciała BMI oraz psychicznym - objawy depresji).

Sformułowano następujące cele szczegółowe pracy:

1. Ocena wpływu czynników demograficznych – wieku, płci, poziomu wykształcenia oraz sytuacji rodzinnej badanych osób na wykonanie testów neurokognitywnych
2. Ocena związku pomiędzy wybranymi elementami stylu życia badanych – aktywnością fizyczną, aktywnością poznawczą, spożywaniem alkoholu i paleniem tytoniu a wynikami testów poznawczych
3. Ocena wpływu występowania objawów depresji na wykonanie testów neurokognitywnych.
4. Ocena związku pomiędzy występowaniem cukrzycy, nadciśnienia tętniczego, nadwagi i otyłości a wykonaniem testów neurokognitywnych.

3. MATERIAŁ I METODY

Badanie zostało przeprowadzone w ramach projektu badawczego „Starzenie poznawcze – ocena przydatności badania markerów procesu zapalnego i identyfikacji zapachu jako czynników predykcyjnych pogorszenia czynności poznawczych u osób w starszym wieku” pod kierownictwem prof. dr hab. Aleksandry Suwalskiej realizowanego w ramach grantu Narodowego Centrum Nauki (NCN) – nr umowy 4075/B/P01/2010/39. Na przeprowadzenie badania uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej (Uchwała nr 187/10, załącznik nr 1) przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

3.1. Grupa badana

Do badania włączono 302 osoby w wieku 60 lat i starsze – mieszkańców terenów wiejskich powiatu wrzesińskiego – 196 osób oraz mieszkańców miasta Poznania – 106 osób. W grupie badanej było 211 kobiet i 91 mężczyzn, średnia wieku badanych wyniosła 69,6 lat. Średnia liczba lat edukacji badanych była równa 10,0 lat. Grupa badana została utworzona metodą doboru okolicznościowego (ang. *convenience group*), w rekrutacji zastosowano metodę kuli śnieżnej. Badanie kwestionariuszowe, ocena nasilenia depresji przy pomocy Kwestionariusza Depresji Becka (BDI), ocena przy użyciu MMSE oraz ocena czynności poznawczych przy zastosowaniu wybranych testów baterii CANTAB zostały przeprowadzone przez przeszkolonych badaczy. Testy TMT i test Stroopa zostały przeprowadzone przez psychologa. Osoby badane wykonywały zadania samodzielnie, w warunkach wykluczających obecność dystraktorów. Badane osoby w pierwszej kolejności odpowiadały na pytania kwestionariuszowe, następnie wykonywano pomiary antropometryczne. Ostatnią częścią badania było przeprowadzenie testów neurokognitywnych. Wszyscy badani zostali poinformowani o zasadach i celu badania oraz wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniu.

Nie włączono do badania osób z wynikiem MMSE poniżej 18 pkt., przez co wykluczono osoby niezdolne do pełnego zrozumienia i samodzielnego wykonania testów neurokognitywnych. Wykształcenie określono w latach edukacji, dzieląc badanych na osoby, które ukończyły 8 i mniej lat edukacji oraz osoby z większą liczbą lat edukacji. W niniejszym badaniu nie różnicowano badanych w kategorii nadwagi i otyłości. Jako

prawidłowy zakres BMI dla osób starszych przyjęto przedział do 27,9 kg/m² zgodnie z doniesieniami, że do tej wartości wskaźnika BMI obserwuje się zmniejszoną śmiertelność w tej grupie wiekowej (Winter i wsp. 2014). Nie różnicowano także typów cukrzycy ze względu na niewielki odsetek osób badanych z cukrzycą typu 1.

3.2. Metodyka badań

Na potrzeby niniejszej pracy przeprowadzono analizę wyników następujących badań.

1. Kwestionariusz obejmujący dane demograficzne i kliniczne – informacje o aktywności fizycznej i poznawczej, wykształceniu, stosowaniu używek (alkohol, papierosy), sytuacji socjoekonomicznej, sytuacji rodzinnej, chorobach współistniejących (nadciśnienie tętnicze, cukrzyca) i zadowoleniu ze stanu zdrowia i jakości życia. Zadowoleniu ze stanu zdrowia i jakości życia było mierzone z zastosowaniem skali Likerta w skali od 1 do 5, gdzie 1 oznaczało – „bardzo niezadowolony”, a 5 – „bardzo zadowolony”. Kwestionariusz stanowi załącznik nr 2.
2. Pomiar masy ciała (kg) i wzrostu (m) w celu obliczenia wskaźnika BMI (kg/m²), za normę wskaźnika dla badanej grupy przyjęto wartość do 27,9 kg/m² (National Research Council 1989).
3. Kwestionariusz Depresji Becka - Beck Depression Inventory (BDI) - jest to powszechnie stosowane narzędzie służące do oceny nasilenia objawów depresji, opracowane przez Becka i wsp. (1961) - załącznik nr 3. Jest kwestionariuszem samooceny, składającym się z 21 pytań, z możliwością wyboru jednej spośród czterech odpowiedzi. W badaniu można uzyskać maksymalnie 63 punkty, wynik powyżej 12 punktów włącznie oznacza występowanie objawów depresji (Beck i wsp. 1996). Osoby badane podzielono na dwie grupy:
 - osoby, które nie wykazywały objawów depresji w BDI (tj. 0-11pkt.) – 77,3%,
 - osoby, które przejawiały objawy depresji – uzyskały co najmniej 12 pkt. w Kwestionariuszu Depresji Becka – 22,7% badanej grupy.
4. Badania oceniające czynności poznawcze:
 - 4.1. Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego - Mini Mental State Examination (MMSE) (Folstein i wsp. 1975) – jest skalą powszechnie używaną do oceny funkcji

poznawczych i skringu w kierunku otępienia. Skala składa się z 30 pytań i poleceń, analizuje: orientację w miejscu i w czasie, zapamiętywanie 3 wyrazów, uwagę, zdolność liczenia, przypominanie (odtworzenie wcześniej zapamiętanych trzech wyrazów), nazywanie dwóch przedmiotów, wykonywanie poleceń słownych, pisanie i przerysowanie dwóch figur. Maksymalny wynik wynosi 30 punktów, wynik w zakresie 24 do 26 punktów może wskazywać na łagodne zaburzenia poznawcze (MCI), wynik 23 punktów i poniżej sugeruje obecność procesu otępiennego. W badaniu wykorzystano poprawkę Mungasa uwzględniającą wiek i wykształcenie badanych (Mungas i wsp. 1996). Osoby badane podzielono na dwie grupy:

- osoby, których wynik wynosił 27-30 - wynik prawidłowy testu MMSE – 65,7%,
- osoby z wynikiem 26 i mniej, tj. osoby, które przejawiały różnego stopnia zaburzenia funkcji poznawczych – 34,3% badanej grupy.

4.2. Test Łączenia Punktów – Trail Making Test (TMT) - jest krótkim testem typu kartka - ołówek pozwalającym na ocenę sprawności wzrokowo-przestrzennej pamięci operacyjnej, funkcji wykonawczych oraz procesów uwagi. Test TMT składa się z dwóch części, A i B - załącznik nr 4. W części A zadaniem osoby badanej jest jak najszybsze połączenie w kolejności numerycznej linią ciągłą punktów oznaczonych cyframi 1–25. W części drugiej B badany musi połączyć linią ciągłą naprzemiennie cyfry z kolejnymi literami alfabetu (tj. 1-A-2-B itd.). Wynikiem testu jest czas mierzony w sekundach uzyskany w części A oraz w części B. Część A TMT bada szybkość psychomotoryczną i sprawność koordynacji wzrokowo-ruchowej, z kolei część B dodatkowo służy do oceny wzrokowo-przestrzennej pamięci operacyjnej i funkcji wykonawczych (Reitan 1958). Test został zwalidowany i znormalizowany w populacji polskiej (Tomaszewska i wsp. 2008).

4.3. Test Stroopa – Test Interferencji Kolorów i Słów Stroopa (The Stroop Colour and Word Test), – w których przedstawiane są badanemu rzędy słów – nazw kolorów (Stroop 1935) - załącznik nr 5. W części A zadaniem badanego jest przeczytanie słów – nazw kolorów napisanych czarną czcionką. W części B słowa - nazwy kolorów napisane były czcionką innego koloru a zadaniem badanego było nazywanie koloru czcionki, a nie czytanie wyrazu. Wynikiem badania jest czas ukończenia zadania oraz

liczba popełnionych błędów. Kluczowym zjawiskiem w teście Stroopa obserwowanym w części B testu jest tzw. efekt interferencji, związany z wydłużeniem czasu reakcji w sytuacji, gdy badana osoba ma reagować zgodnie z nowym kryterium, innym niż wyuczone w pierwszej części testu. Jednocześnie osobie badanej nadal przypomina się poprzednie kryterium i musi ona ignorować zasadę, która w aktualnym zadaniu jest już zmieniona (Tomaszewska i wsp. 2010). Test stanowi wskaźnik funkcjonowania pamięci operacyjnej, zdolności koncentracji uwagi i kontroli wykonawczej. Test został zwalidowany i znormalizowany w populacji polskiej (Tomaszewska i wsp. 2008).

4.4. Bateria testów CANTAB

Bateria komputerowych testów neuropsychologicznych CANTAB (ang. *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery*; www.cantab.com) jest narzędziem wykorzystywanym w ocenie funkcji poznawczych od ponad 20 lat. Bateria testów CANTAB składa się z szeregu testów oceniających różne wymiary funkcji poznawczych m.in. pamięć wzrokową, funkcje wykonawcze, podejmowanie decyzji, poznanie społeczne, pamięć roboczą. Zestaw umożliwia dostosowanie baterii do zaprojektowanego badania. W testach stosowane są uniwersalne, abstrakcyjne bodźce (symbole); schemat wykonywania testu opisany jest w standaryzowany sposób, możliwe jest międzykulturowe porównanie wyników. Aktualnie większość testów posiada normy dla populacji zdrowej (Abbott i wsp. 2019), jednak dotychczas nie opracowano odrębnych wartości normatywnych dla populacji polskiej. Osoba badana otrzymuje standardową instrukcję, a następnie wykonuje testy przy zastosowaniu ekranu dotykowego komputera. W baterii wykorzystuje się uniwersalne symbole, większość testów ma paralelne alternatywne wersje, co umożliwia powtórzenie badania w krótkim odstępie czasu. Przydatność baterii CANTAB została potwierdzona w wielu zaburzeniach neurokognitywnych (Robbins i wsp. 1994, J. Fray i wsp. 1996, Smith i wsp. 2013). Poszczególne testy baterii CANTAB wykazują czułość w zakresie dysfunkcji określonych pól i struktur mózgu (Robbins i wsp. 1998, Torgersen i wsp. 2012). Testy baterii CANTAB są szczególnie przydatne w badaniach nad diagnostyką i rozróżnieniem podtypów zespołów otępiennych (Juncos-Rabadán i wsp. 2014, Juncos-Rabadán i wsp. 2014, Aslam i wsp. 2018).

W literaturze polskiej i międzynarodowej stosuje się oryginalne nazewnictwo testów. Większość testów daje możliwość uzyskania wielu różnych zakresów wyników tj. czas wykonania testu, ilość poprawnych odpowiedzi i błędów, ilość podejmowanych prób itd.

Wykonanie testu poprzedza seria próbna, pozwalająca osobie badanej zapoznanie się z zadaniem. W tabeli 2. przedstawiono charakterystykę testów wykorzystanych w niniejszej pracy oraz specyfikę badanych obszarów funkcji poznawczych (Lenehan i wsp. 2016).

Tabela 2: Charakterystyka wybranych testów baterii CANTAB, opracowanie własne na podstawie (Lenehan i wsp. 2016)

Wybrane testy baterii CANTAB	Rodzaj badanej pamięci	Badany obszar poznawczy
Spatial Working Memory (SWM)	Pamięć operacyjna	Pamięć operacyjna i zastosowanie strategii
Pattern Recognition Memory (PRM)	Pamięć wzrokowa	Rozpoznawanie wzrokowe
Spatial Recognition Memory (SRM)	Pamięć wzrokowa	Rozpoznawanie przestrzenne
Spatial Span (SSP)	Pamięć operacyjna	Pojemność pamięci operacyjnej

- a) Spatial Working Memory (SWM) – test oceniający przestrzenną pamięć operacyjną (Owen i wsp. 1990, Bedard i wsp. 2004). Jest to zadanie, które mierzy zdolność ciągłego aktualizowania informacji dotyczących lokalizacji przestrzennych w pamięci operacyjnej, przechowywania informacji i manipulowania nimi w pamięci operacyjnej. W zadaniu badany przeszukuje pudełka na ekranie, aby znaleźć ukryty żeton. Raz wykorzystane pudełko z żetonem, nie będzie ponownie użyte w zadaniu. Każda sekwencja kończy się po prawidłowym wskazaniu lokalizacji żetonu, a w kolejnych próbach zmienia się miejsce, kolor i liczbę pudełek w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa zastosowania stereotypowych strategii przeszukiwania. Wykonanie testu ocenia się zgodnie z wykładnikami popełnionych błędów, które oznaczają niepowodzenie procesu aktualizowania informacji. Ocenia się również umiejętność zastosowania skutecznej strategii przeszukiwania. Szczególnie skuteczną strategię stanowi stosowanie stałej sekwencji przeszukiwania rozpoczynającej się zawsze od tego samego kwadratu z powracaniem do tego kwadratu i kolejności po odnalezieniu żetonu. Stopień zastosowania strategii ocenia się na podstawie liczby sekwencji rozpoczynających się od nowego kwadratu na najtrudniejszych poziomach 6 i 8 kwadratów. Suma tych wyników daje pomiar

strategii stosowanej przez osobę badaną, przy czym wysoki wynik (wiele sekwencji rozpoczynających się od nowego kwadratu) wskazuje na nieskuteczne stosowanie strategii. Test ten stanowi czuły wskaźnik czynności płatów czołowych i zaburzeń czynności wykonawczych.

W przeprowadzonym badaniu oceniano dwa wyniki testu: całkowitą liczbę popełnionych błędów przeszukiwania oraz wymiar strategii wykonania testu.

Średni wynik liczby popełnionych błędów w teście SWM wynosił $54,7 \pm 19,9$ błędów (mediana 57, zakres 0-156).

Osoby badane podzielono na dwie grupy:

- osoby, które uzyskały lepsze wyniki (popełniły mniej błędów) – do wartości mediany dla badanej grupy (tj. od 0-57) – 51,4%,
- osoby, które uzyskały wyniki powyżej mediany dla badanej grupy 48,6%.

Z kolei średni wynik strategii – metody efektywnego prawidłowego wykonania zadania SWM wynosił $37,6 \pm 5,0$, mediana 39. Niższy wynik strategii oznaczał sprawniejsze rozwiązanie zadania. Osoby badane podzielono na dwie grupy:

- osoby, które uzyskały lepsze wyniki – do wartości mediany dla badanej grupy (tj. od 0-39) – 63,5%,
- osoby, które uzyskały wyniki powyżej mediany dla badanej grupy 36,5%.

- a) Pattern Recognition Memory (PRM) – test rozpoznawania wzrokowego oceniający pamięć wzrokową. Osoba badana zapamiętuje prezentowane na ekranie symbole, a w drugim etapie badania jej zadaniem jest wskazanie uprzednio prezentowanego symbolu spośród dwóch różnych symboli. Badanie składa się z kolejnych sekwencji, aż do 12 prezentowanych symboli. W przeprowadzonym badaniu oceniano liczbę prawidłowo rozwiązanych sekwencji testu.

Średni wynik w badaniu PRM wynosił $18,7 \pm 3,7$, mediana 19.

Osoby badane podzielono na dwie grupy:

- osoby, które uzyskały lepsze wyniki – powyżej wartości mediany dla badanej grupy (tj. od 19) – 49,8%,
- osoby, które uzyskały wyniki nie większe od mediany - 50,2%.

- b) Spatial Recognition Memory (SRM) – test rozpoznawania przestrzennego oceniający pamięć wzrokową. Zadanie polega na zapamiętywaniu miejsca

prezentowanych kolejno pięciu kwadratów, a następnie wskazanie ich lokalizacji w serii kontrolnej – wybranie prawidłowej lokalizacji spośród prezentowanych dwóch kwadratów. Badanie składa się z 4 serii. W przeprowadzonym badaniu oceniano liczbę prawidłowych rozwiązań zadania.

Średni wynik w badaniu wynosił $14,7 \pm 2,7$, mediana 15.

Osoby badane podzielono na dwie grupy:

- osoby, które uzyskały lepsze wyniki – powyżej wartości mediany dla badanej grupy (tj. od 16) – 46,0%,
- osoby, które uzyskały wyniki nie większe od mediany - 54,0%.

- c) Spatial Span (SSP) – test pojemności pamięci wzrokowo-przestrzennej oceniający zdolność przechowywania informacji w pamięci operacyjnej. W każdej próbie osoba badana obserwuje zestaw białych kwadratów, które kolejno zmieniają kolor. Zadaniem osoby badanej jest odtworzenie tej sekwencji przez dotknięcie kwadratów w tej samej kolejności, w jakiej zmieniały kolor. Test rozpoczyna się od zadania na poziomie dwóch kwadratów, a następnie ich liczba stopniowo wzrasta do dziewięciu. Wynik w tym teście oznacza najdłuższą sekwencję kwadratów zapamiętaną prawidłowo przez osobę badaną, może wynosić od 0 do 9. Zadanie przerywane jest po trzech nieudanych próbach. Kolejność i kolor podświetlenia ulegają zmianie w kolejnych sekwencjach w celu zminimalizowania interferencji.

Zadanie to wymaga powtarzania wprost, ocenia zatem zdolność przechowywania (ang. *maintenance*). Wynik podaje się jako Span length – długość najdłuższej sekwencji odtworzonej przez badanego, taki też parametr oceniano w omawianej pracy.

W niniejszym badaniu średni wynik parametru Span length w teście SSP wynosił $4,6 \pm 1,1$, mediana równa 5. Osoby badane podzielono na dwie grupy:

- osoby, które uzyskały gorsze wyniki – do wartości mediany dla badanej grupy (tj. od 0-5) – 85,7%,
- osoby, które uzyskały wyniki powyżej mediany dla badanej grupy - 14,3%.

3.3 Analiza statystyczna

Wyniki badania wprowadzono do przygotowanej bazy danych programu MS Excel. Analizę statystyczną przeprowadzono z użyciem programu Statistica 13. Sprawdzone normalność rozkładu za pomocą testu Shapiro-Wilka. Ze względu na brak rozkładu normalnego ocenianych parametrów wyniki przedstawiono w formie wartości średnich, odchylenia standardowego, mediany i zakresu ocenianych parametrów. W celu porównania dwóch grup zmiennych ilościowych dla zmiennych niezależnych użyto testu Manna-Whitneya, natomiast dla grup zmiennych jakościowych użyto testu χ^2 . Do określenia korelacji wykorzystano nieparametryczny test Spearmana. Wykonano analizę wieloczynnikową, do której włączono wszystkie istotne parametry z analizy jednoczynnikowej.

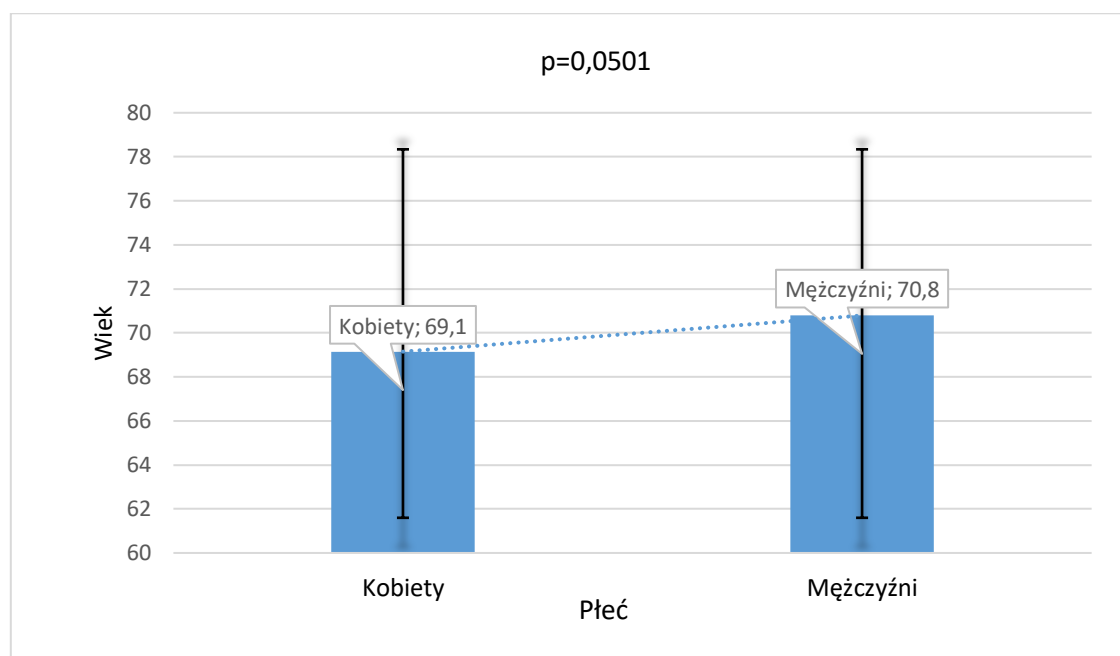
Zastosowano podział na grupy według wartości mediany (ang. *median split*) jako punktu odcięcia (z wyjątkiem analizy wyników testu MMSE). Pierwszą grupę obejmowały wartości z zakresu od zera do mediany włącznie, drugą powyżej mediany. Metodę porównywania grup na podstawie podziału względem mediany (*median split*) stosuje się m.in. w analizie wyników testów psychologicznych, które są zmiennymi ciągłymi ilościowymi, a grupy porównuje się w kategorii „gorszego” i „lepszego” wyniku (DeCoster i wsp. 2011).

Za poziom istotny statystycznie przyjęto wartość $p < 0,05$. W przypadku wybranych wartości z zakresu p od 0,05 do 0,10 stwierdzano tendencję nieistotną statystycznie.

4. WYNIKI

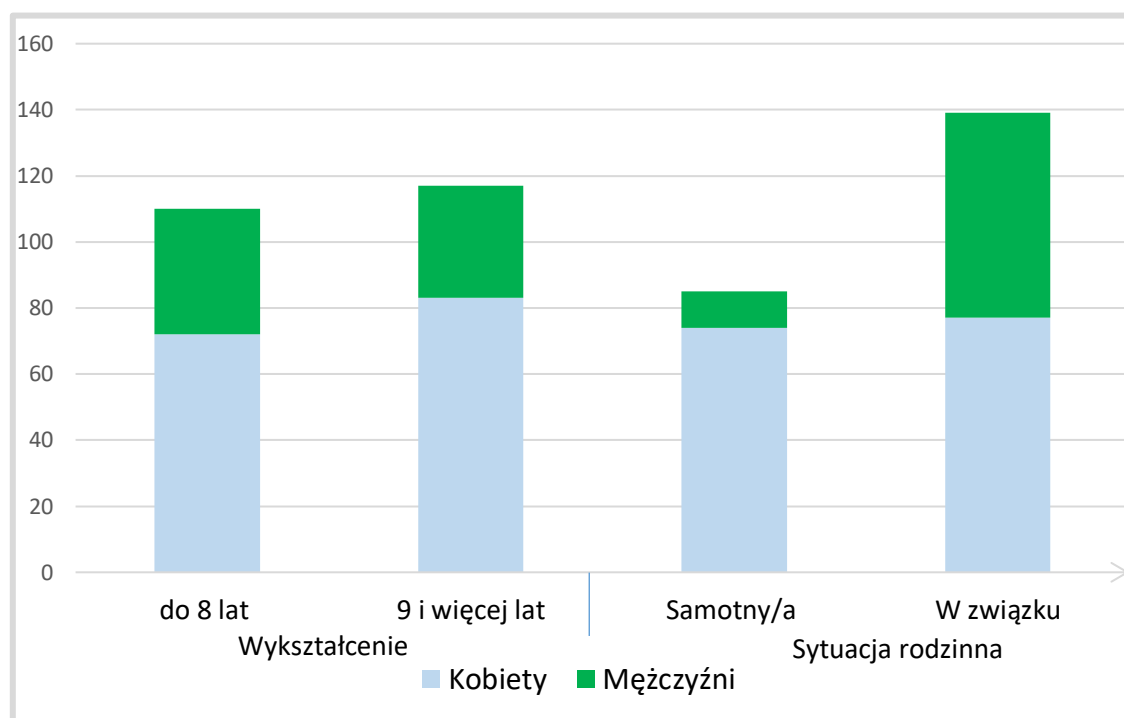
4.1. Charakterystyka grupy badanej

Badana grupa obejmowała 302 osoby, w tym 211 kobiet, co stanowiło 69,9% grupy. Średnia wieku badanych wyniosła $69,6 \pm 7,2$ lata (mediana 68,0 lat, zakres 60 – 92 lata). Wiek kobiet i mężczyzn był na granicy istotności statystycznej ($p=0,0501$) i wynosił odpowiednio 69,1 lat i 70,8 lat. Charakterystykę badanej grupy w zakresie wieku i płci przedstawia rycina 3.



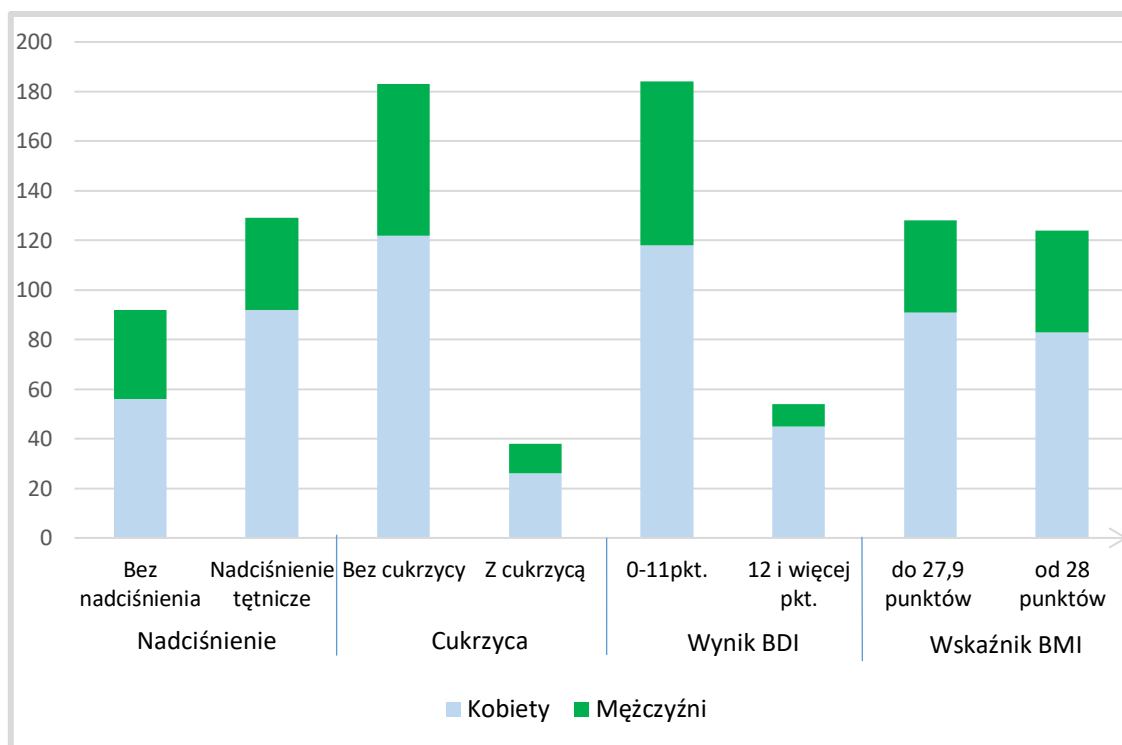
Rycina 3. Średni wiek kobiet i mężczyzn w badanej grupie.

Średnia liczba lat edukacji badanych wynosiła 10,0 lat. Wykształcenie określane jako 8 i mniej ukończonych lat edukacji deklarowało 110 osób (48,4%), pozostałe osoby podawały co najmniej 9 lat edukacji. Osoby samotne – 85 osób – stanowiły 37,9% grupy. Charakterystykę badanej grupy w zakresie wykształcenia i sytuacji rodzinnej z podziałem ze względu na płeć przedstawiono na rycinie 4.



Rycina 4. Charakterystyka grupy wg płci w odniesieniu do wykształcenia (w latach) oraz sytuacji rodzinnej.

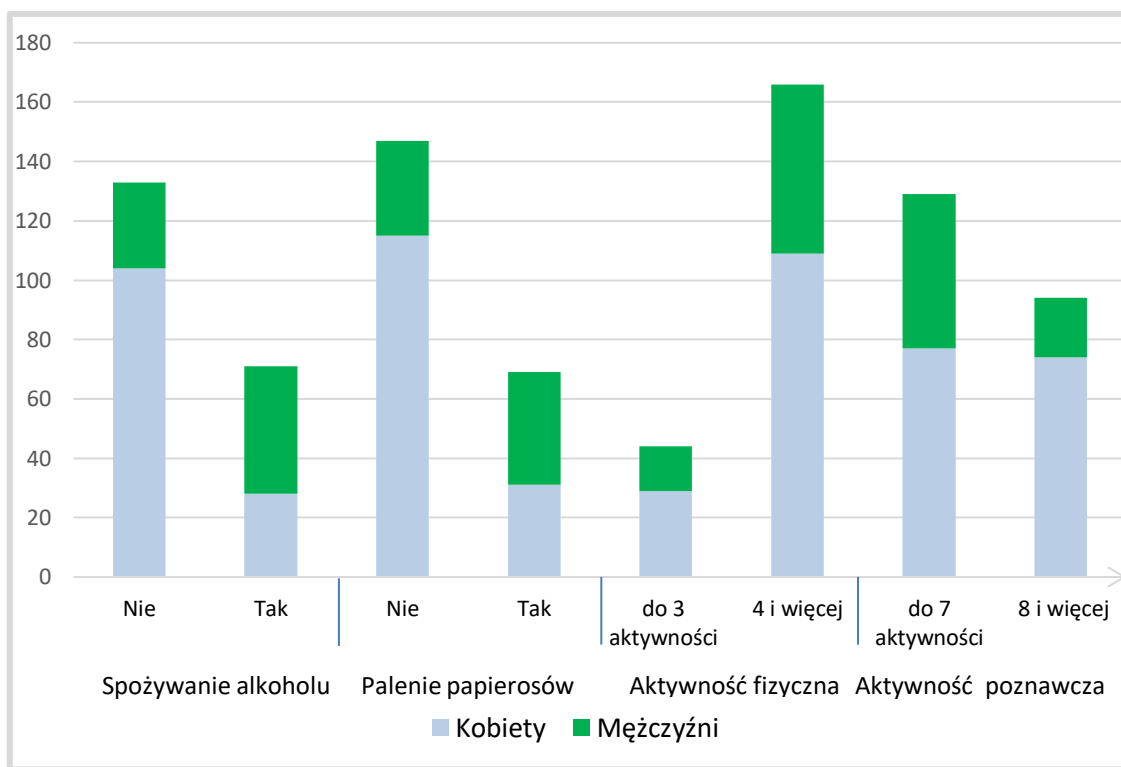
Nadciśnienie tętnicze zgłaszało 129 osób (58,3%), 38 badanych (17,2%) podawało występowanie cukrzycy. Niemal połowę badanych osób (N=124; 49,2%) stanowiły osoby ze wskaźnikiem BMI co najmniej 28 kg/m² czyli nadwagą lub otyłością. W Kwestionariuszu Depresji Becka 54 osoby (22,7%) uzyskały wynik 12 i więcej punktów, co oznacza występowanie objawów depresji. Charakterystykę badanej grupy w zakresie występowania nadciśnienia tętniczego, cukrzycy oraz wyników BDI i wskaźnika BMI z podziałem ze względu na płeć przedstawiono na rycinie 5.



Rycina 5. Charakterystyka grupy wg płci w odniesieniu do występowania chorób przewlekłych, objawów depresji oraz występowania nadwagi/otyłości.

Palenie papierosów deklarowało 69 osób (31,9%), natomiast spożywanie alkoholu 71 osób (34,8%).

Aktywność poznawczą (czytanie, granie w gry planszowe, rozwiązywanie krzyżówek) częściej niż raz dziennie podawało 94 badanych (42,1%), pozostałe osoby deklarowały aktywność rzadziej. Aktywność fizyczną (tj. np. jazdę na rowerze, spacer, uprawianie ogrodu) powyżej 3 razy w tygodniu zgłaszało większość grupy, 166 osób (79,0%), pozostałe osoby podejmowały aktywność rzadziej. Charakterystykę badanej grupy w zakresie spożywania alkoholu, palenia papierosów oraz deklarowanej aktywności fizycznej i poznawczej z podziałem ze względu na płeć przedstawiono na rycinie 6.



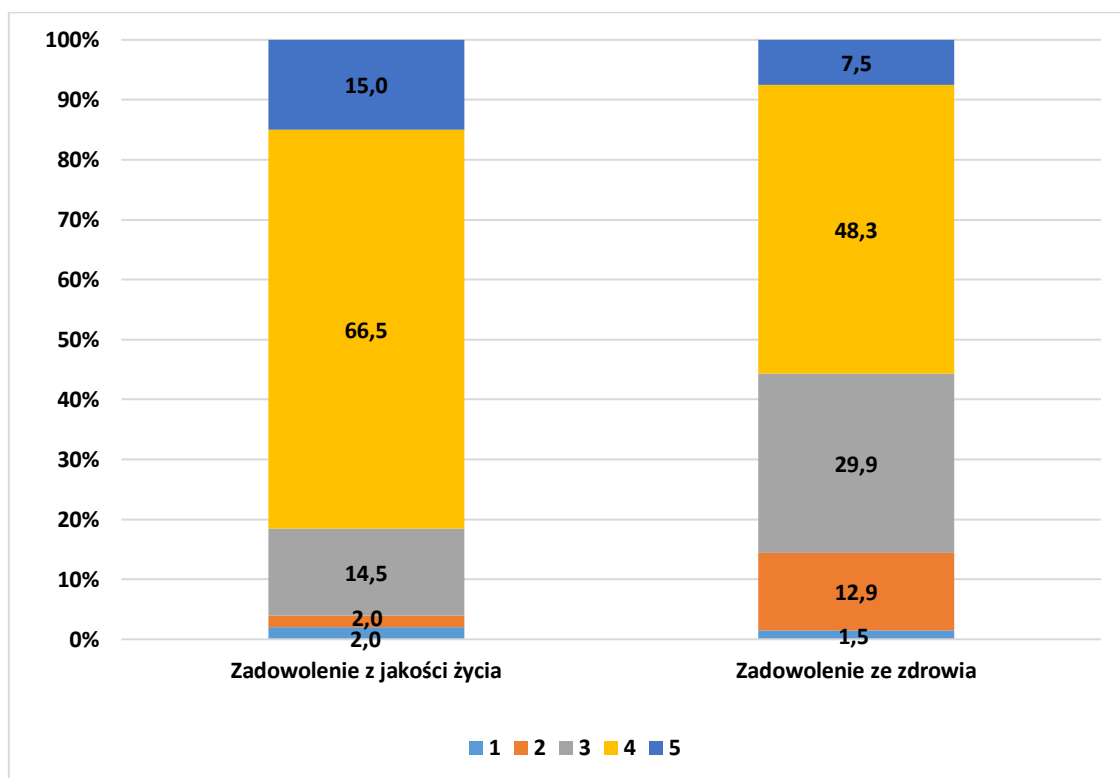
Rycina 6. Charakterystyka grupy wg płci w odniesieniu do spożywania alkoholu, palenia papierosów, aktywności fizycznej i poznawczej.

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między grupami badanych kobiet i mężczyzn w kategorii wykształcenia, występowania chorób przewlekłych (nadciśnienia tętniczego i cukrzycy), wskaźnika BMI oraz aktywności fizycznej. Natomiast w kategoriach sytuacji rodzinnej, występowania objawów depresji – wynik BDI, spożycia alkoholu, palenia papierosów oraz aktywności poznawczej obserwowano między grupami różnice istotne statystycznie ($p < 0,05$). Szczegółowe porównanie podgrup kobiet i mężczyzn zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3: Porównanie występowania badanych parametrów w podgrupach kobiet i mężczyzn przy zastosowaniu testu Chi kwadrat.

Badana zmienna	Płeć	N	Razem wg płci	wartość p
Wykształcenie (≤8 lat: >8 lat)	kobiety	72 : 83	155	p=0,3747
	mężczyźni	38 : 72	73	
Sytuacja rodzinna (samotny/a: w związku)	kobiety	74 : 77	151	p=0,0000
	mężczyźni	11 : 62	73	
Nadciśnienie (nie:tak)	kobiety	56 : 92	148	p=0,1035
	mężczyźni	36 : 37	73	
Cukrzyca (nie:tak)	kobiety	122 : 26	148	p=0,8342
	mężczyźni	61 : 12	73	
BMI (kg/m²) (≤27,9: ≥28)	kobiety	91 : 83	174	p=0,4753
	mężczyźni	37 : 41	124	
Wynik BDI <12: ≥12)	kobiety	118 : 45	184	p=0,0075
	mężczyźni	66 : 9	78	
Spożywanie alkoholu (nie:tak)	kobiety	104 : 28	132	p=0,0000
	mężczyźni	29 : 43	72	
Palenie papierosów (nie:tak)	kobiety	115 : 31	146	p=0,0000
	mężczyźni	32 : 38	70	
Aktywność fizyczna (do 3 akt.: powyżej 4 akt.)	kobiety	29 : 109	138	p=0,9755
	mężczyźni	15 : 57	72	
Aktywność poznawcza (do 7 akt. : powyżej 8 akt.)	kobiety	77 : 74	151	p=0,0026
	mężczyźni	52 : 20	72	

Zadowolenie z jakości życia (wynik w skali Likerta 4 i 5) deklarowały 163 osoby, w tym 30 osób podawało wartość 5. Zadowolenie ze stanu zdrowia (wynik w skali Likerta 4 i 5) deklarowało 112 osób, w tym zaledwie 15 osób podawało wartość 5. Szczegółowe zestawienie przedstawia rycina 7.

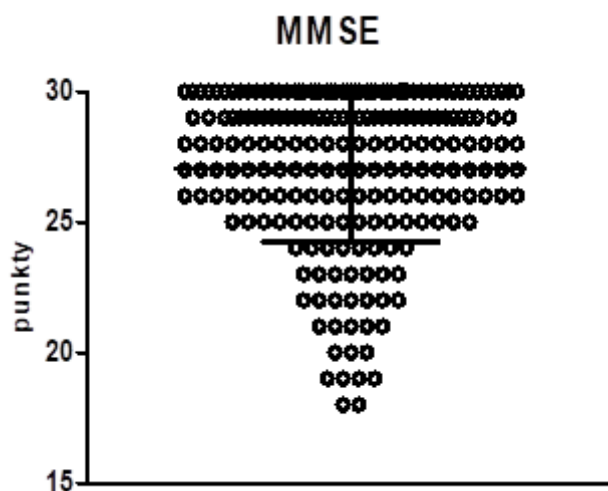


Rycina 7. Zestawienie wyników parametrów: Zadowolenie z jakości życia i Zadowolenie ze zdrowia w badanej grupie.

4.2. Wyniki testów neurokognitywnych

4.2.1 Krótka skala oceny stanu psychicznego (MMSE)

Średni uzyskany przez badanych wynik w teście MMSE wynosił $27,1 \pm 2,8$ punktów (mediana 28, zakres 18-30 punktów). Liczba osób z prawidłowym wynikiem wynosiła 152, co stanowiło 65,8% badanej grupy. Wyniki uzyskane w badanej grupie zaprezentowano na rycinie 8.



Rycina 8. Rozkład wyników MMSE uzyskanych w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Na podstawie analizy statystycznej stwierdzono, że osoby z prawidłowymi wynikami testu MMSE były istotnie statystycznie młodsze od pozostałych ($p < 0,001$) i częściej były to kobiety ($p < 0,01$). Były one także lepiej wykształcone ($p < 0,01$). Osoby z prawidłowym wynikiem MMSE charakteryzowała także większa aktywność poznawcza ($p < 0,01$).

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał istotnie na częstość uzyskiwania prawidłowych wyników testu MMSE przez badanych. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanych analiz przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych parametrów na wyniki testu MMSE

Analizowany parametr	Prawidłowy wynik testu MMSE	Wynik testu MMSE poniżej normy	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	69,2±7,0 (67; 60-90)	73,1±7,8 (72; 60-92)	p=0,0001
Płeć (K:M)	73,0% : 27,0%	56,9% : 43,1%	p=0,0133
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	43,4% : 56,6%	64,0% : 36,0%	p=0,0037
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	38,1% : 61,9%	36,5% : 63,5%	p=0,8136
Nadciśnienie (Nie : Tak)	44,1% : 55,9 %	38,6% : 61,4 %	p=0,4428
Cukrzyca (Nie : Tak)	80,8% : 19,2%	85,3% : 14,7%	p=0,4157
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	46,0% : 54,0%	42,8% : 57,2%	p=0,6686
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	80,1% : 19,9%	75,0% : 25,0%	p=0,3750
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	65,9% : 34,1%	64,8% : 35,2%	p=0,8805
Palenie papierosów (Nie : Tak)	66,7% : 33,3%	69,0% : 31,0%	p=0,7325
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	18,8% : 81,2%	21,2% : 79,8%	p=0,6857
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	50,0% : 50,0%	71,6% : 28,4%	p=0,0024
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	4,0±0,6 (4; 1-5)	3,8±0,9 (4; 1-5)	p=0,3146
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,5±0,8 (4; 1-5)	3,4±1,0 (3; 1-5)	p=0,1962

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wszystkie parametry istotnie wpływające na wyniki uzyskiwane przez badanych w teście MMSE w analizie jednoparametrowej tj. wiek, płeć, wykształcenie i aktywność poznawczą.

Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania wyniku MMSE poniżej normy wzrasta z każdym rokiem życia o ponad 5%.

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie wpływu poszczególnych parametrów na uzyskanie wyniku testu MMSE poniżej normy

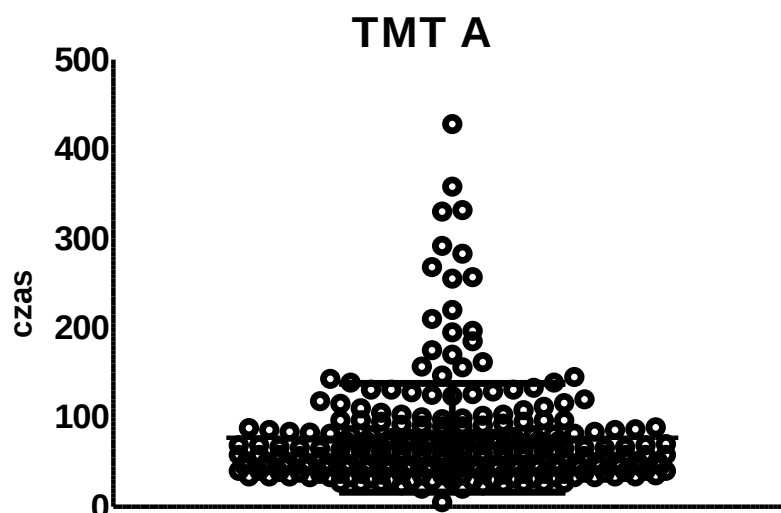
Analizowany parametr	Poziom Odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,014	1,055	1,011	1,101
Płeć	Mężczyźni	0,059	1,842	0,976	3,475
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,164	1,585	0,829	3,031
Aktywność poznawcza **	Niska aktywność	0,070	1,845	0,952	3,576

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

4.2.2. Test Łączenia Punktów – Trail Making Test (TMT)

4.2.2.1 TMT A

Średni wynik części A testu TMT (TMT A) wynosił $77,3 \pm 60,9s.$ (mediana 58,0s., zakres 15-428s.). Liczba osób z wynikiem poniżej i równym medianie to 121 co stanowiło 51,5% badanej grupy. Rozkład wyników w badanej grupie przedstawiono na rycinie 9.



Rycina 9. Rozkład wyników TMT A uzyskanych w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Na podstawie wykonanej analizy statystycznej stwierdzono, że osoby z grupy osiągającej lepsze wyniki testu TMT A (czyli wykonujące zadanie w czasie poniżej i równym medianie) były istotnie statystycznie młodsze od pozostałych ($p < 0,001$). Były także lepiej wykształcone ($p < 0,001$). Ponadto analizowane grupy różniła istotnie statystycznie sytuacja rodzinna – osoby żyjące w związku uzyskiwały częściej lepszy wynik testu do wartości mediany ($p < 0,05$). W grupie osób uzyskujących lepszy wynik większy był odsetek osób palących papierosy ($p < 0,05$). Parametrem wpływającym istotnie na uzyskiwane wyniki była także aktywność poznawcza - osoby z lepszym wynikiem TMT A charakteryzowała większa aktywność poznawcza ($p < 0,01$).

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał na częstość uzyskiwanych wyników testu TMT A poniżej mediany przez badanych. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanej analizy jednoparametrowej przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych ocenianych parametrów na uzyskiwane przez badanych wyniki w teście TMT A

Analizowany parametr	Wynik testu TMT A do 58s.	Wynik testu TMT A od 59s.	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	66,8±5,9 (65; 60-91)	74,2±7,0 (74; 61-92)	p=0,0000
Płeć (K:M)	72,7% : 27,3%	64,0% : 36,0%	p=0,1516
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	27,8% : 72,8%	69,8% : 30,2%	p=0,0000
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	30,6% : 69,4%	46,2% : 53,8%	p=0,0181
Nadciśnienie (Nie : Tak)	40,7% : 59,3%	42,1% : 57,9%	p=0,8447
Cukrzyca (Nie : Tak)	82,4% : 17,6%	83,2% : 16,8%	p=0,8810
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	48,6% : 51,4%	40,0% : 60,0%	p=0,2169
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	81,5 % : 18,5 %	72,6% : 27,4%	p=0,1047
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	62,0% : 38,0%	69,5% : 30,5%	p=0,2633
Palenie papierosów (Nie : Tak)	61,3% : 38,7%	76,7% : 23,3%	p=0,0163
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	22,9% : 77,1%	18,7% : 81,3%	p=0,4581
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	44,0% : 56,0%	70,1% : 29,9%	p=0,0001
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,9±0,7 (4; 1-5)	3,9±0,8 (4; 1-5)	p=0,9146
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,5±0,8 (4; 2-5)	3,4±0,9 (4; 1-5)	p=0,2348

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy; ** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiegokolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono parametry: wiek, wykształcenie, sytuacja rodzinna, palenie papierosów, aktywność poznawcza. Stwierdzono, że niezależnymi determinantami wykonania testu TMT A w czasie nie dłuższym niż mediana były: wiek, wykształcenie i aktywność poznawcza. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku testu:

- wzrasta z każdym rokiem życia aż o 21% ($p < 0,001$)
- jest trzy i pół razy wyższe u badanych, którzy ukończyli do 8 klas ($p < 0,01$)
- jest ponad dwukrotnie wyższe u badanych wykazujących niską aktywność poznawczą ($p < 0,05$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 7.

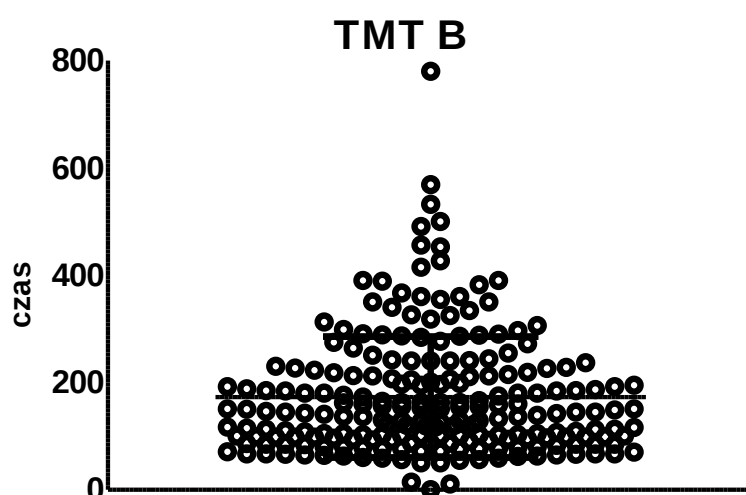
Tabela 7. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na gorsze wyniki testu TMT A

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość P	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95 %	Ufność OR +95 %
Wiek		0,000	1,209	1,134	1,290
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,001	3,510	1,719	7,169
Sytuacja rodzinna	Samotna/y	0,581	1,234	0,585	2,600
Palenie papierosów	Tak	0,565	1,259	0,575	2,756
Aktywność poznawcza**	Niska aktywność	0,017	2,386	1,166	4,881

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

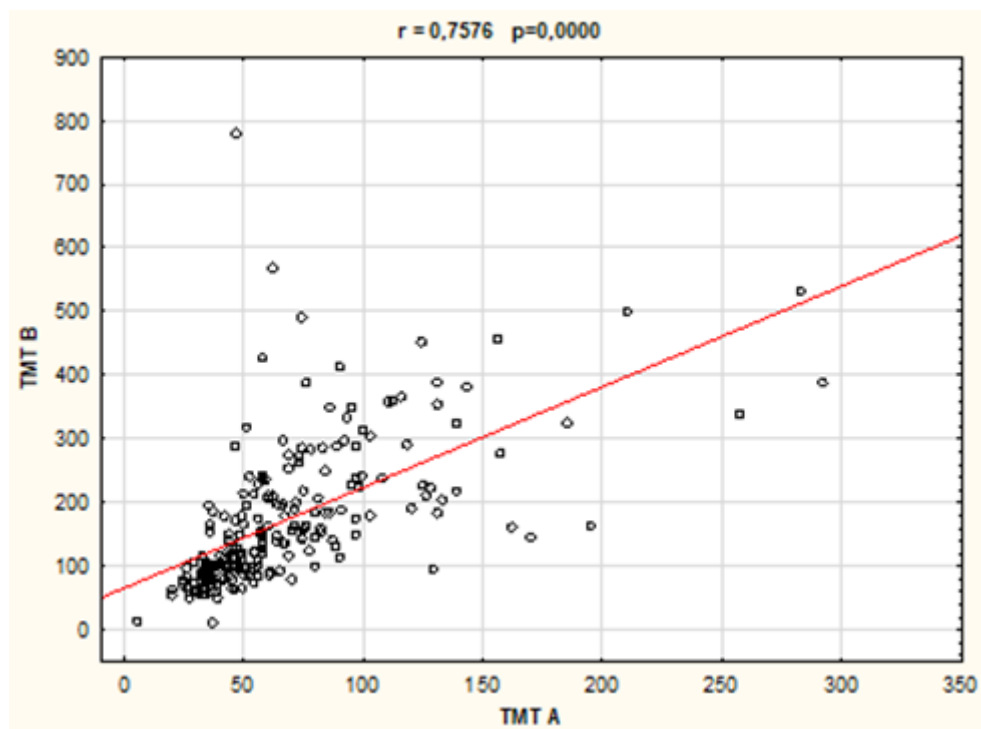
4.2.2.2. TMT B

Średni wynik w części B testu TMT (TMT B) wynosił $173,0 \pm 112,3s.$ (mediana 145,0s., zakres 11-780s.). Liczba osób z wynikiem poniżej mediany to 107 osób, co stanowiło 49,8% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 10.



Rycina 10. Rozkład wyników TMT B w badanej grupie.

Stwierdzono istnienie silnej dodatniej korelacji pomiędzy uzyskiwanymi przez badanych wynikami w teście TMT A i TMT B, co oznacza, że osoby, które miały lepsze wyniki w części A testu, uzyskiwały również lepsze wyniki w części B ($r=0,7576$, $p<0,001$). Zależność wyników testów przedstawia rycina 11.



Rycina 11. Korelacje porządku rang Spearmana wyników testów TMT A i TMT B.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Dla testu TMT B obserwowano podobne determinanty w analizie jednoparametrowej jak dla testu TMT A tj. osoby z grupy, które uzyskiwały lepsze wyniki w teście TMT B były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,001$), lepiej wykształcone ($p < 0,001$), częściej żyły w związku ($p < 0,05$) i deklarowały większą aktywność poznawczą ($p < 0,001$), ale też częściej były to osoby palące papierosy ($p < 0,01$). W odróżnieniu od wyników testu TMT A, dla testu TMT B obserwowano istotną statystycznie różnicę dla płci, w grupie o krótszym czasie rozwiązywania testu, więcej było kobiet ($p < 0,05$). Szczegółowe zestawienie wyników wykonanej analizy jednoparametrowej przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych analizowanych parametrów na uzyskiwane wyniki w teście TMT B.

Analizowany parametr	Wynik testu TMT B do 145s.	Wynik testu TMT B od 146s.	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	65,9±4,8 (65; 60-78)	73,2±7,0 (72; 61-92)	p=0,0000
Płeć (K:M)	74,7% : 25,3%	62,0% : 38,0%	p=0,0447
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	20,4% : 79,6%	68,7% : 31,3%	p=0,0000
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	29,6% : 70,4%	43,6% : 56,4%	p=0,0408
Nadciśnienie (Nie : Tak)	43,1% : 56,9 %	38,6 % : 61,4%	p=0,5177
Cukrzyca (Nie : Tak)	81,0% : 19,0%	82,2% : 17,8%	p=0,8388
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	48,9% : 51,1%	38,3 % : 61,7%	p=0,1413
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	74,5 % : 25,5 %	81,3% : 18,7%	p=0,2328
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	63,7% : 36,3%	67,4% : 32,6%	p=0,6149
Palenie papierosów (Nie : Tak)	57,0% : 43,0%	78,4% : 21,6%	p=0,0016
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	18,% : 82,0%	21,8% : 78,2%	p=0,5321
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	39,6,2% : 60,4%	67,3% : 32,7%	p=0,0000
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,8±0,8 (4; 1-5)	3,9±0,7 (4; 1-5)	p= 0,6806
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,5±0,7 (4; 2-5)	3,4±0,9 (3,5; 1-5)	p=0,3446

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono – zgodnie z przyjętymi założeniami – wiek, płeć, wykształcenie, sytuację rodzinną, palenie papierosów i aktywność poznawczą. W wyniku przeprowadzonej analizy uzyskano wyniki zbieżne z wnioskami z analizy wieloczynnikowej testu TMT A, tj. niezależnymi determinantami rozwiązywania testu w czasie nie wyższym niż mediana w teście TMT B były wiek, wykształcenie oraz aktywność poznawcza. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku w teście TMT B:

- wzrasta z każdym rokiem życia badanych o około 22% ($p < 0,001$)
- jest siedmiokrotnie wyższe u badanych, którzy ukończyli do 8 klas ($p < 0,001$)
- jest dwa i pół razy wyższe u osób wykazujących niską aktywność poznawczą ($p < 0,05$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na uzyskanie wyników w teście TMT B.

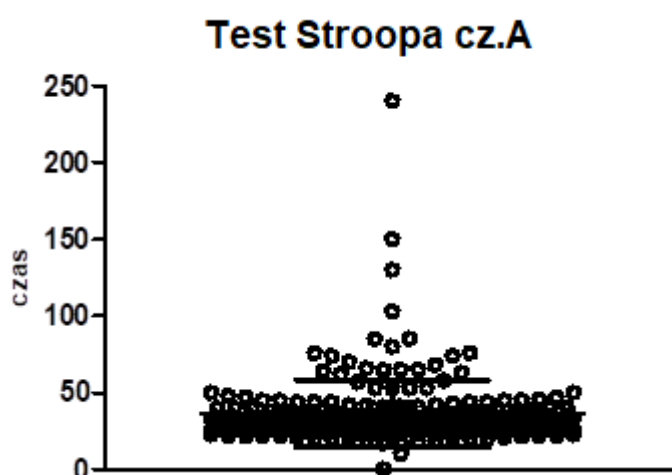
Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,000	1,218	1,128	1,315
Płeć	Mężczyzna	0,277	1,721	0,647	4,577
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,000	7,035	3,184	15,544
Sytuacja rodzinna	Samotna/y	0,314	1,568	0,653	3,763
Papierosy	Tak	0,436	0,695	0,278	1,738
Aktywność poznawcza**	Niska aktywność	0,022	2,562	1,144	5,737

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

4.2.3. Test Stroopa (Test Interferencji Kolorów i Słów Stroopa)

4.2.3.1 Test Stroopa - część A

Średni wynik w części A testu Stroopa wynosił $36,4 \pm 21,8$ s. (mediana 31,0s., zakres 10-240s.). Liczba osób z wynikiem nie większym od mediany wynosiła 119, co stanowiło 52,7% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 12.



Rycina 12. Rozkład wyników części A testu Stroopa w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Na podstawie wykonanej analizy statystycznej stwierdzono, że osoby, które osiągały krótszy czas wykonania części A testu Stroopa były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,001$) i lepiej wykształcone ($p < 0,001$). Grupy różniły się istotnie statystycznie pod względem płci - w grupie, która szybciej wykonała zadanie było więcej kobiet ($p < 0,01$). Kolejnym parametrem wpływającym istotnie na czas wykonania testu była aktywność poznawcza – osoby wykonujące test w czasie nie dłuższym, niż mediana charakteryzowała większa aktywność poznawcza ($p < 0,001$).

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał na wykonanie części A testu Stroopa w czasie nie przekraczającym mediany. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanej analizy jednoparametrowej przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych analizowanych parametrów na czas wykonania części A testu Stroopa.

Analizowany parametr	Wynik cz. A testu Stroopa do 31s. włącznie	Wynik cz. A testu Stroopa od 32s.	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	67,7±5,7 (66; 60-83)	73,0±7,9 (72; 60-92)	p=0,0000
Płeć (K:M)	78,1% : 21,9%	57,9% : 42,1%	p=0,0010
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	29,2% : 70,8%	68,3% : 31,7%	p=0,0000
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	34,8% : 65,2%	43,0% : 57,0%	p=0,2277
Nadciśnienie (Nie : Tak)	42,0% : 58,0%	41,0% : 59,0%	p=0,8775
Cukrzyca (Nie : Tak)	84,1% : 15,9%	82,0% : 18,0%	p=0,6853
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	50,0% : 50,0%	39,8% : 60,2%	p=0,1451
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	76,9% : 23,1%	76,4% : 23,6%	p=0,9286
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	63,0% : 37,0%	69,1% : 30,9%	p=0,3813
Palenie papierosów (Nie : Tak)	66,6% : 33,4%	70,7% : 29,3%	p=0,5342
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	20,6% : 79,4%	20,4% : 79,6%	P=0,9709
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	42,9% : 57,1%	70,3% : 29,7%	p=0,0000
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	4,0±0,7 (4; 1-5)	3,9±0,6 (4; 2-5)	p=0,2492
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,6±0,7 (4; 2-5)	3,4±1,0 (4; 1-5)	p=0,1696

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej;

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wiek, płeć, wykształcenie i aktywność poznawczą. Stwierdzono, że niezależnymi determinantami rozwiązywania części A Stroopa w czasie nie dłuższym niż mediana były: wiek, płeć i wykształcenie. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku części A testu Stroopa:

- wzrasta z każdym rokiem życia badanych o 9% ($p < 0,001$)
- jest dwa i pół razy wyższe u mężczyzn ($p < 0,05$)
- jest trzy i pół razy wyższe u badanych, którzy ukończyli do 8 klas ($p < 0,001$)
- jest prawie dwukrotnie wyższe u osób wykazujących niską aktywność poznawczą ($p < 0,05$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 11.

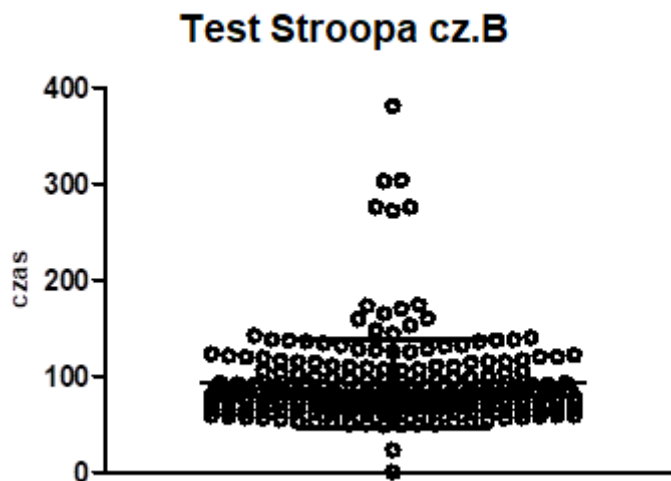
Tabela 11. Wyniki analizy wieloparametrowej: określenie parametrów wpływających na wyniki części A testu Stroopa.

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,000	1,094	1,043	1,148
Płeć	Mężczyzna	0,010	2,506	1,242	5,055
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,000	3,569	1,857	6,860
Aktywność poznawcza**	Niska aktywność	0,050	1,917	1,000	3,672

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej;

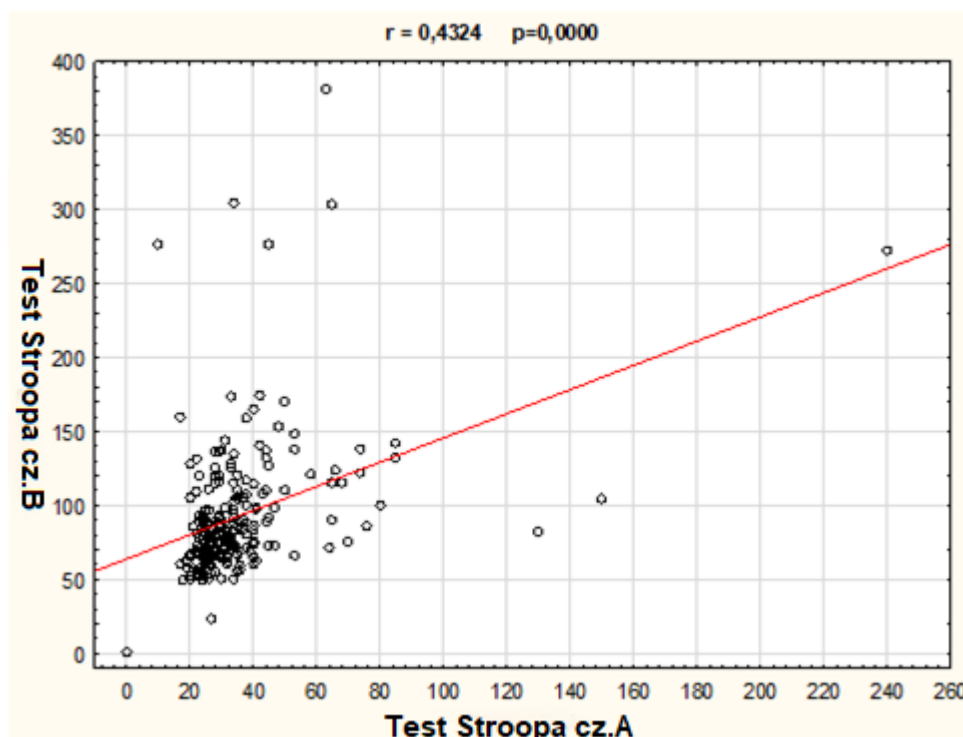
4.2.3.2. Test Stroopa - część B

Średni wynik w części B testu Stroopa wynosił $93,1 \pm 45,2s$. (mediana 82,0s., zakres 23-381s.). Liczba osób z wynikiem nie większym od mediany wynosiła 112, co stanowiło 51,9% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 13.



Rycina 13. Rozkład wyników części B testu Stroopa w badanej grupie.

Stwierdzono istnienie silnej korelacji dodatniej pomiędzy wynikami części A i B testu Stroopa, co oznacza, że osoby, które miały lepsze wyniki w części pierwszej testu, uzyskiwały również lepsze wyniki w części drugiej ($r=0,432$, $p<0,001$). Zależność wyników testów przedstawia rycinie 14.



Rycina 14. Korelacje porządku rang Spearmana wyników części A i B testu Stroopa.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Na podstawie wykonanej analizy statystycznej stwierdzono, że osoby, które miały krótszy czas wykonania części B testu Stroopa były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,00$) i lepiej wykształcone ($p < 0,001$). Grupy także różniły się istotnie statystycznie pod względem płci oraz aktywności poznawczej – w grupie, która szybciej rozwiązała zadanie było więcej kobiet ($p < 0,01$) i więcej osób o większej aktywności poznawczej ($p < 0,05$).

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał na wykonanie części B testu Stroopa w czasie nie dłuższym od mediany. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanych analiz przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na czas wykonania części B testu Stroopa

Analizowany parametr	Wynik cz. B testu Stroopa od 0 do 82s.	Wynik cz. B testu Stroopa od 83s.	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	67,6±6,2 (66; 60-85)	71,9±7,1 (71,5; 60-92)	p=0,0000
Płeć (K:M)	77,7% : 23,3%	59,6% : 40,4%	p=0,0041
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	33,3% : 66,7%	57,6% : 42,4%	p=0,0005
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	31,3% : 69,7%	43,6% : 56,4%	p=0,0735
Nadciśnienie (Nie : Tak)	43,7% : 56,3 %	40,6% : 59,4%	p=0,6538
Cukrzyca (Nie : Tak)	85,4% : 14,6%	79,2% : 20,8%	p=0,2544
BMI(kg/m ²) (Do 27,9 : Od 28)	48,0% : 52,0%	41,1% : 58,9%	p=0,3293
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	77,3% : 22,7%	74,0% : 26,0%	p=0,5813
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	66,7% : 33,3%	65,7% : 34,3%	p=0,8867
Palenie papierosów (Nie : Tak)	67,7% : 32,3%	68,0% : 32,0%	p=0,9249
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	23,5% : 76,5%	18,0% : 82,0%	p=0,3535
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	46,4% : 53,6%	62,4% : 37,6%	p=0,0239
Zadowolenie z jakości życia [^] , średnia±SD, (mediana, zakres)	3,9±0,7 (4; 1-5)	4,0±0,6 (4; 2-5)	p=0,2980
Zadowolenie ze stanu zdrowia [^] , średnia±SD, (mediana, zakres)	3,5±0,8 (4; 1-5)	3,5±0,9 (4; 1-5)	p=0,6780

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiegokolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wiek, płeć, wykształcenie i aktywność poznawczą. Stwierdzono, że niezależnymi determinantami wykonania testu w czasie nie dłuższym niż mediana były: wiek, wykształcenie i aktywność poznawcza. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku części B testu Stroopa:

- wzrasta z każdym rokiem życia u badanych o 24% ($p < 0,001$)
- jest ponad siedmiokrotnie wyższe u badanych, którzy ukończyli do 8 klas ($p < 0,001$)
- jest ponad dwa i pół razy wyższe u osób wykazujących niską aktywność poznawczą ($p < 0,05$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 13.

Tabela 13. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na uzyskanie wyników w cz. B testu Stroopa.

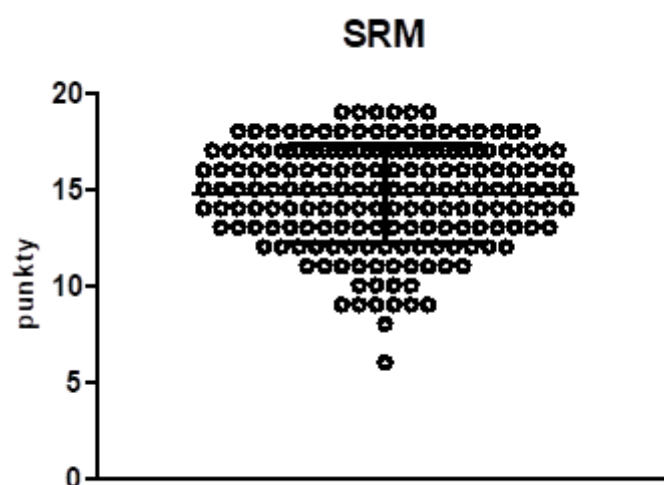
Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,000	1,236	1,148	1,331
Płeć	Mężczyzna	0,319	1,570	0,646	3,815
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,000	7,426	3,389	16,271
Aktywność poznawcza**	Niska aktywność	0,014	2,738	1,228	6,104

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej;

4.2.4. Bateria testów CANTAB

4.2.4.1. Spatial recognition memory (SRM)

Średni wynik (liczba prawidłowych rozwiązań) testu SRM wynosił $14,7 \pm 2,7$ (mediana 15, zakres 0-19). Liczba osób z wynikiem powyżej mediany wynosiła 91, co stanowiło 46,0% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 15.



Rycina 15 Rozkład wyników testu SRM w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Grupy różniły się istotnie statystycznie w kategoriach: wieku, wykształcenia, oraz zadowolenia ze stanu zdrowia. Stwierdzono, że osoby z grupy, która uzyskała więcej prawidłowych rozwiązań testu SRM były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,05$) i lepiej wykształcone ($p < 0,05$). Osoby z grupy z lepszymi wynikami testu SRM charakteryzowało mniejsze zadowolenie ze stanu zdrowia ($p = 0,050$) – na granicy istotności statystycznej.

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał na częstość uzyskiwanych wyników powyżej mediany testu SRM. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanych analiz przedstawiono w tabeli 14.

Tabela 14. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych analizowanych parametrów na uzyskiwane wyniki w teście SRM.

Analizowany parametr	SRM (prawidłowe rozwiązania) 0-15	SRM (prawidłowe rozwiązania) 16 i więcej	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) rednia±SD, (mediana, zakres)	69,4±7,2 (68; 60-92)	66,4±5,5 (65,0; 60-85)	p=0,0020
Płeć (K:M)	73,8% : 26,2%	76,9% : 23,1%	p=0,6154
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	50,6% : 49,4%	29,3% : 70,7%	p=0,0123
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	36,7% : 63,3%	33,9% : 66,1%	p=0,7466
Nadciśnienie (Nie : Tak)	46,1% : 53,9%	41,1% : 58,9%	p=0,5778
Cukrzyca (Nie : Tak)	76,9% : 23,1%	88,2% : 11,8%	p=0,1064
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	54,8% : 45,2%	53,9% : 46,1%	p=0,8967
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	76,2% : 23,8%	83,1% : 16,9%	p=0,3212
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	56,9% : 43,1%	59,5% : 40,5%	p=0,7878
Palenie papierosów (Nie : Tak)	65,3% : 34,7%	63,4% : 36,5%	p=0,8283
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	20,0% : 80,0%	25,0% : 75,0%	p=0,5240
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	53,2% : 46,8%	46,2% : 53,8%	p=0,4323
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,9±0,8 (4; 1-5)	3,9±0,6 (4; 3-5)	p=0,6719
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,6±0,8 (3; 1-5)	3,3±0,8 (3; 1-5)	p=0,0504

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wszystkie parametry istotnie wpływające na uzyskiwane wyniki w teście SRM (wiek, wykształcenie, zadowolenie ze stanu zdrowia). W wyniku przeprowadzonej analizy nie stwierdzono występowania niezależnych determinant. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 15.

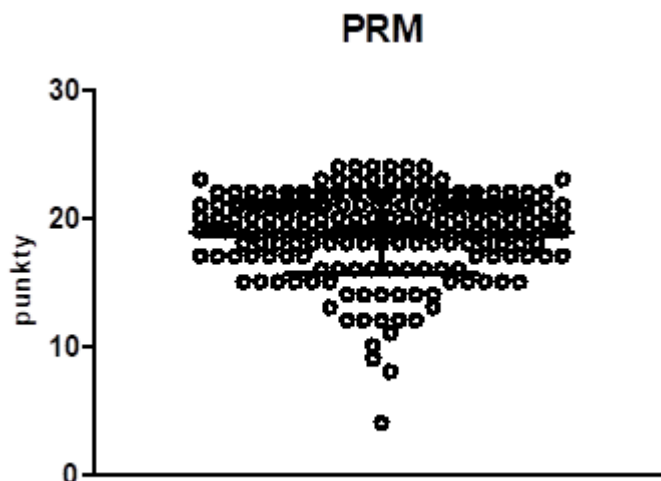
Tabela 15. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na uzyskanie wyników w teście SRM.

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,077	1,062	0,994	1,135
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,295	1,568	0,676	3,636
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^]		0,059	1,596	0,983	2,590

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

4.2.4.2. Pattern recognition memory (PRM)

Średni wynik (liczba prawidłowych rozwiązań) testu PRM wynosił $18,7 \pm 3,7$ (mediana 19, zakres 0-24). Liczba osób z wynikiem większym od mediany wynosiła 98, co stanowiło 49,5% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 16.



Rycina 16 Rozkład wyników testu PRM w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Grupy różniły się istotnie statystycznie w kategoriach: wieku, wykształcenia, palenia papierosów oraz spożycia alkoholu. Stwierdzono, że osoby z grupy, która uzyskała lepsze wyniki w teście PRM były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,001$) i lepiej wykształcone ($p < 0,001$) od pozostałych. Parametrem wpływającym istotnie na uzyskiwane wyniki było także palenie papierosów oraz spożycie alkoholu. W grupie badanych uzyskujących wynik testu PRM powyżej mediany, więcej było osób niepalących papierosy ($p < 0,05$) oraz pijących alkohol ($p < 0,005$), niż w porównywanej grupie.

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał istotnie na częstość uzyskiwania prawidłowych wyników testu PRM przez badanych. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanych analiz przedstawiono w tabeli 16.

Tabela 16. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych analizowanych parametrów na uzyskiwane wyniki w teście PRM.

Analizowany parametr	PRM (prawidłowe odpowiedzi) 0 - 19	PRM (prawidłowe odpowiedzi) 20 i więcej	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	70,4±7,2 (69; 60-88)	65,7±5,1 (64,5; 60-88)	p=0,0000
Płeć (K:M)	71,43% : 28,57%	79,00% : 21,00%	p=0,2170
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	53,85% : 46,15%	25,42% : 74,58%	p=0,0008
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	39,74% : 60,26%	29,63% : 70,37%	p=0,2328
Nadciśnienie (Nie : Tak)	38,46% : 61,54%	52,94% : 47,06%	p=0,1054
Cukrzyca (Nie : Tak)	76,92% : 23,08%	88,24% : 11,76%	p=0,1064
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	51,65% : 48,35%	57,50% : 42,50%	p=0,4433
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	75,61% : 24,39%	83,61% : 16,39%	p=0,2454
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	68,06% : 31,94%	40,48% : 59,52%	p=0,0040
Palenie papierosów (Nie : Tak)	72,37% : 27,63%	52,94% : 47,06%	p=0,0248
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	20,00% : 80,00%	25,00% : 75,00%	p=0,5240
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	49,37% : 50,63%	51,92% : 48,08%	p=0,7746
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,9±0,8 (4; 1-5)	3,9±0,7 (4; 2-5)	p=0,7732
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,4±0,8 (3; 1-5)	3,5±0,8 (4; 1-5)	p=0,1788

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wszystkie parametry istotnie wpływające na wyniki testu PRM (wiek, wykształcenie, spożycie alkoholu, palenie papierosów). W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że niezależnymi determinantami wyniku testu były: wiek i spożycie alkoholu. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku w teście PRM:

- wzrasta z każdym rokiem życia u badanych o 12% ($p < 0,01$)
- jest niemal trzykrotnie niższe u badanych spożywających alkohol ($p < 0,05$).

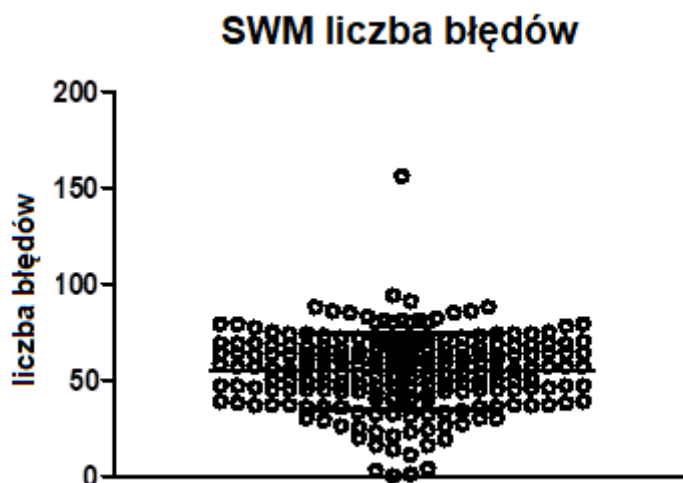
Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 17.

Tabela 17. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na uzyskanie wyników w teście PRM.

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,005	1,115	1,033	1,204
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,620	1,268	0,495	3,248
Spożywanie alkoholu	Tak	0,020	0,357	0,150	0,849
Palenie papierosów	Tak	0,398	0,672	0,268	1,688

4.2.4.3. SWM (Spatial Working Memory) – Liczba błędów

Średnia wartość liczby błędów popełnionych przez badanych w teście SWM wynosiła $54,7 \pm 19,9$ błędów, (mediana 57, zakres 0-156). Liczba osób z wynikiem nie większym od mediany wynosiła 107, co stanowiło 51,4% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 17.



Rycina 17. Rozkład wyników liczby popełnionych błędów w teście SWM w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Grupy różniły się istotnie statystycznie w kategoriach: wieku, wykształcenia, cukrzycy, wskaźnika BMI, palenia papierosów oraz zadowolenia ze stanu zdrowia. Stwierdzono, że osoby z grupy, która popełniła mniej błędów w teście SWM były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,001$) oraz lepiej wykształcone ($p < 0,005$). Badanych z grupy uzyskującej gorsze wyniki rozwiązania testu SWM charakteryzowało częstsze występowanie cukrzycy ($p < 0,001$) oraz wyższe wartości wskaźnika BMI ($p < 0,001$). W grupie o lepszych wynikach testu, więcej było osób zadowolonych ze stanu zdrowia ($p = 0,058$) – na granicy istotności statystycznej.

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał na częstość uzyskiwanych wyników testu SWM w kategorii popełnianych błędów. Szczegółowe zestawienie wyników wykonanej analizy jednoparametrowej przedstawiono w tabeli 18.

Tabela 18. Wyniki analizy jednoparametrowej: ocena wpływu poszczególnych analizowanych parametrów na wyniki testu SWM w kategorii popełnianych błędów

Analizowany parametr	SWM (liczba błędów) od 0 do 57	SWM (liczba błędów) 58 i więcej	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	66,2±5,8 (65; 60-92)	70,4±6,8 (70,5; 60-88)	p=0,0000
Płeć (K:M)	72,9% : 27,1%	76,2% : 23,8%	p=0,5805
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	29,2% : 70,8%	55,6% : 44,4%	p=0,0014
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	33,3% : 66,7%	38,3% : 61,7%	p=0,5462
Nadciśnienie (Nie : Tak)	50,0% : 50,0 %	38,8% : 61,2 %	p=0,1882
Cukrzyca (Nie : Tak)	93,1% : 6,9%	71,3% : 28,7%	p=0,0014
BMI(kg/m²) (Do 27,9 : Od 28)	64,8% : 35,2%	39,3% : 60,7%	p=0,0006
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	83,1 % : 16,9 %	73,5% : 26,5%	p=0,1520
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	54,6% : 45,4%	62,8% : 37,2%	p=0,3706
Palenie papierosów (Nie : Tak)	56,4% : 43,6%	71,6% : 28,4%	p=0,0666
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	28,6% : 71,4%	18,0% : 82,0%	p=0,1598
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	44,8% : 55,2%	57,3% : 42,7%	p=0,1450
Zadowolenie z jakości życia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,9±0,8 (4; 1-5)	3,9±0,7 (4; 1-5)	p=0,8639
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^], średnia±SD, (mediana, zakres)	3,6±0,8 (4; 2-5)	3,3±0,9 (3; 1-5)	p=0,0587

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiegokolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wszystkie parametry istotnie wpływające na liczbę popełnianych błędów przez badanych w teście SWM (wiek, wykształcenie, cukrzyca, poziom BMI, zadowolenie ze stanu zdrowia). W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że niezależnymi determinantami liczby popełnianych błędów w teście SWM były wiek i cukrzyca. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo popełnienia większej liczby błędów w teście SWM:

- wzrasta z każdym rokiem życia u badanych o 8,5% ($p < 0,05$)
- jest siedmiokrotnie wyższe u badanych chorujących na cukrzycę ($p < 0,05$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 19.

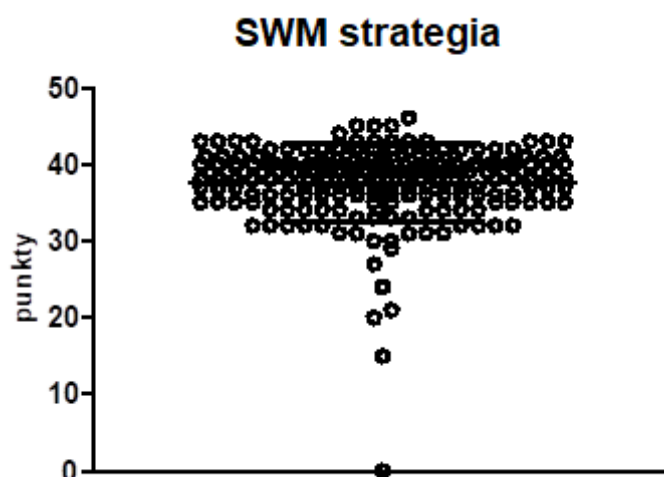
Tabela 19. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na uzyskane wyniki w teście SWM w kategorii popełnianych błędów.

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,024	1,085	1,011	1,165
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,281	1,677	0,655	4,293
Cukrzyca	Tak	0,016	7,098	1,433	35,168
BMI	$BMI \geq 28$	0,267	1,671	0,676	4,132
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^]		0,355	0,770	0,443	1,340

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

4.2.4.4. Spatial Working Memory (SWM) - Strategia

Średni wynik strategii rozwiązywania testu SWM wynosił $37,6 \pm 5,0$ (mediana 39, zakres 0-46). Liczba osób lepiej wykonujących test czyli z wynikiem nie większym od mediany wynosiła 132, co stanowiło 63,5% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 18.



Rycina 18. Rozkład wyników testu SWM w kategorii Strategia w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Grupy różniły się istotnie statystycznie w kategoriach: wieku, wykształcenia, cukrzycy, wskaźnika BMI, palenia papierosów, zadowolenia z jakości życia, zadowolenia ze stanu zdrowia. Osoby z grupy, która uzyskała lepsze wyniki strategii wykonania testu SWM były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,001$), lepiej wykształcone ($p = 0,061$ – na granicy istotności statystycznej) oraz palące papierosy ($p < 0,05$). Badani w grupie uzyskującej gorszy wynik strategii rozwiązywania testu SWM, częściej chorowali na cukrzycę ($p < 0,05$) oraz cechowali się wyższymi wartościami wskaźnika BMI ($p < 0,001$), byli także mniej zadowoleni z jakości życia ($p = 0,076$) i stanu zdrowia ($p < 0,05$).

Żaden z pozostałych analizowanych parametrów nie wpływał na częstość uzyskiwanych wyników w kategorii strategia testu SWM.

Szczegółowe zestawienie wyników wykonanej analizy jednoparametrowej przedstawiono w tabeli 20.

Tabela 20. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych analizowanych parametrów na uzyskiwane wyniki w kategorii strategii testu SWM.

Analizowany parametr	SWM (Strategia) od 0-39	SWM (Strategia) 40 i więcej	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	67,1±6,3 (66; 60-92)	70,1±6,9 (69; 60-88)	p=0,0007
Płeć (K:M)	74,2% : 25,8%	75,0% : 25,0%	p=0,9039
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	37,8% : 62,2%	53,6% : 46,4%	p=0,0614
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	35,3% : 64,7%	37,5% : 62,5%	p=0,7896
Nadciśnienie (Nie : Tak)	46,3% : 53,7%	39,3% : 60,7%	p=0,4116
Cukrzyca (Nie : Tak)	87,8% : 12,2%	69,6% : 30,4%	p=0,0082
BMI(kg/m ²) (Do 27,9 : Od 28)	63,4% : 36,6%	33,8% : 66,2%	p=0,0001
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	81,1% : 18,9%	72,9% : 27,1%	p=0,2346
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	58,6% : 41,4%	61,5% : 38,5%	p=0,7409
Palenie papierosów (Nie : Tak)	58,0% : 42,0%	76,4% : 23,6%	p=0,0273
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	49,4% : 50,6%	56,1% : 43,9%	p=0,3149
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	59,2% : 40,8%	45,7% : 54,3%	p=0,4326
Zadowolenie z jakości życia [^] , średnia±SD, (mediana, zakres)	4,0±0,7 (4; 1-5)	3,7±0,8 (4; 1-5)	p=0,0761
Zadowolenie ze stanu zdrowia [^] , średnia±SD, (mediana, zakres)	3,6±0,8 (4; 1-5)	3,3±0,8 (3; 1-5)	p=0,0466

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiegokolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wszystkie parametry istotnie wpływające na wyniki kategorii strategia testu SWM (wiek, wykształcenie, cukrzyca, wskaźnik BMI, palenie papierosów, zadowolenie z jakości życia, zadowolenie ze zdrowia). W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku w kategorii strategia rozwiązywania testu SWM:

- jest niemal czterokrotnie wyższe u badanych ze wskaźnikiem BMI $\geq 28 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0,01$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 21.

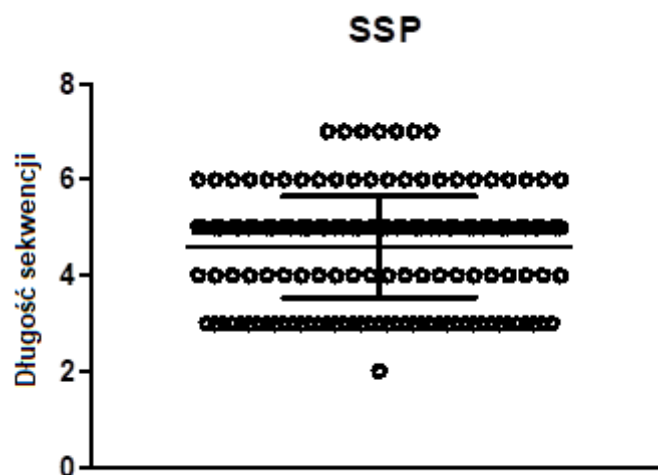
Tabela 21. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na uzyskanie wyników w kategorii strategia w teście SWM.

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,225	1,040	0,976	1,108
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,927	0,959	0,388	2,367
Cukrzyca	Tak	0,095	2,496	0,852	7,311
BMI(kg/m²)	BMI ≥ 28	0,006	3,984	1,490	10,653
Palenie papierosów	Tak	0,469	0,703	0,270	1,826
Zadowolenie z jakości życia[^]		0,150	0,571	0,267	1,224
Zadowolenie ze stanu zdrowia[^]		0,388	0,774	0,432	1,385

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

4.2.4.5. Spatial Span (SSP)

Średnia wartość liczby ukończonych sekwencji w teście SSP wynosiła $4,6 \pm 1,1$ (mediana 5, zakres 2-7). Liczba osób z wynikiem nie większym od mediany wynosiła 174, co stanowiło 85,7% badanej grupy. Wyniki uzyskane przez poszczególne osoby zaprezentowano na rycinie 19.



Rycina 19. Rozkład liczby ukończonych sekwencji w teście SSP w badanej grupie.

ANALIZA JEDNOCZYNNIKOWA

Grupy różniły się istotnie statystycznie w kategoriach: wieku, wykształcenia, sytuacji rodzinnej, występowania objawów depresji oraz zadowolenia z jakości życia. Na podstawie wykonanej analizy statystycznej stwierdzono, że osoby z grupy, która osiągnęła lepsze wyniki testu – odtworzyły zapamiętany dłuższy ciąg zmian symboli w badaniu SSP – były istotnie statystycznie młodsze ($p < 0,005$), lepiej wykształcone ($p < 0,005$). Żadna z badanych osób w tej grupie nie miała 12 i więcej punktów w Kwestionariuszu Depresji Becka ($p < 0,05$). Osoby z grupy z lepszymi wynikami testu SSP charakteryzowało większe zadowolenie z jakości życia ($p < 0,05$). Szczegółowe zestawienie wyników wykonanej analizy jednoparametrowej przedstawiono w tabeli 22.

Tabela 22. Wyniki analizy jednoparametrowej, w której oceniono wpływ poszczególnych analizowanych parametrów na liczbę ukończonych sekwencji testu SSP.

Analizowany parametr	SSP(liczba ukończonych sekwencji) 0-5	SSP(liczba ukończonych sekwencji) 6 i więcej	Analiza statystyczna (wartość p)
Wiek (lata) średnia±SD, (mediana, zakres)	68,8±7,0 (66; 60-92)	64,6±3,6 (64; 60-72)	p=0,0015
Płeć (K:M)	76,4% : 23,6%	69,0% : 31,0%	p=0,3872
Wykształcenie (Do 8 lat : 9 i więcej lat)	45,9% : 54,1%	11,1% : 88,9%	p=0,0051
Sytuacja rodzinna (samotny : w związku)	39,0% : 61,0%	17,7% : 82,3%	p=0,0871
Nadciśnienie (Nie : Tak)	40,5% : 59,5%	50,0% : 50,0%	p=0,4707
Cukrzyca (Nie : Tak)	77,6% : 22,4%	93,8% : 6,2%	p=0,1329
BMI(kg/m ²) (Do 27,9 : Od 28)	51,6% : 48,4%	61,9% : 38,1%	p=0,3752
Wynik BDI (Do 11 pkt. : 12 i więcej pkt.)	74,8% : 25,2 %	100,0% : 0,0%	p=0,0188
Spożywanie alkoholu (Nie : Tak)	61,0% : 39,0%	45,5% : 54,5%	p=0,3191
Palenie papierosów (Nie : Tak)	65,0% : 35,0%	62,5% : 37,5%	p=0,8501
Aktywność fizyczna* (Niska : Wysoka)	21,1% : 78,9%	25,0% : 75,0%	p=0,7549
Aktywność poznawcza** (Niska : Wysoka)	53,4% : 46,6%	37,5% : 62,5%	p=0,2327
Zadowolenie z jakości życia [^] , średnia±SD, (mediana, zakres)	3,8±0,7 (4; 1-5)	4,2±0,5 (4; 3-5)	p=0,0474
Zadowolenie ze stanu zdrowia [^] , średnia±SD, (mediana, zakres)	3,4±0,8 (4; 1-5)	3,6±1,0 (4; 1-5)	p= 0,4596

*niska aktywność fizyczna - oznacza podejmowanie aktywności nie częściej niż 3 razy w tygodniu, wysoka aktywność – 4 i więcej razy;

** niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie, wysoka aktywność – podejmowanie aktywności częściej

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

ANALIZA WIELOCZYNNIKOWA

Do analizy wieloczynnikowej włączono wszystkie parametry wpływające na wyniki uzyskiwane przez badanych w zadaniu SSP (wiek, wykształcenie, sytuacja rodzinna, zadowolenie z jakości życia). W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, że niezależną determinantą osiąganego wyniku - liczby ukończonych sekwencji testu SSP był wiek. Stwierdzono, że prawdopodobieństwo uzyskania mniejszej liczby sekwencji testu SSP:

- wzrasta z każdym rokiem życia u badanych o około 18% ($p < 0,05$).

Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 23.

Tabela 23. Wyniki analizy wieloparametrowej poszukiwania parametrów wpływających na liczbę ukończonych sekwencji testu SSP.

Analizowany parametr	Poziom odniesienia	Wartość p	Iloraz szans (R)	Ufność OR -95%	Ufność OR +95%
Wiek		0,035	1,182	1,012	1,380
Wykształcenie	Liczba lat edukacji do 8	0,162	3,203	0,627	16,364
Wynik BDI	BDI $\geq$ 12	0,997	50262144,104	0,000	
Zadowolenie z jakości życia[^]		0,171	0,435	0,132	1,433

[^] wyniki odnoszą się do skali Likerta

4.3. Podsumowanie wyników analizy wieloczynnikowej.

Zestawienie parametrów analizy wieloczynnikowej wpływających istotnie na wyniki przeprowadzonych testów przedstawiono w tabeli 24.

Tabela 24. Zestawienie parametrów analizy wieloczynnikowej wpływających istotnie na wyniki przeprowadzonych testów.

Test	Wiek	Płeć	Wykształcenie	Cukrzyca	BMI	Spożywanie alkoholu	Aktywność fizyczna	Aktywność poznawcza
MMSE	X							
TMT A	X		X					X
TMT B	X		X					X
Stroop cz. A	X	X	X					X
Stroop cz. B	X		X					X
PRM	X					X		
SRM								
SSP	X							
SWM liczba błędów	X			X				
SWM strategia					X			

X - $p < 0,05$

Na podstawie przeprowadzonej analizy wieloczynnikowej dla wykonanych testów neurokognitywnych stwierdzono, że determinantą wpływającą istotnie na ich wykonanie jest wiek. Wyjątek stanowi test SRM, na który badane zmienne nie wywierały wpływu oraz wynik strategii wykonania testu SWM. Poziom wykształcenia określony w latach edukacji wpływał istotnie na wykonywanie testów TMT A i B oraz obu części testu Stroopa. W badanej grupie, kobiety częściej wykonywały część A testu Stroopa szybciej od mężczyzn. Wyższa aktywność poznawcza determinowała osiągnięcie lepszego czasu rozwiązywania testów TMT A i B oraz obu części testu Stroopa. Spożywanie alkoholu wiązało się z lepszym wynikiem testu PRM. Chorowanie na cukrzycę wpływało istotnie na popełnianie większej liczby błędów w teście SWM. Z kolei wskaźnik BMI równy 28 i większy u badanych wiązał się z gorszym wykorzystaniem strategii wykonania testu SWM.

Zestawienie wartości prawdopodobieństwa (iloraz szans - OR) uzyskania gorszych wyników testów neurokognitywnych na podstawie wyników analizy wieloczynnikowej.

Wpływ wieku na wykonanie testów neurokognitywnych przedstawiono w tabeli 25.

Tabela 25. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych z każdym kolejnym rokiem życia.

Wiek	MMSE	SWM (liczba błędów)	Stroop cz.A	PRM	SSP	TMT A	TMT B	Stroop cz.B
Iloraz szans(OR)	1,055	1,085	1,094	1,115	1,182	1,209	1,218	1,236
Prawdopodobieństwo	5,5%	8,5%	10%	11,5%	18%	21%	22%	24%

Wpływ wieku na wyniki MMSE, liczbę błędów w SWM oraz czas wykonania części A testu Stroopa był stosunkowo niewielki – prawdopodobieństwo z każdym rokiem życia rosło od 5,5% do 10%, większy wpływ wieku obserwowano dla PRM i SSP.

Największy wpływ wiek wywierał na wykonanie części A i B TMT (21% i 22%) oraz części B testu Stroopa (prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku zwiększało się o 24% z każdym kolejnym rokiem życia).

Wpływ liczby lat edukacji na wykonanie testów neurokognitywnych przedstawiono w tabeli 26.

Tabela 26. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych przez osoby badane z mniejszą liczbą lat edukacji.

Wykształcenie - liczba lat edukacji do 8	TMT A	Stroop cz.A	TMT B	Stroop cz.B
Iloraz szans(OR)	3,51	3,569	7,035	7,426
Prawdopodobieństwo	3,5 razy	3,5 razy	7 razy	7 razy

Osoby, których edukacja była ograniczona do 8 lat wykazywały 3,5-krotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania części A obu testów i 7-krotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania części B obu testów.

Wpływ płci oraz spożywania alkoholu na wykonanie testów neurokognitywnych przedstawiono w tabeli 27.

Tabela 27. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych przez mężczyzn i osoby spożywające alkohol.

		Stroop cz.A	PRM
Płeć męska	Iloraz szans(OR)	2,506	
	Prawdopodobieństwo	2,5 razy	
Spożywanie alkoholu	Iloraz szans(OR)		0,357
	Prawdopodobieństwo		2,8 razy mniejsze

Zależność gorszego wykonania testów od płci badanych obserwowano jedynie dla części A testu Stroopa: mężczyźni wykazywali większe ryzyko gorszego wykonania testu niż kobiety.

Osoby spożywające alkohol wykazywały mniejsze prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu PRM, w porównaniu do osób niepijących.

Wpływ aktywności poznawczej na wykonanie testów neurokognitywnych przedstawiono w tabeli 28.

Tabela 28. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych przez osoby o niższej aktywności poznawczej.

Niska aktywność poznawcza**	Stroop cz.A	TMT A	TMT B	Stroop cz.B
Iloraz szans(OR)	1,917	2,386	2,562	2,738
Prawdopodobieństwo	1,9 razy	2,4 razy	2,6 razy	2,7 razy

**niska aktywność poznawcza oznacza podejmowanie jakiejkolwiek aktywności umysłowej nie częściej niż raz dziennie;

Osoby o niższej aktywności poznawczej - wykazywały niemal dwukrotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu części A i ponad dwukrotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania części B testu Stroopa oraz obu części Testu Łączenia Punktów.

Wpływ nadwagi, otyłości oraz chorowania na cukrzycę na wykonanie testów neurokognitywnych przedstawiono w tabeli 29.

Tabela 29. Prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych przez osoby z BMI ≥ 28 oraz badanych z cukrzycą.

		SWM (strategia)	SWM (liczba błędów)
BMI $\geq 28(\text{kg/m}^2)$	Iloraz szans(OR)	3,984	
	Prawdopodobieństwo	4 razy	
Cukrzyca	Iloraz szans(OR)		7,098
	Prawdopodobieństwo		7 razy

Osoby z BMI ≥ 28 wykazywały czterokrotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykorzystania strategii w SWM, niż osoby z niższym wskaźnikiem BMI.

Osoby z cukrzycą wykazywały siedmiokrotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wyniku SWM w kategorii liczby popełnionych błędów niż pozostali badani.

5. ANALIZA CZYNNIKÓW ZWIĄZANYCH ZE STARZENIEM POZNAWCZYM. DYSKUSJA.

Starzenie poznawcze zostało opisane w wielu badaniach, ale wciąż nie jest dobrze poznane (Salthouse 2004, Salthouse 2019). W starzejącym się społeczeństwie bada się je coraz częściej, ponieważ prawidłowe funkcjonowanie poznawcze może wpływać na jakość życia oraz umożliwić zachowanie prawidłowego funkcjonowania na co dzień co jest warunkiem zdrowego starzenia (WHO 2021d). Ponadto wczesna diagnoza i efektywne leczenie mogłyby ograniczyć rozwój zaburzeń, takich jak choroba Alzheimera czy innych zespołów otępiennych. Nie określono jednoznacznie istnienia średniej wieku, która określałaby początek starzenia poznawczego (Hofer i wsp. 2008), jednak można wskazać przedział wiekowy, kiedy procesy te przyspieszają. Wiadomo też, że zmiany w zakresie funkcji poznawczych nie są homogenne; różnią się charakterem, tempem i zakresem oraz są zależne od czynników genetycznych, biologicznych, neurobiologicznych, psychologicznych i społecznych. Szczególnym tego przykładem w badaniach nad starzeniem poznawczym są starsi seniorzy, których poziom funkcjonowania poznawczego nie pogarsza się z wiekiem i jest lepszy od znacznie młodszych osób (Yu i wsp. 2020).

Celem niniejszego badania było określenie wpływu czynników socjodemograficznych związanych ze stylem życia, współistniejących chorób somatycznych oraz występowania objawów depresji na starzenie poznawcze.

5.1. Wiek jako czynnik związany ze starzeniem poznawczym

Badania nad starzeniem poznawczym jednoznacznie wskazują, że wraz z wiekiem obniżają się zdolności poznawcze (Sánchez-Izquierdo i wsp. 2021). Wyniki prezentowanego badania są zgodne z przeglądami literatury w tym zakresie (Salthouse 2014, Murman 2015, Salthouse 2019). W niniejszym badaniu stwierdzono wpływ wieku na wyniki niemal wszystkich zastosowanych testów neurokognitywnych (MMSE, TMT A i B, test Stroopa A i B, PRM, SSP oraz liczbę błędów w teście SWM). Nie obserwowano wpływu wieku na zastosowanie strategii w teście SWM oraz na wynik testu SRM.

Stwierdzono także, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku w testach poznawczych rośnie wraz z wiekiem. Prawdopodobieństwo to rośnie z każdym rokiem życia badanych o: 5% dla testu MMSE, co wiąże się z zastosowaniem poprawki Mungasa, która wpływa na związek wieku i wyniku testu MMSE (Mungas i wsp. 1996).

Prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu (z każdym kolejnym rokiem życia badanych) wynikające z wpływu wieku wynosiło 20% dla testu TMT A, ok. 21% dla testu TMT B, 9% dla Testu Stroopa części A, 23% dla Testu Stroopa części B, 15% dla testu PRM, 8,5% dla testu SWM, 18% dla testu SSP. Oznacza to, że najmniej odporne na procesy starzenia się są w kolejności: werbalna pamięć operacyjna, koncentracja uwagi (Test Stroopa część B); wzrokowo-przestrzenna pamięć operacyjna, funkcje wykonawcze (TMT B); szybkość psychomotoryczna, sprawność koordynacji wzrokowo-ruchowej (TMT A); pojemność pamięci operacyjnej (SSP); rozpoznawanie wzrokowe (PRM); przestrzenna pamięć operacyjna (SWM) - wymiary inteligencji płynnej.

Uzyskane wyniki są zbieżne z wcześniejszymi badaniami z wykorzystaniem baterii CANTAB. W longitudinalnym dziesięcioletnim badaniu Steves i wsp. (2013) w grupie bliźniaczek wykonano badanie czynności poznawczych w wieku średnim 55,7 lat, kolejne badanie miało miejsce po 10 latach. W badaniu zaobserwowano istotny wpływ wieku na wykonanie testów SWM, PRM i SSP przy prawidłowym wyniku testu MMSE po 10 latach. Wykazano także znaczenie czynników genetycznych pogorszenia funkcji poznawczych wśród badanych bliźniąt. Abbott i wsp. (2019) przeprowadzili badanie przy zastosowaniu testu SWM w grupie 1529 osób w wieku od 57 do 84 lat w populacji niemieckiej. Wiek korelował negatywnie z wszystkimi badanymi parametrami testu. Podobne wyniki dla testów baterii CANTAB uzyskano w badaniu populacji australijskiej w wieku 8-64 lata (De Luca i wsp. 2003), chińskiej w wieku 21-80 lat (Lee i wsp. 2013), a także Sri Lanki w wieku 20-64 lata (Dassanayake i wsp. 2019).

W niniejszym badaniu uzyskano wyraźny związek wyników testów baterii CANTAB z wiekiem z wyjątkiem wyników dla testu SRM oraz SWM-strategia. Podobnie w badaniu w populacji portugalskich osób starszych, wiek wykazywał negatywny wpływ na liczbę błędów w SWM (Matos Goncalves i wsp. 2016). Również Saunders i Summers (2010) opisali istotną korelację pomiędzy wiekiem i liczbą błędów w SWM, natomiast związku tych zmiennych nie obserwowano w innych badaniach (Rabbitt i wsp. 2000).

Te różnice mogą wynikać z charakterystyki grup badanych (Matos Goncalves i wsp. 2016). Niniejsze badanie dotyczyło osób starszych w przedziale wieku 60-92 lata. Związku pomiędzy wiekiem a SWM nie obserwowano w badaniach, gdzie przedział wiekowy badanej grupy był mały. Robbins i wsp. (1998) wykazali, że tylko porównanie grup w większym zakresie wieku (tj. 75-79 lat do 60 lat lub młodszych) daje istotne różnice w liczbie popełnianych błędów w SWM. Oznacza to, że sprawność wykonania testu SWM nieznacznie spada z wiekiem.

W przeprowadzonym badaniu wraz z wiekiem największemu pogorszeniu ulegały funkcje związane z werbalną pamięcią operacyjną i koncentracją uwagi (z każdym rokiem życia wynik Testu Stroopa część B ulegał pogorszeniu o 23%). Jest to zgodne z wynikami innych badań. Zmiany w zakresie zdolności do koncentracji uwagi wraz z wiekiem zostały niedawno potwierdzone w metaanalizie Vallesi i wsp. (2021). Analizując 12 badań autorzy wskazali, że wraz z wiekiem zwiększa się czas reakcji osób starszych w porównaniu do młodszych przy zadaniach wymagających koncentracji uwagi. W poprzednich badaniach wykazano także, że najbardziej zauważalne zmiany w zakresie funkcji uwagi, które pojawiają się wraz z wiekiem, to spadek wydajności w przypadku złożonych zadań związanych z uwagą takich jak selektywna lub podzielona uwaga (Lezak i wsp. 2012). Wskazuje się na negatywny wpływ wieku na procesy uwagi, szczególnie w sytuacji gdy konieczne jest wykonywanie wielu zadań jednocześnie. Podczas przechodzenia z jednego zadania do drugiego osoby starsze mają większe trudności z przeniesieniem uwagi z jednego aspektu na inny. Zmiany w zakresie uwagi i funkcji wykonawczych są często tłumaczone przez spowolnienie w zakresie przetwarzania informacji (Belghali i wsp. 2020). Szybkość przetwarzania informacji zdefiniowana jako czas potrzebny danej osobie do wykonania mentalnego zadania jest najbardziej widoczną zmianą wraz z wiekiem (Murman 2015). W badaniach z 2020 roku wykazano, że szybkość przetwarzania mierzona również za pomocą nowej wersji testu Stroopa, ulegała szybszemu pogorszeniu niż inne funkcje – szczególnie w grupie osób najstarszych (60–79 lat) (Belghali i wsp. 2020). Ferreira i wsp. (2015) badając osoby w wieku średnim stwierdzili, że szybkość przetwarzania jest funkcją najbardziej podatną na wpływ wiek.

Spowolnienie szybkości przetwarzania może być związane również z obserwowanym w niniejszym badaniu pogorszeniem funkcji wzrokowo-przestrzennych (z każdym rokiem życia wynik testu TMT-B ulegał pogorszeniu o 21%, wynik testu

TMTA o 20%, testu PRM o 15%). W przeprowadzonej w 2014 roku metaanalizie Techentin i wsp. (2014) wskazują, że pogorszenie funkcji wzrokowo-przestrzennych wraz z wiekiem może być związane ze spowolnieniem szybkości przetwarzania.

Podczas gdy u wielu osób pamięć pogarsza się z wiekiem, dokładny charakter tego spadku zależy od konkretnego typu pamięci. W prezentowanym badaniu pogorszeniu ulegały wraz z wiekiem również funkcje pamięci (z każdym rokiem życia wynik testu SSP ulegał pogorszeniu o 18%). Wyniki wskazują zatem na pogorszenie pojemności pamięci operacyjnej oraz pamięci wzrokowo-przestrzennej. Jest to zgodne z wynikami wcześniejszych badań. Testy, które wymagają od badanych przekroczenia normalnej pierwotnej pojemności pamięci (sześć do siedmiu itemów) stanowią znaczną trudność dla osób starszych. Wraz z wiekiem następuje ogólny spadek wydajności pamięci. Pamięć historycznych wydarzeń publicznych i wspomnienia autobiograficzne (pamięć epizodyczna) są stosunkowo stabilne wraz z wiekiem, natomiast trudność może sprawiać odtwarzanie nowo zapamiętanego materiału. Badania pokazują, po 30 minutach od wysłuchania historii osoby siedemdziesięcioletnie odtwarzają 75% zawartości zapamiętanej przez osoby osiemnastoletnie (Wechsler 2008). Uczenie się jest dodatkowo utrudnione u starszych osób dorosłych, jeśli test wymaga mentalnej manipulacji materiałem, którego mają się nauczyć (pamięć operacyjna) lub jeśli badani muszą wykonywać więcej niż jedną czynność podczas uczenia się (podzielność uwagi) (Murman 2015).

W przeprowadzonym badaniu wraz z wiekiem pogorszeniu ulegał wymiar inteligencji płynnej (z każdym rokiem życia wynik testu SWM – liczba błędów, ulega pogorszeniu o 8,5%). Jest to zgodne z wynikami dokonanego przez Salthouse'a przeglądu badań, wg którego zdolności płynne są bardziej wrażliwe na wiek niż zdolności skryzalizowane (Salthouse 2010). W przypadku inteligencji płynnej obserwuje się względnie liniowe jej osłabienie już od 20 roku życia. Odwrotny proces dotyczy inteligencji skryzalizowanej, gdzie obserwuje się stopniową poprawę jej funkcji z wiekiem. Dynamika tych zmian jest zróżnicowana dla wybranych funkcji poznawczych w ramach powyższego podziału. Park i wsp. (2013) w badaniach przekrojowych w grupie osób między 20 a 80 rokiem życia zaobserwowali przyspieszenie procesu pogorszenia badanych funkcji poznawczych w okresach 20-30 lat oraz 70-80 lat.

W niniejszym badaniu oprócz pogarszania specyficznych funkcji kognitywnych, wraz z wiekiem pogarszał się również wynik MMSE, zakres tego pogorszenia był stosunkowo niewielki (5% z każdym rokiem życia). Jest to wynik zgodny z przeprowadzoną niedawno metaanalizą przez Nagaratnam i wsp. (2020), którzy analizując 35 badań stwierdzili, że pomiędzy 29 a 105 rokiem życia wyniki MMSE ulegają pogorszeniu, przy czym największy spadek przypada na wiek 84 a 105 lat.

W badaniach nad starzeniem poznawczym podkreśla się znaczenie wielu czynników. Powstały teorie oparte na koncepcjach poznawczych lub biologicznych, jednak nie opracowano takiej, która łączyłoby spójnie oba założenia (Ebaid i wsp. 2020). Jak wspomniano, nadal nie jest jasno zdefiniowany wiek, który wskazywałby na początek starości, jednak na podstawie badań nad wpływem starzenia się na funkcje poznawcze, można wskazać zwiększenie dynamiki deterioracji poznawczej między 60 a 65 rokiem życia. W metaanalizach obserwowano różne trendy pogarszania funkcji poznawczych z wiekiem w zależności od konstrukcji badania – odmienne wnioski przynosiły badania przekrojowe i longitudinalne (Sánchez-Izquierdo i wsp. 2021). Pierwsze duże badanie opisujące m.in. obserwacje procesu starzenia przeprowadził Francis Galton w 1883 roku w grupie dziewięciu tysięcy osób w wieku od 5 do 80 lat, zwracając już wówczas uwagę na różnice badań longitudinalnych i przekrojowych oraz znaczenie kohorty w opisie procesów postępujących z wiekiem (Galton 1883). Badania nad starzeniem poznawczym charakteryzuje także trudność w doborze właściwej grupy badanych, efekt wcześniej wykonywanych testów neurokognitywnych (Hedden i wsp. 2004, Cacciamani i wsp. 2017), zmienność czynników środowiskowych oraz wysoki wskaźnik rezygnacji z udziału w badaniu (Fernández-Ballesteros i wsp. 2011). Schaie (2005) zauważa, że dane z badań przekrojowych nad wpływem wieku mogą właściwie opisywać model starzenia jedynie w przypadku niezmiennego środowiska i braku różnic wewnątrz kohorty. Istotne również jest rozgraniczenie starszych badanych osób w kategorii „zdrowego starzenia” oraz „patologicznego starzenia”. Steinerman (2010) określa normatywne/prawidłowe (ang. *normative*) starzenie poznawcze jako ciągłość poprawy funkcjonowania poznawczego od okresu wczesnej dorosłości, następnie zachowanie jej stabilności oraz pogorszenie w późnym wieku. W przypadku nieprawidłowego (ang. *non-normative*) starzenia poznawczego na powyższy proces nakładają się czynniki wpływające na obraz poznawczy, na przykład choroba Alzheimera, dająca objawy znacznie wcześniej przed postawieniem rozpoznania (Steinerman i wsp. 2010).

W analizie badań przekrojowych i longitudinalnych nad starzeniem poznawczym, Sanchez-Izquierdo i Fernández-Ballesteros (2021) opisały zróżnicowanie wyników badań i wniosków. Wśród wymienianych badań, zwrócono uwagę na obecność w badanych grupach osób powyżej 90 roku życia, które wykazywały lepsze funkcjonowanie poznawcze od osób młodszych. Analizowane badania wskazują także na pogorszenie całościowego funkcjonowania poznawczego, zmniejszenie zróżnicowania wzorca czynności poznawczych powyżej 85 roku życia. Związane z tym jest zjawisko odróżnicowania poznawczego, czyli związanego z wiekiem nasilenia związków pomiędzy funkcjami poznawczymi, funkcjami zmysłowymi i motorycznymi oraz ogólnym stanem zdrowia występujące w wieku 70-100 lat (National Research Council 2000, Calatayud Sanz i wsp. 2021). Opisano także, że istotne przyspieszenie pogorszenia poznawczego wśród osób starszych, szczególnie w zakresie inteligencji skryzalizowanej i pamięci epizodycznej, poprzedzało śmierć badanych o 3 do 8 lat (Sánchez-Izquierdo i wsp. 2021).

Omówienie wyników przeprowadzonego badania w odniesieniu do teorii wyjaśniających wiek jako czynnik wpływający na starzenie poznawcze.

W literaturze istnieje kilka wyjaśnień, dlaczego wraz z wiekiem następuje pogorszenie funkcji poznawczych. Jedną z przyczyn tego zjawiska może być zmniejszenie się zasobów poznawczych, w tym głównie pamięci operacyjnej. Craik i Byrd są autorami koncepcji, według której na pogorszenie funkcjonowania poznawczego wraz z wiekiem wpływ ma spadek w zakresie pamięci operacyjnej (Craik i wsp. 1982). Craik i McDowd wskazują na ograniczenie zasobów uwagi (Rabbitt i wsp. 2000). Zadania wymagające dużej uwagi są zazwyczaj gorzej wykonywane przez osoby starsze, natomiast zadania wymagające niewielkiej uwagi, czyli względnie automatyczne, zazwyczaj są wykonywane w sposób niezaburzony. Zadania w zakresie pamięci operacyjnej zazwyczaj wymagają podzielności uwagi, dlatego stanowią trudność w sytuacji zmniejszonych zasobów poznawczych u osób starszych. Konstrukcja zasobów uwagi jest słabo zdefiniowana i chociaż sugerowano korelacje neurofizjologiczne, takie jak pobudzenie lub sprawność neuronowa (McDowd i wsp. 2000), nie zostały one potwierdzone empirycznie. Szereg danych wskazuje na upośledzenie funkcji wykonawczych jako kluczowego czynnika, przyczyniającego się do związanego z wiekiem gorszego wykonania testów poznawczych. Doniesienia te są niespójne, ponieważ w niektórych badaniach osoby starsze wykazują upośledzone funkcje

wykonawcze, a prawidłowo funkcjonującą pamięć epizodyczną i odwrotnie (Glisky i wsp. 1995).

Pogorszenie się zdolności poznawczych wraz z wiekiem opisuje także hipoteza czołowa starzenia poznawczego (ang. *frontal lobe hypothesis of cognitive aging*) (Tisserand i wsp. 2003). W myśl tej hipotezy funkcje poznawcze zależne od płatów czołowych, a zwłaszcza kory przedczołowej, są bardziej zależne od wieku i podatne na procesy starzenia się, natomiast funkcje mniej zależne od płatów czołowych pozostają mniej naruszone. Hipoteza zakłada zatem, że zmiany związane z wiekiem są najbardziej związane z czołowymi regionami mózgu. Hipoteza ta jest oparta na podejściu lokalizacyjnym mózgu. Alternatywą dla niej jest m.in. teoria poznawczego starzenia oparta na sieci (ang. *network-based theory of cognitive aging*), wg której istotną rolę w pogorszeniu funkcji poznawczych z wiekiem może odgrywać utrata integralności aksonów oraz zmniejszenie przepływu krwi i metabolizmu mózgu, powodujące zakłócenia w sieciach korowych (Greenwood 2000). W badaniach nad tą teorią wykazano m.in., że pamięć operacyjna ulegająca pogorszeniu wraz z wiekiem jest związana również z funkcjami wykonawczymi (Miyake i wsp. 2000, Courtney 2004), a także stanowi podstawową funkcję wykonawczą w zakresie procesów poznawczych wyższego rzędu, w tym rozumienia języka i rozumowania (Kane i wsp. 2007).

W prezentowanym badaniu wiek wpływał na prawie wszystkie wyniki testów, z wyjątkiem testu SRM oraz pomiaru strategii wykonywania testu SWM (parametr SWM-strategia). Test SWM ocenia przestrzenną pamięć operacyjną, jest także czułym wskaźnikiem zaburzeń czynności wykonawczych. Parametr „strategia” określa sposób każdorazowego rozwiązywania kolejnych prób testu. Wykonywanie testu z zachowaniem określonej, powtarzanej zasady rozwiązania – strategii, oznacza uzyskanie lepszego wyniku parametru, można go także interpretować jako czynność polegającą na aktualizowaniu i przypominaniu w obszarze pamięci operacyjnej. Wyniki prezentowane w pracy są zbieżne z badaniem Robbinsa i wsp. w grupie 341 osób, w której 215 badanych było w grupie wiekowej 60-79 (Robbins i wsp. 1998). Z kolei w badaniu Lee i wsp. (2013), pomiar strategii korelował negatywnie z wiekiem, jednak badana grupa obejmowała duży przedział wiekowy 21-80 lat. W badaniu De Luca i wsp. (2003) w populacji australijskiej w grupie 194 badanych w wieku 8-64 lata, wykazano najlepszą sprawność strategii w grupie 20-29, istotnie lepszą niż badani w grupie 50-64 lata. Na podstawie przytoczonych badań można założyć, że zdolności poznawcze związane z

użyciem strategii rozwiązywania testu SWM pogarszają się szybciej w okresie dorosłości, a w wieku starszym proces pogorszenia jest wolniejszy.

Test SWM wykazuje dużą czułość w przypadku uszkodzeń płatów czołowych i skroniowych (Owen i wsp. 1996), wynik parametru strategii zależy od obszaru uszkodzenia. Chase i wsp. (2008) wykazali zależność uzyskiwania gorszych wyników strategii testu SWM u pacjentów z uszkodzeniem prawego dolnego zakrętu czołowego, jednak nie znajdowano takiej zależności dla innych struktur płatów czołowych.

W procesie normalnego starzenia, pogarszanie funkcji poznawczych nie przebiega równomiernie. Osłabienie danych funkcji wiąże się z zmianami strukturalnymi specyficznych obszarów mózgu, co wykazano w badaniach obrazowych, np. obniżenie sprawności funkcji wykonawczych wiąże się z większym zanikiem obszarów kory przedczołowej, a pamięci epizodycznej z zanikiem kory śródwęczowej i części przyśrodkowej płata skroniowego (Ramanoel i wsp. 2018).

Wyniki prezentowanego badania pozostają w zgodności z przedstawionymi koncepcjami, nie jest jednak możliwe jednoznaczne wyjaśnienie obserwowanych w pracy zjawisk w oparciu wyłącznie o jedną teorię. Ogólne spowolnienie przetwarzania informacji może przyczyniać się do obserwowanego w niniejszej pracy pogorszenia czynności poznawczych z wiekiem. Pogorszenie wykonania SWM w aspekcie liczby błędów można wyjaśniać w oparciu o hipotezę czołowego starzenia poznawczego. W przypadku Testu Stroopa, gdzie uwaga podczas wykonywania zadania musi być podzielona między kilka bodźców, istotne znaczenie może mieć ograniczenie zasobów uwagi u osób badanych.

Chociaż wymienione koncepcje tłumaczą wpływ wieku na starzenie poznawcze, w tym zakresie występują różnice indywidualne, związane z innymi czynnikami. Należy podkreślić, że sam wiek nie jest jednoznaczny z występowaniem zaburzeń poznawczych (Mossakowska i wsp. 2012, Cohen i wsp. 2019). Nieprawdziwe jest też stwierdzenie, że obniżenie funkcji kognitywnych jest „normą” wśród osób starszych, natomiast omawiane badanie potwierdza, że wiek zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzeń poznawczych.

5.2. Płeć – czynnik związany ze starzeniem poznawczym

W niniejszym badaniu kobiety wykazywały lepsze wyniki od mężczyzn w części A testu Stroopa. Nie obserwowano lepszego wykonania MMSE w grupie mężczyzn opisywanego przez autorów hiszpańskich (Calatayud i wsp. 2021).

W kilku wcześniejszych badaniach stwierdzono, że kobiety lepiej niż mężczyźni wykonują zadania badające funkcje werbalne i pamięciowe, podczas gdy mężczyźni – zadania badające funkcje przestrzenne (Delgado i wsp. 1996, Caplan i wsp. 1997, McGivern i wsp. 1997). W przytoczonych wcześniej badaniach z użyciem testów baterii CANTAB stwierdzono, że mężczyźni lepiej od kobiet wykonywali test SWM zarówno w kategorii liczby popełnianych błędów (De Luca i wsp. 2003, Matos Goncalves i wsp. 2016, Abbott i wsp. 2019) oraz parametru strategii (Abbott i wsp. 2019). W niniejszym badaniu nie potwierdzono związanych z płcią różnic wykonania testu przestrzennej pamięci operacyjnej.

Większość prac w tym zakresie wskazuje, że mężczyźni lepiej wykonują zadania w zakresie zdolności wzrokowo-przestrzennych, a kobiety w zakresie pamięci i funkcji językowych – uczenia werbalnego (Park 2000). Baltes i wsp. (1997) stwierdzili przewagę kobiet w obszarze pamięci epizodycznej i szybkości przetwarzania, a mężczyzn – w wizualizacji przestrzennej. Wyniki metaanaliz sugerują jednak, że wyniki kobiet i mężczyzn w większości obszarów czynności poznawczych są bardziej zbliżone niż zakładano uprzednio (Siedlecki i wsp. 2019).

5.3. Wykształcenie – czynnik związany ze starzeniem poznawczym

Wykształcenie to jeden z najważniejszych czynników ochronnych przed otępieniem (Jonaitis i wsp. 2013). Wywiera protekcyjny wpływ w zakresie rozwoju zaburzeń związanych ze starzeniem poznawczym. Opisywano na przykład łagodniejszy przebieg otępienia lub choroby Alzheimera u osób z lepszym poziomem wykształcenia (Le Carret i wsp. 2003, Rolstad i wsp. 2010).

Wyniki omawianego badania sugerują, że poziom wykształcenia określany w latach edukacji, jest związany ze starzeniem poznawczym. Jest to zgodne z wynikami badań przedstawionymi w literaturze. Między innymi, przegląd badań z tego roku,

mający na celu zbadanie roli wykształcenia w procesie poznawczego starzenia u kobiet i mężczyzn, potwierdził, że dostęp do edukacji może być czynnikiem wpływającym ochronnie na procesy otępienne (Bloomberg i wsp. 2021). Badacze przeanalizowali dane z dwóch prospektywnych badań kohortowych w Wielkiej Brytanii. Oceniano w nich pamięć za pomocą przywołania natychmiastowego oraz płynność za pomocą semantycznego testu płynności opartego na zadaniu nazywania zwierząt. W dwóch badaniach wzięło udział 15 924 uczestników. Na podstawie analizy wyników badań badacze sugerują, że wzrost poziomu wykształcenia, związany z lepszym dostępem kobiet do edukacji, może złagodzić ryzyko otępienia i pogorszenia funkcji poznawczych. Również wnioski z wcześniejszych przeglądów są spójne z wynikami prezentowanego badania i sugerują, że wykształcenie jest związane ze starzeniem poznawczym (Lövdén i wsp. 2020, Seblova i wsp. 2020).

Uznaje się, że wysoki poziom wykształcenia nie tyle chroni przed zmianami neuropatologicznymi leżącymi u podstaw starzenia poznawczego, ale umożliwia kompensację różnych procesów, które podlegają upośledzeniu wraz z wiekiem (Milgram i wsp. 2006, Vemuri i wsp. 2014). W literaturze opisane jest to jako hipoteza rezerwy poznawczej (ang. *cognitive reserve hypothesis*) w myśl której, mózg ma zdolność używania dostępnych struktur neuronalnych jako rezerw w momencie, gdy niektóre z nich będą ulegały uszkodzeniom.

Rezerwę poznawczą można zdefiniować jako odporność mózgu, jego zdolność do prawidłowego funkcjonowania, niezależnie od nasilających się uszkodzeń. Osoby z większą rezerwą poznawczą w mniejszym stopniu odczuwają skutki uszkodzenia mózgu. Do wyznaczników rezerwy poznawczej zalicza się m. in. wykształcenie, zawód, styl życia, podróżowanie, korzystanie z zasobów kultury (m.in. muzea, teatr) i cywilizacji (używanie technologii), zdrowa dieta itp., a także aktywność poznawczą jak czytanie, malowanie, rozwiązywanie krzyżówek, rzeźbienie itp.).

Związek między poziomem wykształcenia, a tempem starzenia poznawczego nie jest do końca poznany. Na podstawie omawianego badania można wnioskować, że prawdopodobieństwo uzyskania gorszego wyniku wzrasta u badanych, którzy ukończyli mniej niż 8 klas: ponad trzy i pół razy dla testu TMT A, siedem razy dla testu TMT B, prawie trzy i pół razy dla Testu Stroopa części A oraz prawie siedem i pół razy dla Testu Stroopa części B w porównaniu do badanych z większą liczbą lat edukacji. Oznacza to,

że wykształcenie lub alternatywnie edukacja w późniejszych latach trwająca dłuższy czas jest czynnikiem chroniącym przed starzeniem poznawczym. Podobne wnioski wypływają z innych badań. Wykształcenie, definiowane jako liczba lat edukacji ma związek z funkcjonowaniem poznawczym dorosłych, a związek ten utrzymuje się do późnej starości (Strenze 2007, Opdebeeck i wsp. 2016). Livingston i wsp. (2020) na podstawie przeglądu badań wskazują, że niższy poziom edukacji u osób poniżej 45 roku życia może zwiększać o 40% ryzyko otępienia. Kremen i wsp. (2019) sugerują, że ogólna zdolność poznawcza wzrasta wraz z poziomem edukacji, zanim osiągnie szczyt w późnym okresie dojrzewania, kiedy mózg osiąga największą plastyczność; przy stosunkowo niewielkich dalszych korzyściach z wykształcenia po ukończeniu 20 lat. Sugeruje to, że stymulacja poznawcza jest ważniejsza we wczesnym okresie życia. Jednocześnie badacze stwierdzają, że trudno jest oddzielić specyficzny wpływ edukacji od wpływu ogólnych zdolności poznawczych oraz szczególnie wpływ aktywności poznawczej w późniejszym życiu na funkcjonowanie poznawcze. Dla przykładu badanie przeprowadzone w dużej populacji w Szkocji, w którym uczestnicy byli badani testami inteligencji w młodym wieku i ponownie w wieku 50 lat sugerują, że największym wskaźnikiem zdolności poznawczych w starszym wieku były wysokie zdolności poznawcze uzyskane w wieku 11 lat (Underwood 2014). W omawianym badaniu wyniki wybranych testów baterii CANTAB w analizie wieloczynnikowej nie wykazywały związku z liczbą lat edukacji, takie wyniki uzyskano także w innych, wcześniej przytoczonych badaniach. W badaniu Matos Goncalves i wsp. (2016) w grupie osób starszych - 69-96 lat, nie wykazano wpływu wykształcenia na wyniki testu SWM, wykazując jednocześnie zależność z wynikami testów typu papier – ołówek. Z kolei w badaniu Abbott i wsp. (2019) oraz badaniu Łojko i wsp. (2013) w nieco młodszych grupach badanych, stwierdzono taką zależność dla parametru liczby błędów w SWM, ale nie dla pomiaru strategii testu SWM. W badaniu Bento-Torres i wsp. (2017) analizowano wpływ wykształcenia i wieku na funkcjonowanie poznawcze w grupie osób od 61 do 84 roku życia, dzieląc badanych na grupy: wg wieku i wykształcenia. W grupie osób młodszych - poniżej 70 lat zaobserwowano wpływ wykształcenia na wynik test SWM - liczbę błędów, ale nie na pomiar strategii. Nie stwierdzono innych zależności wyników wybranych testów baterii CANTAB porównując grupy osób gorzej i lepiej wykształconych wg wieku, czy w analizie post hoc dla wszystkich grup. Nadal nie przeprowadzono wystarczającej liczby badań z użyciem testów baterii CANTAB, skupiających się na opisie jednoznacznego wpływ wykształcenia na różne badane wymiary poznawcze.

Choć nie wiadomo dokładnie w jakim tempie zachodzą zmiany związane ze starzeniem poznawczym i jak wykształcenie wpływa na szybkość tych zmian, w badaniach na zwierzętach próbowano odkryć mechanizm tych zmian. Stwierdzono, że stymulujące środowisko wpływa na budowę neuronów, komórek glejowych i naczyń krwionośnych w mózgu. Niektóre z tych zmian są trwałe i mogą stanowić podłoże rezerwy poznawczej (Kramer i wsp. 2004). Wykształcenie jest powiązane z globalnym funkcjonowaniem poznawczym (Opdebeeck i wsp. 2016, Mungas i wsp. 2018). Z neurologicznego punktu widzenia edukacja jest skorelowana z większą łącznością między regionami czołowo-ciemieniowymi (Stern i wsp. 2018) i większą grubością kory w lewym zakręcie skroniowym dolnym (Lee i wsp. 2019).

Choć Kramer i wsp. (2004) przedstawiają dane, sugerujące, że wykształcenie wpływa bardziej na ogólne funkcjonowanie poznawcze niż specyficzne funkcje, na podstawie omawianego badania można wnioskować, że mniejsza liczba lat edukacji wpływa także na określone specyficzne funkcje poznawcze. Należą do nich: pamięć operacyjna, zdolność koncentracji uwagi i kontrola wykonawcza (mierzona przy użyciu Testu Stroopa), wzrokowo-przestrzenna pamięć operacyjna i funkcje wykonawcze (TMT B) oraz szybkość psychomotoryczna i koordynacja wzrokowo-przestrzenna (TMT A). Te ustalenia są zgodne z wynikami innych doniesień. W metaanalizie, która miała na celu ocenę związku między rezerwą poznawczą a różnymi funkcjami poznawczymi (m.in. pamięć, funkcje wykonawcze, zdolności wzrokowo-przestrzenne i zdolności językowe) uwzględniono sto trzydzieści pięć badań obejmujących 128 328 uczestników. Spośród nich 109 stosowało miarę wykształcenia, 19 mierzyło aktywność zawodową, 31 stosowało miarę aktywności poznawczej, a 6 stosowało kombinację tych metod. W opinii autorów wykształcenie może być dobrym miernikiem rezerwy poznawczej, a jego niższy poziom wpływa na upośledzenie różnych funkcji wraz z wiekiem (Opdebeeck i wsp. 2016).

W literaturze przedstawia się także dowody na to, że stymulacja intelektualna w okresie starości może odwrócić zmiany związane ze starzeniem poznawczym. Natomiast skala efektów treningowych określonych funkcji poznawczych, obserwowanych u osób starszych w porównaniu z korzyściami szkoleniowymi obserwowanymi u młodszych osób różni się w zależności od badanych procesów. Przede wszystkim stwierdzono, że u osób starszych efekt ten jest ograniczony do trenowanej zdolności, ale nie wpływa na poprawę wykonywania testów mierzących inne funkcje oraz nie poprawia ogólnego

funkcjonowania w życiu codziennym (Kramer i wsp. 2004). Edukacja na wcześniejszych etapach życia wpływa zatem bardziej na zwiększenie rezerwy poznawczej w późniejszym życiu. Warto zauważyć, że choć edukacja formalna zazwyczaj zostaje zakończona w określonym wieku, czynniki pozaedukacyjne mają również znaczenie dla funkcjonowania poznawczego w podeszłym wieku (Reed i wsp. 2011).

5.4. Aktywność poznawcza – czynnik związany ze starzeniem poznawczym

Na podstawie omawianego badania można stwierdzić, że osoby o niskiej aktywności poznawczej gorzej wykonywały testy TMT A i B oraz Test Stroopa w części A i części B. Oznacza to, że upośledzeniu mogły ulegać najbardziej takie funkcje jak szybkość psychomotoryczna, sprawność koordynacji wzrokowo-przestrzennej i wzrokowo-przestrzenna pamięć operacyjna, funkcje wykonawcze, pamięć operacyjna, zdolność koncentracji uwagi i kontrola wykonawcza. Wyniki te są zgodne z wynikami przedstawianymi w literaturze oraz odnoszą się do ogólnych zaleceń związanych z ochroną przed starzeniem poznawczym. W jednym z dużych badań ($n = 15\ 882$) przeprowadzonych w Chinach próbowano oddzielić wpływ aktywności poznawczej w wieku dorosłym od wpływu innych zmiennych (takich jak np. poziom wykształcenia) na funkcjonowanie poznawcze. Okazało się, że osoby w wieku powyżej 65 lat, które częściej czytają książki i czasopisma, grają w gry planszowe lub obstawiają zakłady konne, mają mniejsze ryzyko otępienia. Na przykład u 205 osób w wieku 66-88 lat, podejmowane aktywności w okresie życia od 30 do 64 lat (podróże, wyjazdy towarzyskie, granie na instrumentach muzycznych, tworzenie sztuki, podejmowanie aktywności fizycznej, czytanie i mówienie w obcym języku) wiązały się z lepszym funkcjonowaniem poznawczym, niezależnie od wykształcenia i zawodu (Chan i wsp. 2018).

Kilka lat temu opublikowano raport dotyczący czynników ryzyka i czynników ochronnych. Autorzy podkreślają w nim, że aktywność poznawcza jest korzystna w każdym wieku i może stanowić ważny czynnik ochronny przed rozwojem otępienia (Prince i wsp. 2014). W badaniu Cognitive Function and Aging Study Wales (CFAS-Wales) w grupie 2315 uczestników w wieku 65 lat i starszych, nie tylko potwierdzono teorię wpływu czynników stylu życia, ale także zbadano efekt mediacji rezerwy poznawczej na powiązanie między czynnikami dotyczącymi stylu życia, a funkcjami

poznawczymi w późniejszym życiu. Wyniki sugerują, że na sprawność funkcji poznawczych wpływ mają takie czynniki jak: aktywność poznawcza i społeczna oraz fizyczna, zdrowa dieta oraz regularne spożywanie niewielkich lub umiarkowanych ilości alkoholu. Aktywność poznawcza w tych badaniach była mierzona poprzez określenie częstości siedmiu aktywności: słuchanie radia, czytanie gazety, czytanie magazynu, czytanie książki, granie w gry takie jak karty lub szachy, rozwiązywanie krzyżówek i rozwiązywanie zagadek (Clare i wsp. 2017).

W literaturze nadal brakuje spójnej metodologii dotyczącej pomiarów aktywności poznawczej, dlatego w różnych badaniach mierzona jest inna aktywność, która miałaby reprezentować aktywność poznawczą. Nie ustalono dotychczas jaka aktywność ma działanie ochronne przed starzeniem poznawczym (Livingston i wsp. 2020), w dalszych badaniach należałoby ujednolicić metodologię dotyczącą badań nad aktywnością poznawczą. Warto również zaznaczyć, że dla ochronnego działania przed starzeniem poznawczym, ważnym wydaje się, aby aktywność umysłowa podejmowana w późniejszym wieku miała charakter stopniowalnej trudności – polegała na rozwiązywaniu coraz bardziej złożonych zadań (Ferreira i wsp. 2015). Oznacza to, że nawet takie aktywności, które często zalecane są osobom starszym jak np. rozwiązywanie krzyżówek, jeśli nie będą wiązały się ze zwiększaniem poziomu trudności, mogą okazać się mniej ochronne dla starzenia poznawczego. Nadal jednak brakuje dowodów, by jednoznacznie to potwierdzić.

Wydaje się również, że rodzaje aktywności przywołane w badaniach są bardziej ochronne dla starzenia poznawczego niż treningi konkretnych funkcji poznawczych. W trzech przeglądach systematycznych w populacji ogólnej nie znaleziono dowodów na poprawę ogólnego funkcjonowania poznawczego w wyniku określonych treningów poznawczych, w tym komputerowej terapii poznawczej, chociaż trenowana funkcja może ulec poprawie (Kane i wsp. 2017, Butler i wsp. 2018, Gates i wsp. 2019). Stwierdzono, że dowody na wpływ treningu poznawczego na ogólne funkcjonowanie poznawcze są niewystarczające, aby wyciągnąć jednoznaczne wnioski.

5.5. Cukrzyca – czynnik związany ze starzeniem poznawczym

Cukrzyca jest związana z osłabieniem funkcji poznawczych i zmianami w strukturze mózgu (Moheet i wsp. 2015). Na początku XX wieku badacze i klinicyści stwierdzili, że osoby z cukrzycą często skarżyły się na gorszą pamięć i uwagę. W celu opisania powikłań cukrzycy związanych z ośrodkowym układem nerwowym, już w 1950 roku wprowadzono termin „encefalopatia cukrzycowa” (Dejong 1950). Zaproponowano również wprowadzenie określenia „pogorszenie funkcji poznawczych związane z cukrzycą” (ang. *diabetes-associated cognitive decline*), aby opisać związane z cukrzycą łagodne lub umiarkowane osłabienie funkcji poznawczych (Mijnhout i wsp. 2006).

Livingston i wsp. (2020) wymienili cukrzycę jako czynnik ryzyka otępienia. Ryzyko otępienia wzrasta wraz z czasem trwania i ciężkością cukrzycy (Barbiellini Amidei i wsp. 2021). Wykazano, że osoby z cukrzycą typu 1 i 2 wykazują pogorszenie funkcji poznawczych w porównaniu z grupą kontrolną bez cukrzycy, a chorowanie na cukrzycę typu 2 jest związane z ponad 70% wzrostem ryzyka otępienia (Xue i wsp. 2019). Badacze zaznaczają jednak, że związek upośledzenia funkcji poznawczych z cukrzycą u osób starszych nie jest w pełni poznany. Ponadto cukrzyca rzadko występuje jako izolowane schorzenie. Często towarzyszą jej choroby współistniejące: otyłość, nadciśnienie tętnicze, hipercholesterolemia prowadzące do chorób sercowo-naczyniowych, które są niezależnie związane z zaburzeniami funkcji poznawczych (Messier 2005). W prospektywnym badaniu Hassing i wsp. (2004) wykazano, że współchorobowość nadciśnienia tętniczego i cukrzycy powodowała większe pogorszenie sprawności funkcji poznawczych badanych w teście MMSE, niż chorowanie wyłącznie na cukrzycę (Hassing i wsp. 2004). Co więcej, cukrzyca wiąże się z częstszym występowaniem depresji, także związanej z upośledzeniem zdolności poznawczych (Bădescu i wsp. 2016, Black i wsp. 2018). Nie wykazano jednoznacznego protekcyjnego wpływu przyjmowanych leków przeciwcukrzycowych na sprawność poznawczą lub przebieg otępienia osób z cukrzycą, a leczenie insuliną nawet zwiększa ryzyko wystąpienia otępienia (McMillan i wsp. 2018). Kilka badań z ostatnich lat wskazuje jednak, że leczenie cukrzycy typu 2 pioglitazonem lub inhibitorami DDP-4 (dipeptydylopeptydazy-4) może istotnie obniżać ryzyko wystąpienia otępienia wśród badanych (Halari i wsp. 2005, Hyde 2016, Zhou i wsp. 2020).

W omawianym badaniu osoby z cukrzycą popełniały więcej błędów podczas rozwiązywania testu SWM. Osoby w tej grupie miały aż 7-krotnie większe prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników niż badani, którzy nie chorowali na cukrzycę. Tym samym, można uznać, że wraz z innymi mierzonymi podczas badania czynnikami (wiekiem, wykształceniem, wskaźnikiem BMI) cukrzyca wpływa na funkcjonowanie pamięci operacyjnej w badanej grupie. Jest to zgodne z innymi doniesieniami. W badaniu Backeström i wsp. (2021) autorzy badali wpływ cukrzycy typu 2 oraz hiperglikemii u osób starszych (średni wiek wynosił 66 lat) na pamięć operacyjną, epizodyczną i semantyczną. Badani z cukrzycą wykazywali gorszą pamięć operacyjną niż badani z grupy kontrolnej (bez cukrzycy), natomiast nie stwierdzono takiej zależności dla pamięci epizodycznej i semantycznej. Wykazano także większe osłabienie pamięci operacyjnej w stanie hiperglikemii, co manifestowało się także obniżoną aktywnością obszarów kory czołowej w badaniu fMRI (ang. *functional Magnetic Resonance Imaging*).

W metaanalizie, uwzględniającej ponad 2,3 mln osób w 14 badaniach, cukrzyca typu 2 wiązała się ze zwiększonym ryzykiem otępienia (Chatterjee i wsp. 2016). W metaanalizie uwzględniającej osoby po 65 roku życia w 11 z 17 badań wykazano statystycznie istotny spadek funkcji poznawczych u osób z cukrzycą typu 2 lub stanem przedcukrzycowym w porównaniu do grupy kontrolnej (osób bez cukrzycy) (Papunen i wsp. 2020).

Pomocne może być zatem wczesne zwiększanie świadomości ryzyka zaburzeń poznawczych u osób chorych na cukrzycę i działania prewencyjne związane z protekcją przed szybszym starzeniem poznawczym.

5.6. Wskaźnik BMI – czynnik związany ze starzeniem poznawczym

W ostatnim dwudziestoleciu coraz częściej zwracano uwagę, że otyłość może wpływać negatywnie na funkcjonowanie poznawcze w późnym wieku (Dahl i wsp. 2013). Wnioski z kilku przeglądów literatury sugerują, że otyłość w wieku średnim zwiększa ryzyko otępienia (Gustafson 2006, Gorospe i wsp. 2007, Beydoun i wsp. 2008, Anstey i wsp. 2011), nie stwierdzono natomiast takiej zależności dla nadwagi (Albanese i wsp. 2017).

W omawianym badaniu wykazane zostało, że osoby ze wskaźnikiem BMI równym i większym niż 28 gorzej rozwiązują test SWM w mierzonym parametrze strategii. Prawdopodobieństwo uzyskiwania gorszych wyników przez te osoby było 4-krotnie większe niż osób z niższym BMI. W analizie jednoparametrowej, taki związek występował także dla drugiego parametru testu SWM – liczby popełnionych błędów w teście. Może oznaczać to, że wraz ze wzrostem masy ciała następuje u osób badanych pogorszenie w funkcjonowaniu pamięci operacyjnej, związanej z aktywnością kory przedczołowej. W badaniu nie monitorowano, czy uczestnicy mieli zwiększoną masę ciała już w wieku średnim. Z tego względu trudno jednoznacznie stwierdzić, czy czynnik ten przyczynił się do szybszego starzenia poznawczego, które ujawniło się w późniejszym wieku, czy związek między wyższą masą ciała a słabszym funkcjonowaniem poznawczym ujawnił się już wcześniej. Podobne wyniki są dyskutowane w literaturze.

W przeglądzie Smith i wsp. (2011), autorzy podsumowali, że związek otyłości z funkcjami poznawczymi jest niepewny u osób starszych. Stwierdzili również, że niskie zdolności poznawcze we wczesnym okresie życia, zwłaszcza funkcje wykonawcze, wiązały się z wyższym ryzykiem otyłości, co wskazuje na potrzebę dalszych badań na temat dwukierunkowego związku między otyłością, a funkcjami poznawczymi. W badaniach nad procesem starzenia często zakłada się przyczynową ścieżkę od otyłości do chorób układu krążenia i dalszego pogorszenia funkcji poznawczych. Pomimo dużej liczby badań, wskazujących na związek między otyłością a funkcjami poznawczymi, kwestia kierunkowości pozostaje nierozwiązana i często nawet nie jest dyskutowana (Dahl i wsp. 2013). Z kolei Danat i wsp. (2019) w przeprowadzonej metaanalizie 16 badań nad związkiem nadwagi i otyłości u osób starszych z ryzykiem wystąpienia otępienia nie wykazali takiej zależności.

Wyniki przywołanych przeglądów sugerują, że chociaż istnieją dowody na związek między otyłością w wieku średnim a obniżeniem funkcji poznawczych w późnym wieku, kierunek tego związku i związek przyczynowy pozostają do wyjaśnienia.

W omawianym badaniu zarówno wskaźnik BMI jak i cukrzyca wpływały na uzyskiwanie gorszych wyników przez badanych w tym samym teście przestrzennej pamięci operacyjnej (SWM).

5.7. Inne czynniki związane ze starzeniem poznawczym

W grupie badanych, którzy uzyskiwali więcej poprawnych odpowiedzi w teście PRM, było więcej osób spożywających alkohol, niż osób niepijących. Spożywanie alkoholu wiązało się także z prawie 3 razy mniejszym prawdopodobieństwem uzyskania gorszych wyników w teście, w porównaniu do grupy niepijącej. Nie stwierdzono związku spożywania alkoholu z wynikami innych testów, także w analizie jednoparametrowej. Test PRM jest testem rozpoznawania wzrokowego oceniający pamięć wzrokową, użyteczność testu wykazano m.in. w różnicowaniu podtypów MCI (Juncos-Rabadán i wsp. 2014, Campos-Magdaleno i wsp. 2020). Choć powszechnie zostało wykazane, że nadmierne spożywanie alkoholu jest związane z upośledzeniem funkcji poznawczych wraz z wiekiem (Livingston i wsp. 2020), istnieją doniesienia, że umiarkowane ilości spożycia alkoholu mogą nie wywoływać takiego efektu. W badaniu Reas i wsp. (2016) w dużej grupie osób starszych (średni wiek 73,2 lata, N=1624), badani spożywający alkohol w umiarkowanych ilościach (średnio do 1 standardowej dawki alkoholu dziennie dla kobiet, średnio do 2 standardowych dawek alkoholu dziennie dla mężczyzn), wykazywali lepszą pamięć wzrokową niż badani niepijący lub nadużywający alkoholu. W badaniu tym wykazano także korzystny wpływ picia alkoholu w umiarkowanych ilościach na pamięć wykonawczą (TMT B) czy wynik testu MMSE. Systematyczny przegląd obejmujący 45 badań wykazał, że osoby pijące sporadycznie lub umiarkowanie miały mniejsze ryzyko otępienia w porównaniu z osobami niepijącymi (Ilomaki i wsp. 2015). Autorzy sugerują jednak, że dane te należy interpretować z dużą ostrożnością, a w badaniach nie stosowano jednakowych określeń częstości i ilości spożywanego alkoholu. Wśród teorii wyjaśniających sugerują, że możliwe, iż jest to związane z ochronnym działaniem alkoholu na układ sercowo-naczyniowy.

Pozostałe badane czynniki nie wykazywały w analizie wieloczynnikowej związku z wynikami testów neurokognitywnych.

W ubiegłym roku w raporcie komisji magazynu Lancet zostały przedstawione czynniki, które mogą mieć wpływ na zwiększone ryzyko otępienia. Należą do nich: mniejsza liczba lat edukacji, nadciśnienie tętnicze, niedosłuch, palenie tytoniu i nadmierne spożywanie alkoholu, otyłość, depresja, brak aktywności fizycznej, cukrzyca, ograniczone kontakty społeczne, uraz mózgu oraz zanieczyszczenie powietrza (Livingston i wsp. 2020). W omawianym badaniu część zmiennych pokrywa się z tymi,

które zostały wymienione w przytoczonym raporcie (Livingston i wsp. 2020) jako ochronne dla funkcjonowania poznawczego. Należą do nich: zwiększona aktywność fizyczna, brak występowania objawów depresji oraz życie w związku, jednak ich protekcyjny wpływ nie został tutaj wykazany.

Pomimo, że czynniki wpływające na starzenie poznawcze badane łącznie dają pełniejszy obraz w rozumieniu tego zjawiska, badacze sugerują, że różnice dotyczące zmian funkcjonowania wraz z wiekiem nie demonstrują się w sposób jednakowy i mogą mieć charakter indywidualny (Salthouse 2012, Sánchez-Izquierdo i wsp. 2021). Omówione czynniki mierzone oddzielnie mogą tłumaczyć różnice interpersonalne wpływające na proces starzenia poznawczego.

5.8. Ograniczenia badania

Niniejszą pracę cechuje kilka mocnych stron, do których zaliczyć można badanie dużej grupy starszych osób, wnikliwa ocena funkcji poznawczych - zastosowanie zestawu testów zarówno typu papier-ołówek jak i wybranych testów z baterii CANTAB, która rzadko jest stosowana w populacji polskiej zwłaszcza w populacji osób starszych. Badanie prowadzone było przez przeszkolonych badaczy, przy zastosowaniu szczegółowo opracowanego protokołu z określeniem kolejności testów i standardowych instrukcji udzielanych osobom badanym (Matos Goncalves i wsp. 2016). Przeprowadzono obiektywne pomiary masy ciała i wzrostu.

Ograniczenie niniejszego badania stanowi jego przekrojowy charakter oraz nadreprezentacja kobiet. Grupa badana została utworzona metodą doboru okolicznościowego (ang. *convenience group*), w rekrutacji zastosowano metodę kuli śnieżnej. Grupa badana była niejednorodna, nie była reprezentatywna dla populacji Polski, zatem możliwość uogólniania wyników badania jest znacznie ograniczona. Większość badanej grupy stanowiły osoby wykazujące wysoką aktywność fizyczną. Nie włączono do badania osób z wynikiem MMSE poniżej 18 p. Stanowi to z jednej strony atut badania, dzięki temu wyłączeniu osoby badane były w stanie udzielić odpowiedzi na pytania kwestionariuszowe i zrozumieć polecenia i instrukcje zadań testowych. Z drugiej strony wykluczyło z badania część populacji osób w wieku starszym. Dane dotyczące aktywności fizycznej, poznawczej, stosowanych używek chorób współistniejących miały

charakter deklaratywny, a zmienna dotycząca spożywania alkoholu miała charakter dychotomiczny, bardziej szczegółowa eksploracja zagadnienia umożliwiłaby bardziej wnikliwą analizę związku spożywania alkoholu i funkcji poznawczych. W analizach rozpatrywano pacjentów z cukrzycą łącznie, bez podziału na cukrzycę typu 1 i typu 2, co było uzasadnione małą liczbą pacjentów z cukrzycą typu 1.

6. WNIOSKI:

1. Wyniki badania wskazują na istotny wpływ czynników demograficznych: wieku, płci i wykształcenia na wykonanie testów neurokognitywnych.

Wiek badanych wywierał negatywny wpływ na wykonanie testu MMSE, PRM, SSP, TMT oraz testu Stroopa. Wpływ na MMSE, liczbę błędów w SWM oraz czas wykonania części A testu Stroopa był stosunkowo niewielki, największy wpływ wiek wywierał na wykonanie części A i B TMT oraz części B testu Stroopa. Nie obserwowano wpływu wieku na wykonanie testu SRM oraz zastosowanie strategii w SWM.

Zależność gorszego wykonania testów od płci badanych obserwowano jedynie dla części A testu Stroopa: mężczyźni wykazywali dwa i pół razy większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu niż kobiety.

Wykonanie testu TMT A i B oraz części A i B testu Stroopa wykazywało związek z wykształceniem badanych.

2. Wyniki niniejszej pracy wskazują na związek starzenia poznawczego i stylu życia badanych osób.

Osoby o niższej aktywności poznawczej wykazywały większe prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników w testach neurokognitywnych: niemal dwukrotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu TMT A i B oraz części A i B testu Stroopa.

Osoby spożywające alkohol wykazywały mniejsze prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu PRM.

Nie stwierdzono związku wykonania testów i aktywności fizycznej.

3. W niniejszym badaniu nie stwierdzono związku pomiędzy objawami depresji mierzonymi Kwestionariuszem Depresji Becka a gorszym wykonaniem testów czynności poznawczych

4. Wyniki niniejszego badania potwierdziły związek pomiędzy występowaniem chorób somatycznych i gorszym wykonaniem testów neurokognitywnych.

Obserwowano związek pomiędzy występowaniem cukrzycy i nadwagi/otyłości w badanej grupie i wykonania testu przestrzennej pamięci operacyjnej -SWM.

W badanej grupie nie wykazano natomiast związku nadciśnienia tętniczego i wykonania testów neurokognitywnych.

7. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM

Starzenie się jest procesem złożonym, zależnym od wielu czynników, które wpływają na nasilenie i tempo tego procesu. W procesie starzenia postępuje wiele zaburzeń czynności poznawczych, a proces ten określany jest starzeniem poznawczym. Niektóre czynności poznawcze są bardziej wrażliwe na starzenie niż inne. Chociaż najczęściej zdolności poznawcze zmniejszają się wraz z wiekiem, istnieją indywidualne różnice w starzeniu poznawczym. Określenie czynników predykcyjnych może przyczynić się do wdrożenia właściwych interwencji.

Celem badania była analiza wpływu wybranych czynników demograficznych, związanych ze stylem życia oraz klinicznych na przebieg starzenia poznawczego.

W badaniu wzięły udział 302 osoby, które ukończyły 60 lat. Średnia wieku badanych wyniosła $69,6 \pm 7,2$ lata (zakres 60 – 92 lata). Kobiety stanowiły 69,9% grupy ($N=211$) i były w porównywalnym wieku do wieku mężczyzn. Badani wypełniali kwestionariusz (dane socjodemograficzne i antropometryczne, choroby przewlekłe) oraz Kwestionariusz Depresji Becka (BDI). Ocenę funkcji poznawczych przeprowadzono z użyciem: MMSE, TMT, testu Stroopa, testów baterii CANTAB (PRM, SRM, SSP, SWM).

Wyniki badania wskazują, że wiek badanych wywierał negatywny wpływ na wykonanie testu MMSE, PRM, SSP, TMT oraz testu Stroopa. Największy wpływ wieku obserwowano dla wykonania części B testu Stroopa ($OR=1.236$, 95%, $CI=1.148, 1.331$), TMT B ($OR=1.218$, 95%, $CI=1.128, 1.315$) oraz TMT A ($OR=1.2096$, 95%, $CI=1.134, 1.290$), a najmniejszy dla MMSE ($OR=1.055$, 95%, $CI=1.011, 1.101$). Związek płci i gorszego wykonania testów wykazano jedynie dla części A testu Stroopa, badani mężczyźni mieli dwa i pół razy ($OR=2.506$, 95%, $CI=1.242, 5.055$) większe prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników, niż badane kobiety. Wykonanie testu TMT oraz testu Stroopa wykazywało związek z wykształceniem badanych oraz aktywnością poznawczą. Osoby badane, których edukacja była ograniczona do 8 lat wykazywały podobne prawdopodobieństwo gorszego wykonania TMT A ($OR=3.510$, 95%, $CI=1.719, 7.169$) i cz. A testu Stroopa ($OR=3.569$, 95%, $CI=1.857, 6.860$) i 7-krotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania TMT B ($OR=7.035$, 95%, $CI=3.184, 15.544$) i cz. B testu Stroopa ($OR=7.426$, 95%, $CI=3.389, 16.271$), niż osoby z

większą liczbą lat edukacji. Osoby o niższej aktywności poznawczej wykazywały ponad dwukrotnie większe prawdopodobieństwo gorszego wykonania części B testu Stroopa (OR=2.738, 95%, CI=1.228, 6.104), TMT B (OR=2.562, 95%, CI=1.144, 5.737) i TMT A (OR=2.386, 95%, CI=1.166, 4.881), niż osoby w porównywanej grupie. Badani spożywający alkohol wykazywali niższe (OR=0.357, 95%, CI=0.150, 0.849) prawdopodobieństwo gorszego wykonania testu PRM, niż osoby niepijące. Wykazano związek pomiędzy występowaniem cukrzycy i nadwagi, otyłości w badanej grupie i wykonania testu SWM, jednak dla różnych mierzonych parametrów testu. U osób z wskaźnikiem BMI $\geq$ 28 prawdopodobieństwo uzyskania gorszych wyników było 4-krotnie wyższe (OR=3,984, 95%, 1.490, 10.653) dla pomiaru strategii SWM, a u osób z cukrzycą 7-dmiokrotnie wyższe (OR=7.098, 95%, 1.433, 35.168) dla parametru liczby popełnionych błędów SWM. Nie stwierdzono związku pomiędzy występowaniem objawów depresji (BDI), nadciśnienia tętniczego i wykonania testów neurokognitywnych.

Podsumowując. Wykazano, że czynnikiem wpływającym na większość badanych funkcji poznawczych w procesie starzenia jest wiek. Protekcyjny wpływ na wykonywanie testów oceniających pamięć operacyjną i funkcje wykonawcze stwierdzono dla lepszego poziomu edukacji i częstszej aktywności poznawczej. Pamięć operacyjna i uwaga - funkcje poznawcze oceniane w teście Stroopa w części B, były najbardziej wrażliwe na negatywny wpływ wieku, wykształcenia (8 i mniej lat edukacji) i niższej aktywności poznawczej. Wyższa masa ciała (BMI $\geq$ 28) oraz chorowanie na cukrzycę wiązały się z gorszą pamięcią operacyjną u badanych, u osób częściej spożywających alkohol stwierdzono lepsze rozpoznawanie wzrokowe. Uzyskane wyniki świadczą, że badane czynniki mogłyby być obszarem interwencji dla lepszego przebiegu procesu starzenia poznawczego.

8. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM

Aging is a complex process related to many factors which affect the intensity and speed of this process. Cognitive decline during the ageing process is known as cognitive aging. Some cognitive abilities are more sensitive to aging than others. Although most cognitive skills decline with age, there are individual differences in cognitive aging. Identification of predictive factors can contribute to the implementation of the appropriate interventions in the field of aging.

The following research aims to identify the relationship of demographic, lifestyle factors and clinical condition with cognitive aging.

302 participants over 60 years old took part in the study. Mean age was $69,6 \pm 7,2$ years (60 – 92 range). Women were 69.9% part of the group (N = 211) and were comparable in age to men. Subjects completed the questionnaire (sociodemographic and anthropometric data, chronic diseases) and Beck Depression Inventory (BDI). Cognitive assessment was conducted with MMSE, TMT, Stroop tests and CANTAB battery tests (PRM, SRM, SSP, SWM).

The results of the study indicate that the age of the respondents had a negative impact on the performance of the MMSE, PRM, SSP, TMT and the Stroop tests. Age had the greatest impact on part B of the Stroop test (OR=1.236, 95%, CI=1.148, 1.331), TMT B (OR=1.218, 95%, CI=1.128, 1.315) and TMT A (OR=1.2096, 95%, CI=1.134, 1.290) whereas the weakest influence on MMSE (OR=1.055, 95%, CI=1.011, 1.101). The relationship between sex and poorer performance of tests was shown only for part A of the Stroop test, the examined men had two and a half times (OR=2.506, 95%, CI=1.242, 5.055) higher probability of obtaining worse results than women who took part in the study. Performing the TMT tests and the Stroop tests indicated a relationship between subjects' level of education and their cognitive activity. Subjects whose education was limited to 8 years indicated a similar likelihood of worse performance of the TMT A (OR=3.510, 95%, CI=1.719, 7.169) and part A of the Stroop test (OR=3.569, 95%, CI=1.857, 6.860) and 7 times higher probability of worse performance of the TMT B (OR=7.035, 95%, CI=3.184, 15.544) and part B of the Stroop test (OR=7.426, 95%, CI=3.389, 16.271), than participants who completed more years of education. Lower cognitive activity was related with higher probability of worse performance of part B of

the Stroop test (OR=2.738, 95%, CI=1.228, 6.104), TMT B (OR=2.562, 95%, CI=1.144, 5.737) and TMT A (OR=2.386, 95%, CI=1.166, 4.881). Subjects who consume alcohol showed a lower (OR=0.357, 95%, CI = 0.150, 0.849) likelihood of worse performance of the PRM test than non-drinkers. There was a relationship between the occurrence of diabetes and overweight, obesity and the performance of the SWM test, but for different test parameters. Subjects with BMI $\geq$ 28 had four times higher probability of obtaining worse results (OR = 3.984, 95%, 1.490, 10.653) for the SWM strategy, in subjects with diabetes it was 7 times higher (OR = 7.098, 95% , 1.433, 35.168) for the number of errors in SWM. No relationship was found between the occurrence of symptoms of depression (BDI), hypertension and the performance of neurocognitive tests.

In conclusion, it has been shown that age is a factor influencing most of the studied cognitive functions in the aging process. A protective effect on the performance of tests assessing working memory and executive functions was found for a better level of education and more frequent cognitive activity. Working memory and attention - cognitive functions assessed in the Stroop test in part B were most sensitive to the negative impact of age, education (up to 8 years of education) and lower cognitive activity. Higher body weight (BMI $\geq$ 28) and diabetes were associated with worse spatial working memory in the respondents, better visual recognition was found in people who consumed alcohol more often. The obtained results indicated that the studied factors could be an area of intervention for a better course of cognitive aging.

9. PIŚMIENNICTWO

1. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o osobach starszych. Dz.U. 2015 poz. 1705.
2. Abbott, R.A., Skirrow, C., Jokisch, M. i wsp. "Normative data from linear and nonlinear quantile regression in CANTAB: Cognition in mid-to-late life in an epidemiological sample." *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring* 2019; 11: 36-44.
3. Abell, J.G., Kivimäki, M., Dugravot, A. i wsp. "Association between systolic blood pressure and dementia in the Whitehall II cohort study: role of age, duration, and threshold used to define hypertension." *European Heart Journal* 2018; 39(33): 3119-3125.
4. Agüera-Ortiz, L., García-Ramos, R., Grandas Pérez, F.J. i wsp. "Depression in Alzheimer's Disease: A Delphi Consensus on Etiology, Risk Factors, and Clinical Management." *Frontiers in Psychiatry* 2021; 12: 638651.
5. Albanese, E., Launer, L.J., Egger, M. i wsp. "Body mass index in midlife and dementia: Systematic review and meta-regression analysis of 589,649 men and women followed in longitudinal studies." *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring* 2017; 8: 165-178.
6. Alzheimer's Association. Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia* 2019 15: 321-387.
7. Anstey, K.J., Cherbuin, N., Budge, M., Young, J. "Body mass index in midlife and late-life as a risk factor for dementia: a meta-analysis of prospective studies." *Obesity Reviews* 2011; 12(5): e426-437.
8. Armstrong, N.M., An, Y., Shin, J.J. i wsp. "Associations between cognitive and brain volume changes in cognitively normal older adults." *NeuroImage* 2020; 223: 117289.
9. Aslam, R.W., Bates, V., Dunder, Y. i wsp. "A systematic review of the diagnostic accuracy of automated tests for cognitive impairment." *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2018; 33(4): 561-575.
10. Atri, A. "Current and Future Treatments in Alzheimer's Disease." *Seminars in Neurology* 2019; 39(2): 227-240.

11. Backeström, A., Papadopoulos, K., Eriksson, S. i wsp. "Acute hyperglycaemia leads to altered frontal lobe brain activity and reduced working memory in type 2 diabetes." *PLoS One* 2021; 16(3): e0247753-e0247753.
12. Bădescu, S.V., Tătaru, C., Kobylinska, L. i wsp. "The association between Diabetes mellitus and Depression." *Journal of Medicine and Life* 2016; 9(2): 120-125.
13. Baltes, P.B., Lindenberger, U. "Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging?" *Psychology and Aging* 1997; 12(1): 12-21.
14. Bank Światowy. (2021). "Life expectancy at birth, total (years)." 2021, Pobrane z <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN>.
15. Barbiellini Amidei, C., Fayosse, A., Dumurgier, J. i wsp. "Association Between Age at Diabetes Onset and Subsequent Risk of Dementia." *JAMA* 2021; 325(16): 1640-1649.
16. Barczak, A. "Jak rozpoznać otępienie. Wskazówki neuropsychologa. ." *Medycyna po Dyplomie Zeszyt Edukacyjny* 2013; 2(4–7).
17. Barczak, A., Gorzkowska, A., Klimkowicz-Mrowiec, A. Ocena zaburzeń funkcjonowania poznawczego.W: *Diagnostyka i leczenie otępień. Rekomendacje ekspertów Polskiego Towarzystwa Alzheimerowskiego*. Pod. Otwock, Medisfera: 2012 11-29.
18. Beck, A.T., Steer, R.A., Brown, G.K. (1996). Manual for the beck depression inventory-II, San Antonio, TX: Psychological Corporation.
19. Beck, A.T., Ward, C.H., Mendelson, M., Mock, J., Erbaugh, J. "An inventory for measuring depression." *Archives Of General Psychiatry* 1961; 4: 561-571.
20. Bedard, A.-C., Martinussen, R., Ickowicz, A., Tannock, R. "Methylphenidate Improves Visual-Spatial Memory in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder." *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2004; 43(3): 260-268.
21. Beishon, L.C., Batterham, A.P., Quinn, T.J. i wsp. "Addenbrooke's Cognitive Examination III (ACE-III) and mini-ACE for the detection of dementia and mild cognitive impairment." *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019; 12(12): CD013282.

22. Belghali, M., Statsenko, Y., Laver, V. "Stroop switching card test: brief screening of executive functions across the lifespan." *Aging, Neuropsychology, and Cognition* 2020; 1-20.
23. Belleville, S., Fouquet, C., Hudon, C. i wsp. "Neuropsychological Measures that Predict Progression from Mild Cognitive Impairment to Alzheimer's type dementia in Older Adults: a Systematic Review and Meta-Analysis." *Neuropsychology review* 2017; 27(4): 328-353.
24. Benson, A.D., Slavin, M.J., Tran, T.T., Petrella, J.R., Doraiswamy, P.M. "Screening for Early Alzheimer's Disease: Is There Still a Role for the Mini-Mental State Examination?" *Primary Care Companion to The Journal of Clinical Psychiatry* 2005; 7(2): 62-69.
25. Bento-Torres, N.V., Bento-Torres, J., Tomas, A.M. i wsp. "Influence of schooling and age on cognitive performance in healthy older adults." *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 2017; 50(4): e5892.
26. Beydoun, M.A., Beydoun, H.A., Wang, Y. "Obesity and central obesity as risk factors for incident dementia and its subtypes: a systematic review and meta-analysis." *Obesity Reviews* 2008; 9(3): 204-218.
27. Bidzan, L. "Łagodne zaburzenia funkcji poznawczych." *Geriatrics* 2015; 9: 22-30.
28. Bień, B. *Wpływ pozaontogenetycznych uwarunkowań starzenia na zdrowotną i psychosocjalną sytuację ludzi starych: 15-letnie przekrojowo-sekwencyjne badania kohortowe ludzi starych w Białymstoku*. Białystok, Akademia Medyczna. 1996
29. Bilikiewicz, A., Matkowska-Białko, D. "Zaburzenia funkcji poznawczych a depresja." *Udar Mózgu* 2004; 6(1): 27-37
30. Birren, J.E. Age changes in speed of behavior: Its central nature and physiological correlates. W: *Behavior, Aging, and the Nervous System: Biological Determinants of Speed of Behavior and Its Changes with Age*. Pod redakcją Birren, J.E., Welford A.T. Springfield, IL, Charles C. Thomas: 1965 191-216.
31. Black, S., Kraemer, K., Shah, A. i wsp. "Diabetes, Depression, and Cognition: a Recursive Cycle of Cognitive Dysfunction and Glycemic Dysregulation." *Current Diabetes Reports* 2018; 18(11): 118.
32. Bloomberg, M., Dugravot, A., Dumurgier, J. i wsp. "Sex differences and the role of education in cognitive ageing: analysis of two UK-based prospective cohort studies." *The Lancet Public Health* 2021; 6(2): e106-e115.

33. Błędowski, P. *Gospodarstwa domowe i sytuacja mieszkaniowa ludzi starych*. Gdańsk, Wydawnictwo UG. 2002
34. Borkowska, A., Dróżdż, W. Rozpoznawanie łagodnych zaburzeń poznawczych – MCI.W: *Pamięć i jej zaburzenia w MCI*. Pod redakcją Borkowska, A. Warszawa, Medical Education: 2011.
35. Bromley, D. *Psychologia starzenia się*. Warszawa, PWN. 1969
36. Bruce, D.G., Davis, W.A., Starkstein, S.E., Davis, T.M. "Mid-life predictors of cognitive impairment and dementia in type 2 diabetes mellitus: the Fremantle Diabetes Study." *Journal of Alzheimer's Disease* 2014; 42 Suppl 3: S63-70.
37. Buckner, R.L. "The cerebellum and cognitive function: 25 years of insight from anatomy and neuroimaging." *Neuron* 2013; 80(3): 807-815.
38. Burke, A.D., Goldfarb, D., Bollam, P., Khokher, S. "Diagnosing and Treating Depression in Patients with Alzheimer's Disease." *Neurology and therapy* 2019; 8(2): 325-350.
39. Butler, M., McCreedy, E., Nelson, V.A. i wsp. "Does Cognitive Training Prevent Cognitive Decline?: A Systematic Review." *Annals of Internal Medicine* 2018; 168(1): 63-68.
40. Cabeza, R. "Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model." *Psychological Aging* 2002; 17(1): 85-100.
41. Cacciamani, F., Salvadori, N., Eusebi, P. i wsp. "Evidence of practice effect in CANTAB spatial working memory test in a cohort of patients with mild cognitive impairment." *Applied Neuropsychology: Adult* 2017; 25(3): 237-248.
42. Calatayud E., Salavera, C., Gómez, I. "Cognitive Differences in the Older Adults Living in the General Community: Gender and Mental Occupational State Study." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 18: 3106.
43. Campos-Magdaleno, M., Leiva, D., Pereiro, A.X. i wsp. "Changes in visual memory in mild cognitive impairment: a longitudinal study with CANTAB." *Psychological Medicine* 2020: 1-11.
44. Caplan, P.J., Crawford, M., Hyde, J.S., Richardson, J. *Gender Differences in Human Cognition*, Oxford University Press. 1997
45. Chan, D., Shafto, M., Kievit, R. i wsp. "Lifestyle activities in mid-life contribute to cognitive reserve in late-life, independent of education, occupation, and late-life activities." *Neurobiology of Aging* 2018; 70: 180-183.

46. Chase, H.W., Clark, L., Sahakian, B.J., Bullmore, E.T., Robbins, T.W. "Dissociable roles of prefrontal subregions in self-ordered working memory performance." *Neuropsychologia* 2008; 46(11): 2650-2661.
47. Chatterjee, S., Peters, S.A., Woodward, M. i wsp. "Type 2 Diabetes as a Risk Factor for Dementia in Women Compared With Men: A Pooled Analysis of 2.3 Million People Comprising More Than 100,000 Cases of Dementia." *Diabetes Care* 2016; 39(2): 300-307.
48. Clare, L., Wu, Y.T., Teale, J.C. i wsp. "Potentially modifiable lifestyle factors, cognitive reserve, and cognitive function in later life: A cross-sectional study." *PLoS Med* 2017; 14(3): e1002259.
49. Cohen, R.A., Marsiske, M.M., Smith, G.E. "Neuropsychology of aging." *Handbook of Clinical Neurology* 2019; 167: 149-180.
50. Courtney, S.M. "Attention and cognitive control as emergent properties of information representation in working memory." *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience* 2004; 4(4): 501-516.
51. Craik, F.I.M., Byrd, M. Aging and Cognitive Deficits. W: *Aging and Cognitive Processes*. Pod redakcją Craik, F.I.M., Trehub S. Boston, MA, Springer US: 1982 191-211.
52. Crawford, S., Whitnall, L., Robertson, J., Evans, J.J. "A systematic review of the accuracy and clinical utility of the Addenbrooke's Cognitive Examination and the Addenbrooke's Cognitive Examination-Revised in the diagnosis of dementia." *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2012; 27(7): 659-669.
53. Cross, P. *Adults as Learners: Increasing Participation and Facilitating Learning*. San Francisco, Jossey-Bass. 1992
54. Daffner, K.R. "Promoting successful cognitive aging: a comprehensive review." *Journal of Alzheimer's Disease* 2010; 19(4): 1101-1122.
55. Dahl, A.K., Hassing, L.B. "Obesity and cognitive aging." *Epidemiologic Reviews* 2013; 35(1): 22-32.
56. Danat, I.M., Clifford, A., Partridge, M. i wsp. "Impacts of Overweight and Obesity in Older Age on the Risk of Dementia: A Systematic Literature Review and a Meta-Analysis." *Journal of Alzheimer's Disease* 2019; 70(s1): S87-S99.
57. Dassanayake, T.L., Ariyasinghe, D.I. "Sex-, age-, and education-adjusted norms for Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery in literate Sri Lankan adults." *The Clinical Neuropsychologist* 2019; 33(sup1): 106-124.

58. Davis, M., O Connell, T., Johnson, S. i wsp. "Estimating Alzheimer's Disease Progression Rates from Normal Cognition Through Mild Cognitive Impairment and Stages of Dementia." *Current Alzheimer research* 2018; 15(8): 777-788.
59. De Luca, C.R., Wood, S.J., Anderson, V. i wsp. "Normative data from the CANTAB. I: development of executive function over the lifespan." *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2003; 25(2): 242-254.
60. de Sousa, R.D., Rodrigues, A.M., Gregorio, M.J. i wsp. "Anxiety and Depression in the Portuguese Older Adults: Prevalence and Associated Factors." *Frontiers in Medicine* 2017; 4: 196.
61. DeCoster, J., Gallucci, M., Iselin, A.-M.R. "Best Practices for Using Median Splits, Artificial Categorization, and their Continuous Alternatives." *Journal of Experimental Psychopathology* 2011; 2(2): 197-209.
62. Dejong, R.N. "The Nervous System Complications of Diabetes Mellitus, with Special Reference to Cerebrovascular Changes." *The Journal of Nervous and Mental Disease* 1950; 111(3): 181-206.
63. Delgado, A.R., Prieto, G. "Sex differences in visuospatial ability: Do performance factors play such an important role?" *Memory & Cognition* 1996; 24(4): 504-510.
64. Dempster, F.N. "The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging." *Developmental Review* 1992; 12(1): 45-75.
65. Departament Polityki Senioralnej MPiPS. (18.01.2021). "Program Aktywni+ Program ASOS." Pobrane z www.senior.gov.pl.
66. Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., Pillon, B. "The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside." *Neurology* 2000; 55(11): 1621-1626.
67. Ebaid, D., Crewther, S.G. "Time for a Systems Biological Approach to Cognitive Aging?-A Critical Review." *Frontiers in Aging Neuroscience* 2020; 12: 114.
68. Ebaid, D., Crewther, S.G., MacCalman, K., Brown, A., Crewther, D.P. "Cognitive Processing Speed across the Lifespan: Beyond the Influence of Motor Speed." *Frontiers in Aging Neuroscience* 2017; 9(62).
69. Eurostat. (2021, 20/07/2020). "Demographic balances and indicators by type of projection [PROJ_19NDBI]." Dostęp 28.08.2021, Pobrane z <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/>.

70. Eurostat. (2021, 27/04/2021). "Population structure indicators at national level [DEMO_PJANIND]." Dostęp 28.08.2021, Pobrane z <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/>.
71. Fernández-Ballesteros, R., Zamarrón, M.D., Díez-Nicolás, J. i wsp. "Mortality and refusal in the longitudinal 90+ project." *Archives of gerontology and geriatrics* 2011; 53(2): e203-208.
72. Ferreira, D., Correia, R., Nieto, A. i wsp. "Cognitive decline before the age of 50 can be detected with sensitive cognitive measures." *Psicothema* 2015; 27(3): 216-222.
73. Ferreira, N., Owen, A., Mohan, A., Corbett, A., Ballard, C. "Associations between cognitively stimulating leisure activities, cognitive function and age-related cognitive decline." *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2015; 30(4): 422-430.
74. Fjell, A.M., Westlye, L.T., Grydeland, H. i wsp. "Critical ages in the life course of the adult brain: nonlinear subcortical aging." *Neurobiology of Aging* 2013; 34(10): 2239-2247.
75. Folstein, M.F., Folstein, S.E., McHugh, P.R. ""Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician." *Journal of Psychiatric Research* 1975; 12(3): 189-198.
76. Foster, N.L., Bondi, M.W., Das, R. i wsp. "Quality improvement in neurology." *Mild cognitive impairment quality measurement set* 2019; 93(16): 705-713.
77. Galton, F. *Inquiries into human faculty and its development*. New York, MacMillan Co. 1883
78. Gates, N.J., Rutjes, A.W., Di Nisio, M. i wsp. "Computerised cognitive training for maintaining cognitive function in cognitively healthy people in midlife." *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019; 3(3): CD012278.
79. Glisky, E.L., Polster, M.R., Routhieaux, B.C. "Double dissociation between item and source memory." *Neuropsychology* 1995; 9(2): 229-235.
80. Gorospe, E.C., Dave, J.K. "The risk of dementia with increased body mass index." *Age and Ageing* 2007; 36(1): 23-29.
81. Graziane, J.A., Beer, J.C., Snitz, B.E., Chang, C.C., Ganguli, M. "Dual Trajectories of Depression and Cognition: A Longitudinal Population-Based Study." *The American Journal of Geriatric Psychiatry* 2016; 24(5): 364-373.

82. Greenwood, P.M. "The frontal aging hypothesis evaluated." *Journal of the International Neuropsychological Society* 2000; 6(6): 705-726.
83. GUS (2019). Uniwersytety trzeciego wieku w Polsce w 2018 r. Informacje Sygnałne, Główny Urząd Statystyczny.
84. GUS. *Sytuacja osób starszych w Polsce w 2019 r.* Warszawa, Białystok, Główny Urząd Statystyczny. 2021
85. Gustafson, D. "Adiposity indices and dementia." *Lancet Neurology* 2006; 5(8): 713-720.
86. Halari, R., Hines, M., Kumari, V. i wsp. "Sex differences and individual differences in cognitive performance and their relationship to endogenous gonadal hormones and gonadotropins." *Behavioral Neuroscience* 2005; 119(1): 104-117.
87. Hasher, L., Zacks, R.T. Working Memory, Comprehension, and Aging: A Review and a New View. W: *Psychology of Learning and Motivation*. Pod redakcją Bower, G.H., Academic Press. 22: 1988 193-225.
88. Hassing, L.B., Hofer, S.M., Nilsson, S.E. i wsp. "Comorbid type 2 diabetes mellitus and hypertension exacerbates cognitive decline: evidence from a longitudinal study." *Age and Ageing* 2004; 33(4): 355-361.
89. Hedden, T., Gabrieli, J.D.E. "Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience." *Nature Reviews Neuroscience* 2004; 5(2): 87-96.
90. Hedman, A.M., van Haren, N.E., Schnack, H.G., Kahn, R.S., Hulshoff Pol, H.E. "Human brain changes across the life span: a review of 56 longitudinal magnetic resonance imaging studies." *Human Brain Mapp* 2012; 33(8): 1987-2002.
91. Hofer, S.M., Alwin, D.F. *Handbook of cognitive aging: Interdisciplinary perspectives*. Thousand Oaks, CA, US, Sage Publications, Inc. 2008
92. Horn, J.L., Cattell, R.B. "Age differences in fluid and crystallized intelligence." *Acta Psychologica* 1967; 26(2): 107-129.
93. Hsieh, S., Schubert, S., Hoon, C., Mioshi, E., Hodges, J.R. "Validation of the Addenbrooke's Cognitive Examination III in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease." *Dementia and Geriatric Cognitive disorders* 2013; 36(3-4): 242-250.
94. Hyde, J.S. "Sex and cognition: gender and cognitive functions." *Current Opinion in Neurobiology* 2016; 38: 53-56.

95. Ilomaki, J., Jokanovic, N., Tan, E.C., Lonnroos, E. "Alcohol Consumption, Dementia and Cognitive Decline: An Overview of Systematic Reviews." *Current Clinical Pharmacology* 2015; 10(3): 204-212.
96. J. Fray, P., W. Robbins, T., J. Sahakian, B. "Neuropsychiatric applications of CANTAB." *International Journal of Geriatric Psychiatry* 1996; 11(4): 329-336.
97. Jack, C.R., Jr., Bennett, D.A., Blennow, K. i wsp. "NIA-AA Research Framework: Toward a biological definition of Alzheimer's disease." *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 2018; 14(4): 535-562.
98. Jacob, K.S. "Dementia: toward contextual understanding." *International Psychogeriatrics* 2012; 24(11): 1703-1707.
99. Jiménez-Balado, J., Riba-Llena, I., Abril, O. i wsp. "Cognitive Impact of Cerebral Small Vessel Disease Changes in Patients With Hypertension." *Hypertension* 2019; 73(2): 342-349.
100. Jonaitis, E., La Rue, A., Mueller, K.D. i wsp. "Cognitive activities and cognitive performance in middle-aged adults at risk for Alzheimer's disease." *Psychological Aging* 2013; 28(4): 1004-1014.
101. Juncos-Rabadán, O., Facal, D., Pereiro, A.X., Lojo-Seoane, C. "Visual memory profiling with CANTAB in mild cognitive impairment (MCI) subtypes." *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2014; 29(10): 1040-1048.
102. Juncos-Rabadán, O., Pereiro, A.X., Facal, D., Reboredo, A., Lojo-Seoane, C. "Do the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery episodic memory measures discriminate amnesic mild cognitive impairment?" *International Journal of Geriatric Psychiatry* 2014; 29(6): 602-609.
103. Kane, M.J., Conway, A.R., Hambrick, D.Z., Engle, R.W. Variation in working memory capacity as variation in executive attention and control.W: *Variation in working memory*. Pod. New York, NY, US, Oxford University Press: 2007 21-46.
104. Kane, R.L., Butler, M., Fink, H.A. i wsp. *Interventions to Prevent Age-Related Cognitive Decline, Mild Cognitive Impairment, and Clinical Alzheimer's-Type Dementia*. Rockville MD. 2017
105. Klich-Rączka, A., Siuda, J., Piotrowicz, K., Boczarska-Jedynak, M., Skalska, A. Zaburzenia funkcji poznawczych u osób w starszym wieku.W: *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w*

- Polsce*. Pod redakcją Mossakowska, M., Więcek A., Błędowski P. Poznań, Termedia: 2012 109-121.
106. Kramer, A.F., Bherer, L., Colcombe, S.J., Dong, W., Greenough, W.T. "Environmental influences on cognitive and brain plasticity during aging." *The Journals of Gerontology: Series A* 2004; 59(9): M940-957.
 107. Kremen, W.S., Beck, A., Elman, J.A. i wsp. "Influence of young adult cognitive ability and additional education on later-life cognition." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2019; 116(6): 2021-2026.
 108. Kujawska-Danecka, H., Nowicka-Sauer, K., Hajduk, A. i wsp. "The prevalence of depression symptoms and other mental disorders among patients aged 65 years and older – screening in the rural community." *Family Medicine & Primary Care Review* 2016; 18(3): 274-277.
 109. Le Carret, N., Lafont, S., Mayo, W., Fabrigoule, C. "The effect of education on cognitive performances and its implication for the constitution of the cognitive reserve." *Developmental Neuropsychology* 2003; 23(3): 317-337.
 110. Lee, A., Archer, J., Wong, C.K., Chen, S.H., Qiu, A. "Age-related decline in associative learning in healthy Chinese adults." *PLoS One* 2013; 8(11): e80648.
 111. Lee, D.H., Lee, P., Seo, S.W. i wsp. "Neural substrates of cognitive reserve in Alzheimer's disease spectrum and normal aging." *Neuroimage* 2019; 186: 690-702.
 112. Lenihan, M.E., Summers, M.J., Saunders, N.L., Summers, J.J., Vickers, J.C. "Does the Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) Distinguish Between Cognitive Domains in Healthy Older Adults?" *Assessment* 2016; 23(2): 163-172.
 113. Lezak, M.D., Howieson, D.B., Bigler, E.D., Tranel, D. *Neuropsychological assessment (5th ed.)*. New York, Oxford University Press. 2012
 114. Li, S. Neurocomputational Perspectives Linking Neuromodulation, Processing Noise, Representational Distinctiveness, and Cognitive Aging. W: *Cognitive Neuroscience of Aging: Linking cognitive and cerebral aging*. Pod redakcją Cabeza, R., Nyberg L., Park D. New York, Oxford University Press: 2005 354-379.
 115. Liguz-Lęcznar, M. "Osłabienie sprawności poznawczej w starzeniu. Przyczyny i mechanizmy neurobiologiczne. ." *Gerontologia Polska* 2014; 3: 166-171.

116. Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A. i wsp. "Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission." *The Lancet* 2020; 396(10248): 413-446.
117. Lövdén, M., Fratiglioni, L., Glymour, M.M., Lindenberger, U., Tucker-Drob, E.M. "Education and Cognitive Functioning Across the Life Span." *Psychological Science in the Public Interest* 2020; 21(1): 6-41.
118. Łojko, D., Pałys, W., Łukasik, S., Górna, K., Suwalska, A. Funkcjonowanie poznawcze mieszkańców terenów wiejskich Wielkopolski – wpływ wieku i stanu zdrowia. W: *Wyzwania współczesnej gerontologii*. Pod redakcją Błędowski, P., Stogowski A., Wieczorkowska-Tobis K. Poznań, Wydawnictwo Naukowe WSNHiD: 2013 137.
119. Mathuranath, P.S., Nestor, P.J., Berrios, G.E., Rakowicz, W., Hodges, J.R. "A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia." *Neurology* 2000; 55(11): 1613-1620.
120. Matos Goncalves, M., Pinho, M.S., Rodrigues Simoes, M. "Effects of socio-demographic variables on performance on the Cambridge neuropsychological automated tests for the assessment of dementia and Portuguese norms for older adults living in retirement homes." *The Clinical Neuropsychologist* 2016; 30(2): 284-317.
121. McDowd, J.C., Shaw, R.J. Attention and Aging: A Functional Perspective. W: *Handbook of Aging and Cognition*. Pod redakcją Craik, F.I.M. Mahwah, NJ, Erlbaum: 2000 221-292.
122. McGivern, R.F., Huston, J.P., Byrd, D. i wsp. "Sex differences in visual recognition memory: support for a sex-related difference in attention in adults and children." *Brain and Cognition* 1997; 34(3): 323-336.
123. McGrath, E.R., Beiser, A.S., DeCarli, C. i wsp. "Blood pressure from mid- to late life and risk of incident dementia." *Neurology* 2017; 89(24): 2447-2454.
124. McMillan, J.M., Mele, B.S., Hogan, D.B., Leung, A.A. "Impact of pharmacological treatment of diabetes mellitus on dementia risk: systematic review and meta-analysis." *BMJ Open Diabetes Research & Care* 2018; 6(1): e000563.
125. Messier, C. "Impact of impaired glucose tolerance and type 2 diabetes on cognitive aging." *Neurobiology of Aging* 2005; 26 Suppl 1: 26-30.

126. Mijnhout, G.S., Scheltens, P., Diamant, M. i wsp. "Diabetic encephalopathy: A concept in need of a definition." *Diabetologia* 2006; 49(6): 1447-1448.
127. Milgram, N.W., Siwak-Tapp, C.T., Araujo, J., Head, E. "Neuroprotective effects of cognitive enrichment." *Ageing Research Reviews* 2006; 5(3): 354-369.
128. Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J. i wsp. "The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis." *Cognitive Psychology* 2000; 41(1): 49-100.
129. Moheet, A., Mangia, S., Seaquist, E.R. "Impact of diabetes on cognitive function and brain structure." *Annals of the New York Academy of Sciences* 2015; 1353: 60-71.
130. Mossakowska, M., Więcek, A., Błędowski, P. *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce, PolSenior*. Poznań, Termedia. 2012
131. Mozaffarian, D., Benjamin, E.J., Go, A.S. i wsp. "Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association." *Circulation* 2015; 131(4): e29-322.
132. Mungas, D., Gavett, B., Fletcher, E. i wsp. "Education amplifies brain atrophy effect on cognitive decline: implications for cognitive reserve." *Neurobiology of aging* 2018; 68: 142-150.
133. Mungas, D., Marshall, S.C., Weldon, M., Haan, M., Reed, B.R. "Age and education correction of Mini-Mental State Examination for English and Spanish-speaking elderly." *Neurology* 1996; 46(3): 700-706.
134. Murman, D.L. "The Impact of Age on Cognition." *Seminars in hearing* 2015; 36(3): 111-121.
135. Nagaratnam, J.M., Sharmin, S., Diker, A., Lim, W.K., Maier, A.B. "Trajectories of Mini-Mental State Examination Scores over the Lifespan in General Populations: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis." *Clinical Gerontologist* 2020: 1-10.
136. Nasreddine, Z.S., Phillips, N.A., Bedirian, V. i wsp. "The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment." *Journal of the American Geriatrics Society* 2005; 53(4): 695-699.
137. National Research Council. *Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk*. Washington, DC, The National Academies Press. 1989

138. National Research Council. *The Aging Mind: Opportunities in Cognitive Research*. Washington, DC, The National Academies Press. 2000
139. Nobis, L., Manohar, S.G., Smith, S.M. i wsp. "Hippocampal volume across age: Nomograms derived from over 19,700 people in UK Biobank." *NeuroImage: Clinical* 2019; 23: 101904.
140. Nyberg, L., Lövdén, M., Riklund, K., Lindenberger, U., Bäckman, L. "Memory aging and brain maintenance." *Trends in Cognitive Sciences* 2012; 16(5): 292-305.
141. ONZ (2018). World Population Ageing 2017 Highlights, United Nations.
142. ONZ (2019). World Population Prospects 2019: Volume II: Demographic Profiles, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division II.
143. ONZ (2020). World Population Ageing 2019, United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
144. Opdebeeck, C., Martyr, A., Clare, L. "Cognitive reserve and cognitive function in healthy older people: a meta-analysis." *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn* 2016; 23(1): 40-60.
145. Oveisgharan, S., Hachinski, V. "Hypertension, executive dysfunction, and progression to dementia: the canadian study of health and aging." *Archives of neurology* 2010; 67(2): 187-192.
146. Owen, A.M., Downes, J.J., Sahakian, B.J., Polkey, C.E., Robbins, T.W. "Planning and spatial working memory following frontal lobe lesions in man." *Neuropsychologia* 1990; 28(10): 1021-1034.
147. Owen, A.M., Morris, R.G., Sahakian, B.J., Polkey, C.E., Robbins, T.W. "Double dissociations of memory and executive functions in working memory tasks following frontal lobe excisions, temporal lobe excisions or amygdalo-hippocampectomy in man." *Brain* 1996; 119 (Pt 5): 1597-1615.
148. Papunen, S., Mustakallio-Könönen, A., Auvinen, J. i wsp. "The association between diabetes and cognitive changes during aging." *Scandinavian Journal of Primary Health Care* 2020; 38(3): 281-290.
149. Park, D.C. The basic mechanisms accounting for age-related decline in cognitive function.W: *Cognitive aging: A primer*. Pod. New York, NY, US, Psychology Press: 2000 3-21.

150. Park, D.C., Bischof, G.N. "The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training." *Dialogues in clinical neuroscience* 2013; 15(1): 109-119.
151. Park, D.C., Reuter-Lorenz, P. "The Adaptive Brain: Aging and Neurocognitive Scaffolding." *Annual Review of Psychology* 2009; 60(1): 173-196.
152. Parnowski, T., Szczudlik, A., Sobów, T., Gabryelewicz, T. *Zaburzenia neuropsychiczne w otępieniach. Uaktualnione zasady*. Warszawa, Mediadore. 2018
153. Petersen, R.C. "Mild Cognitive Impairment." *Continuum* 2004; 10(1): 9-28.
154. Petersen, R.C. "Mild Cognitive Impairment." *Continuum* 2016; 22(2): 404-418.
155. Petersen, R.C., Lopez, O., Armstrong, M.J. i wsp. "Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology." *Neurology* 2018; 90(3): 126-135.
156. Piechota, M., Sunderland, P. "Starzenie Neuronów." *Postępy Biochemiczne* 2014; 60(2): 177-186
157. Piotrowski, J. "Starość w Polsce : przyczynek do pojęcia starości." *Przegląd Socjologiczny* 1971; 24: 105-129.
158. Piotrowski, J. *Starzenie się i starość w badaniach gerontologicznych w Polsce : pamiętnik I Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Gerontologicznego*. Warszawa, PTG. 1975
159. Polsenior 2. (2021). "Projekt PolSenior 2." Dostęp 22.07.2021, 2021, Pobrane z <https://polsenior2.gumed.edu.pl>.
160. Prince, M., Albanese, E., Guerchet, M., Prina, M. *The World Alzheimer Report 2014: Dementia and Risk Reduction. An Analysis of protective and modifiable factors*. London, Alzheimer's Disease International. 2014
161. Rabbitt, P., Lowe, C. "Patterns of cognitive ageing." *Psychological Research* 2000; 63(3): 308-316.
162. Rabbitt, P., Lowe, C. "Patterns of cognitive ageing." *Psychological Research* 2000; 63(3-4): 308-316.
163. Rabbitt, P., Mogapi, O., Scott, M. i wsp. "Effects of Global Atrophy, White Matter Lesions, and Cerebral Blood Flow on Age-Related Changes in Speed, Memory, Intelligence, Vocabulary, and Frontal Function." *Neuropsychology* 2007; 21: 684-695.

164. Rajtar, A., Przewoźnik, D., Bober-Płonka, B., Nowak, R. "Montrealski Test do Oceny Funkcji Poznawczych (MoCA) versus Krótka Skala Oceny Stanu Umysłowego (MMSE)- porównanie skuteczności testów w wykrywaniu zaburzeń poznawczych u chorych po udarze mózgu. ." *Geriatrics* 2014; 8: 5-12.
165. Ramanoel, S., Hoyau, E., Kauffmann, L. i wsp. "Gray Matter Volume and Cognitive Performance During Normal Aging. A Voxel-Based Morphometry Study." *Frontiers in Aging Neuroscience* 2018; 10: 235.
166. Reas, E.T., Laughlin, G.A., Kritz-Silverstein, D., Barrett-Connor, E., McEvoy, L.K. "Moderate, Regular Alcohol Consumption is Associated with Higher Cognitive Function in Older Community-Dwelling Adults." *The journal of prevention of Alzheimer's disease* 2016; 3(2): 105-113.
167. Reed, B.R., Dowling, M., Tomaszewski Farias, S. i wsp. "Cognitive activities during adulthood are more important than education in building reserve." *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS* 2011; 17(4): 615-624.
168. Reitan, R.M. "Validity of the Trail Making Test as an Indicator of Organic Brain Damage." *Perceptual and Motor Skills* 1958; 8(3): 271-276.
169. Reuter-Lorenz, P.A., Cappell, K.A. "Neurocognitive Aging and the Compensation Hypothesis." *Current Directions in Psychological Science* 2008; 17(3): 177-182.
170. Reuter-Lorenz, P.A., Park, D.C. "How does it STAC up? Revisiting the scaffolding theory of aging and cognition." *Neuropsychology review* 2014; 24(3): 355-370.
171. Rizzi, L., Rosset, I., Roriz-Cruz, M. "Global epidemiology of dementia: Alzheimer's and vascular types." *BioMed research international* 2014; 2014: 908915-908915.
172. Robbins, T.W., James, M., Owen, A.M. i wsp. "A study of performance on tests from the CANTAB battery sensitive to frontal lobe dysfunction in a large sample of normal volunteers: implications for theories of executive functioning and cognitive aging. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery." *Journal of the International Neuropsychological Society* 1998; 4(5): 474-490.
173. Robbins, T.W., James, M., Owen, A.M. i wsp. "Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers." *Dementia* 1994; 5(5): 266-281.

174. Roberts, R., Knopman, D.S. "Classification and epidemiology of MCI." *Clinics in Geriatric Medicine* 2013; 29(4): 753-772.
175. Rolstad, S., Nordlund, A., Eckerström, C. i wsp. "High education may offer protection against tauopathy in patients with mild cognitive impairment." *Journal of Alzheimer's Disease* 2010; 21(1): 221-228.
176. Rowe, J.W., Kahn, R.L. "Successful aging." *Gerontologist* 1997; 37(4): 433-440.
177. Sachdev, P.S., Lipnicki, D.M., Kochan, N.A. i wsp. "The Prevalence of Mild Cognitive Impairment in Diverse Geographical and Ethnocultural Regions: The COSMIC Collaboration." *PLoS One* 2015; 10(11): e0142388.
178. Salthouse, T. "Consequences of age-related cognitive declines." *Annual Review of Psychology* 2012; 63: 201-226.
179. Salthouse, T.A. "The processing-speed theory of adult age differences in cognition." *Psychological Review* 1996; 103(3): 403-428.
180. Salthouse, T.A. "What and When of Cognitive Aging." *Current Directions in Psychological Science* 2004; 13(4): 140-144.
181. Salthouse, T.A. "When does age-related cognitive decline begin?" *Neurobiology of Aging* 2009; 30(4): 507-514.
182. Salthouse, T.A. "Selective review of cognitive aging." *Journal of the International Neuropsychological Society* 2010; 16(5): 754-760.
183. Salthouse, T.A. "Correlates of cognitive change." *Journal of Experimental Psychology: General* 2014; 143(3): 1026-1048.
184. Salthouse, T.A. "Trajectories of normal cognitive aging." *Psychological Aging* 2019; 34(1): 17-24.
185. Sánchez-Izquierdo, M., Fernández-Ballesteros, R. "Cognition in Healthy Aging." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 18(3).
186. Saunders, N.L.J., Summers, M.J. "Attention and working memory deficits in mild cognitive impairment." *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2010; 32(4): 350-357.
187. Schaie, K.W. "What Can We Learn From Longitudinal Studies of Adult Development?" *Research in Human Development* 2005; 2(3): 133-158.
188. Schaie, K.W., Willis, S.L., Caskie, G.I.L. "The Seattle longitudinal study: relationship between personality and cognition." *Neuropsychology, development,*

- and cognition. *Section B, Aging, neuropsychology and cognition* 2004; 11(2-3): 304-324.
189. Seblova, D., Berggren, R., Lövdén, M. "Education and age-related decline in cognitive performance: Systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies." *Ageing Research Reviews* 2020; 58: 101005.
 190. Siedlecki, K.L., Falzarano, F., Salthouse, T.A. "Examining Gender Differences in Neurocognitive Functioning Across Adulthood." *Journal of the International Neuropsychological Society* 2019; 25(10): 1051-1060.
 191. Sitek, E.J., Barczak, A., Senderecka, M. "Zastosowanie jakościowej analizy profilu wykonania skali ACE-III w diagnostyce różnicowej chorób otępiennych." *Aktualności Neurologiczne* 2017; 17(1).
 192. Smith, E., Hay, P., Campbell, L., Trollor, J.N. "A review of the association between obesity and cognitive function across the lifespan: implications for novel approaches to prevention and treatment." *Obesity Reviews* 2011; 12(9): 740-755.
 193. Smith, P., Need, A.C., Cirulli, E.T., Chiba-Falek, O., Attix, D.K. "A comparison of the Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) with "traditional" neuropsychological testing instruments." *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2013; 35(3): 319-328.
 194. Sobów, T. Ogólne rekomendacje dotyczące rozpoznawania i leczenia zespołów otępiennych. W: *Diagnostyka i leczenie otępień. Rekomendacje ekspertów Polskiego Towarzystwa Alzheimerowskiego*. Otwock, Medisfera: 2012 11-29.
 195. Steinerman, J.R., Hall, C.B., Sliwinski, M.J., Lipton, R.B. "Modeling cognitive trajectories within longitudinal studies: a focus on older adults." *Journal of the American Geriatrics Society* 2010; 58 Suppl 2(Suppl 2): S313-318.
 196. Stern, Y., Gazes, Y., Razlighi, Q., Steffener, J., Habeck, C. "A task-invariant cognitive reserve network." *Neuroimage* 2018; 178: 36-45.
 197. Sternin, A., Burns, A., Owen, A.M. "Thirty-Five Years of Computerized Cognitive Assessment of Aging-Where Are We Now?" *Diagnostics* 2019; 9(3).
 198. Steuden, S. *Psychologia starzenia się i starości*. Warszawa, WN PWN. 2014
 199. Steves, C.J., Jackson, S.H., Spector, T.D. "Cognitive change in older women using a computerised battery: a longitudinal quantitative genetic twin study." *Behavioral Neuroscience* 2013; 43(6): 468-479.
 200. Strenze, T. "Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research." *Intelligence* 2007; 35(5): 401-426.

201. Stroop, J.R. "Studies of interference in serial verbal reactions." *Journal of Experimental Psychology* 1935; 18(6): 643-662.
202. Szatur-Jaworska, B. *Ludzie starzy i starość w polityce społecznej*. Warszawa. 2001
203. Szatur-Jaworska, B., Błędowski, P., Dzięgielewska, M. *Podstawy gerontologii społecznej*. Warszawa, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR. 2006
204. Szczudlik, A., Parnowski, T. Otępienie. W: *Diagnostyka i leczenie otępień. Rekomendacje ekspertów Polskiego Towarzystwa Alzheimerowskiego*. Pod. Otwock, Medisfera: 2012 11-29.
205. Szukalski, P. *Solidarność pokoleń. Dylematy relacji międzypokoleniowych*. Łódź, Wydaw. Uniwersytetu Łódzkiego. 2012
206. Tang-Wai, D.F., Knopman, D.S., Geda, Y.E. i wsp. "Comparison of the short test of mental status and the mini-mental state examination in mild cognitive impairment." *Archives of neurology* 2003; 60(12): 1777-1781.
207. Techentin, C., Voyer, D., Voyer, S.D. "Spatial abilities and aging: a meta-analysis." *Experimental Aging Research* 2014; 40(4): 395-425.
208. Tisserand, D.J., Jolles, J. "On the involvement of prefrontal networks in cognitive ageing." *Cortex* 2003; 39(4-5): 1107-1128.
209. Tomaszewska, M., Markowska, A., Borkowska, A. "Test Stroopa - wartość diagnostyczna w psychiatrii." *Neuropsychiatria i Neuropsychologia* 2010; 5(1): 35-41.
210. Tomaszewska, M., Wilkosc, M., Borkowska, A. "Validation and normalisation data for the Stroop, TMT and N-back tests in the Polish population." *European Psychiatry* 2008; 23: S294.
211. Torgersen, J., Flaatten, H., Engelsen, B.A., Gramstad, A. "Clinical Validation of Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery in a Norwegian Epilepsy Population." *Journal of Behavioral and Brain Science* 2012; 02(01): 108-116.
212. Trafiałek E. "Starość w zainteresowaniach badawczych pedagogiki społecznej – stan i zadania na przyszłość." *Pedagogika społeczna* 2001; 1: 57-66.
213. Underwood, E. "Starting young." *Science* 2014; 346(6209): 568-571.
214. Vallesi, A., Tronelli, V., Lomi, F., Pezzetta, R. "Age differences in sustained attention tasks: A meta-analysis." *Psychonomic Bulletin & Review* 2021.

215. Vemuri, P., Lesnick, T.G., Przybelski, S.A. i wsp. "Association of lifetime intellectual enrichment with cognitive decline in the older population." *JAMA Neurol* 2014; 71(8): 1017-1024.
216. Voytek, B., Kramer, M.A., Case, J. i wsp. "Age-Related Changes in 1/f Neural Electrophysiological Noise." *Journal of Neuroscience* 2015; 35(38): 13257-13265.
217. Wechsler, D. *WAIS-IV technical and interpretive manual*. San Antonio, Tex., Pearson. 2008
218. WHO. (2016). "Investing in treatment for depression and anxiety leads to fourfold return." Dostęp 30.05.2021, Pobrane z <https://www.who.int/news/item/13-04-2016-investing-in-treatment-for-depression-and-anxiety-leads-to-fourfold-return>.
219. WHO. (2019a). "International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (11th Revision)." Dostęp 22.05.2021, Pobrane z <https://icd.who.int/>.
220. WHO. *Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines*. Geneva, World Health Organization. 2019b
221. WHO. (2020). "The Decade of Healthy Ageing: a new UN-wide initiative." Dostęp 15.06.2021, Pobrane z <https://www.who.int/news/item/14-12-2020-decade-of-healthy-ageing-a-new-un-wide-initiative>.
222. WHO. (2021e). "Ageing: Healthy ageing and functional ability." Dostęp 22.06.2021, Pobrane z <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/ageing-healthy-ageing-and-functional-ability>.
223. WHO. (2021c, 02.09.2021). "Dementia." Dostęp 10.09.2021, 2021, Pobrane z <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.
224. WHO. *Global status report on the public health response to dementia*. Geneva, World Health Organization. 2021d
225. WHO. (2021a). "Health statistics and information systems." Dostęp 10.05.2021, Pobrane z <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
226. WHO. (2021b). "Hypertension." Dostęp 17.05.2021, Pobrane z <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>.

227. Wiels, W., Baeken, C., Engelborghs, S. "Depressive Symptoms in the Elderly- An Early Symptom of Dementia? A Systematic Review." *Frontiers in pharmacology* 2020; 11: 34-34.
228. Wierenga, C.E., Benjamin, M., Gopinath, K. i wsp. "Age-related changes in word retrieval: Role of bilateral frontal and subcortical networks." *Neurobiology of Aging* 2008; 29(3): 436-451.
229. Wild, K., Howieson, D., Webbe, F., Seelye, A., Kaye, J. "Status of computerized cognitive testing in aging: a systematic review." *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association* 2008; 4(6): 428-437.
230. Willcox, B.J., He, Q., Chen, R. i wsp. "Midlife Risk Factors and Healthy Survival in Men." *JAMA: Journal of the American Medical Association* 2006; 296(19): 2343-2350.
231. Winter, J.E., MacInnis, R.J., Wattanapenpaiboon, N., Nowson, C.A. "BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis." *The American Journal of Clinical Nutrition* 2014; 99(4): 875-890.
232. Wojszel, Z.B. *Geriatryczne zespoły niesprawności i usługi opiekuńcze w późnej starości. Analiza wielowymiarowa na przykładzie wybranych środowisk województwa podlaskiego*. Białystok, Trans Humana. 2009
233. Xue, M., Xu, W., Ou, Y.-N. i wsp. "Diabetes mellitus and risks of cognitive impairment and dementia: A systematic review and meta-analysis of 144 prospective studies." *Ageing Research Reviews* 2019; 55: 100944.
234. Yu, J., Feng, Q., Yu, J., Zeng, Y., Feng, L. "Late-Life Cognitive Trajectories and their Associated Lifestyle Factors." *Journal of Alzheimer's Disease* 2020; 73(4): 1555-1563.
235. Zając-Lamparska, L. "Kompensacyjna aktywność mózgu osób starszych." *Gerontologia Polska* 2018; 26(1): 54-58.
236. Zdrojewski, T., Więcek, A., Grodzicki, T. i wsp. Rozpowszechnienie, świadomość i skuteczność leczenia nadciśnienia tętniczego u osób powyżej 62. roku życia w Polsce.W: *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*. Pod redakcją Mossakowska, M., Więcek, A., Błędowski, P. Poznań, Termedia: 2012 155-168.
237. Zhou, J.B., Tang, X., Han, M., Yang, J., Simó, R. "Impact of antidiabetic agents on dementia risk: A Bayesian network meta-analysis." *Metabolism* 2020; 109: 154265.

238. Żmigrodzki, P. (2021). Wielki słownik języka polskiego. <https://wsjp.pl>, Instytut Języka Polskiego PAN.

10. AKTYWNOŚĆ NAUKOWA OSOBY UBIEGAJĄCEJ SIĘ O NADANIE STOPNIA DOKTORA

Aktywność naukowa lekarza Wiktora Pałysa rozpoczęła się w 2005 roku członkostwem w Studenckim Kole Naukowym (SKN) Psychiatrii, którego był przewodniczącym w okresie studiów. Od tego czasu jest autorem i współautorem 34 publikacji (20 polskich i 14 zagranicznych), w tym 13 artykułów publikowanych w czasopismach, 1 rozdziału w monografii i 20 streszczeń zjazdowych. Łączna wartość Impact Factor 16.497, łączna wartość punktacji MNiSW 424.000. Brał także czynny udział w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych:

1. „Starzenie poznawcze - ocena przydatności badania markerów procesu zapalnego i identyfikacji zapachu jako czynników predykcyjnych pogorszenia czynności poznawczych u osób w starszym wieku” realizowany przez Klinikę Psychiatrii Dorosłych Uniwersytetu Medycznego im. K.Marcinkowskiego w Poznaniu, finansowany w ramach środków NCN.
2. Międzynarodowy projekt JPI HDHL DEDIPAC KH „Determinanty zachowań żywieniowych i aktywności fizycznej. Europejskie centrum wiedzy służące integracji i rozwojowi infrastruktury” realizowany przez Klinikę Psychiatrii Dorosłych Uniwersytetu Medycznego im. K.Marcinkowskiego w Poznaniu, współfinansowany przez NCBiR.
3. Międzynarodowy projekt ENRICHME - Enabling Robot and assisted living environment for Independent Care and Health Monitoring of the Elderly realizowany przez Katedrę i Zakład Medycyny Paliatywnej Uniwersytetu Medycznego im. K.Marcinkowskiego w Poznaniu w ramach Horyzont 2020 – PHC – 2014 single stage Health, demographic change and wellbeing.

4. „Porównanie stosowanych schematów terapeutycznych (farmakoterapia i leczenie niefarmakologiczne) i kosztów szpitalnego leczenia depresji u dorosłych pacjentów hospitalizowanych w Poznaniu i w Kilonii (Niemcy) w 2016 roku”, projekt realizowany przez Katedrę i Zakład Farmakoekonomiki i Farmacji Społecznej oraz Klinikę Psychiatrii Dorosłych Uniwersytetu Medycznego im. K.Marcinkowskiego w Poznaniu. Projekt finansowany ze środków NCN.

Zestawienie publikacji z pięciu ostatnich lat:

1. Poggiogalle E, Kiesswetter E, Romano M i wsp. Psychosocial and cultural determinants of dietary intake in community-dwelling older adults: a determinants of diet and physical activity systematic literature review. Nutrition 2021: Vol. 85, art. 111131. IF: 4.008
2. Zaprutko T, Goder R, Kus K, Pałys W, Nowakowska E. Costs of inpatient care of depression in 2014 in Polish (Poznan) and German (Kiel) hospital. Int. J. Psychiatry Clin. Pract., 2019 : Vol. 23, nr 4, s. 258-264, IF: 2.144
3. Kropińska S, Lewandowicz M, Pałys W, Neumann-Podczaska A, Wieczorowska-Tobis K. Rola Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu w projekcie europejskim: sieć ewaluacji polityk. Geriatria, 2019: Vol. 13, nr 4, s. 226-229 Pkt. Min. Nauki: 20.000
4. Kiesswetter E, Poggiogalle E, Migliaccio S i wsp. Functional determinants of dietary intake in community-dwelling older adults: a DEDIPAC (Determinants of Diet and Physical Activity) systematic literature review. Public Health Nutr. 2018 : Vol. 21, nr 10, s. 1886-1903, IF: 2.526
5. Zaprutko T, Goder R, Kus K, Pałys W, Rybakowski F, Nowakowska E. The economic burden of inpatient care of depression in Poznan (Poland) and Kiel (Germany) in 2016. PLoS ONE 2018: Vol. 13, nr 6, art. e0198890 [s. 1-14], IF: 2.776

6. Suwalska J, Machalla A, Wruk M, Pałys W, Pawlaczyk M, Suwalska A. Czy osoby starsze są świadome zaburzeń węchu? *Geriatrics* 2016: Vol. 10, nr 4, s. 215-221 Pkt. Min. Nauki: 6.000
7. Suwalska A, Łojko D, Pałys W, Wieczorowska-Tobis K. Czynniki wpływające na zachowania żywieniowe osób starszych - przygotowanie systematycznego przeglądu badań. *Post. Diet. Geriatr. Geront.* 2016, nr 1, s. 55.
8. Łojko D, Wieczorowska-Tobis K, Pałys W i wsp. Promocja zdrowego stylu życia w projektach europejskich - przykład DEDIPAC Centrum Wiedzy. *Post. Diet. Geriatr. Geront.* 2016, nr 4, s. 8-12,
9. Stelmach-Mardas M, Kleiser C, Uzhova I, i wsp. Seasonality of food groups and total energy intake: a systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2016: Vol. 70, nr 6, s. 700-708, IF: 2.935

11. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1.



UNIwersytet Medyczny Im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

KOMISJA BIOETYCZNA PRZY UNIwersytecie Medycznym
IM. KAROLA MARCINKOWSKIEGO W POZNANIU

Collegium Maius
ul. Fredry 10
61-701 Poznań

tel. (+48 61) 854 62 51, 854 60 60
fax. (+48 61) 854 61 07
www.bioetyka.ump.edu.pl

Uchwała nr 187/10

Na podstawie przepisów Ustawy z dnia 1 grudnia 1996 r. o zawodach lekarzy i lekarzy dentysty (Dz. U. 1997, Nr 28, poz. 152); Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1996r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i funkcjonowania oraz trybu działania komisji bioetycznych (Dz. U. Nr 47, poz. 480); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań Dobrej Praktyki Klinicznej (Dz. U. 2005, Nr 57, poz. 590); Ustawy z dnia 6 września 2001r. Prawo farmaceutyczne (Dz. U. z 2004r. Nr 33, poz. 523 z zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 30 kwietnia 2004r. w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. 2004 Nr 181, poz. 1834 z późn. zm.); Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 18 maja 2005r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obowiązkowego ubezpieczenia odpowiedzialności cywilnej badacza i sponsora (Dz. U. Nr 181, poz. 845); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2004r. w sprawie sposobu prowadzenia badań klinicznych z udziałem wolontariuszy (Dz. U. 2004 Nr 104, poz. 1100); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2004r. w sprawie zgłoszenia niepożądanych ciężkich niepożądanego działania produktów leczniczych (Dz. U. Nr 104, poz. 1107); Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 4 listopada 2008r. w sprawie zgłoszenia dodatkowych produktów w odniesieniu do badania klinicznego produktu leczniczego oraz w sprawie wytycznej i sposobu wliczenia opłat za rozpoczęcie badania klinicznego (Dz. U. Nr 201, poz. 1247), kierując się Zasadami Przewodzenia Przeprowadzenia Badania Klinicznego – GCP – opracowanymi w oparciu o Deklarację Helsińską

Komisja, na posiedzeniu w dniu: 04 marca 2010r.

rozpatrzyła wniosek, który przedstawiła Pani:

dr med. Aleksandra Suwalska

w sprawie prowadzenia badań w

Klinice Psychiatrii Dorosłych UM w Poznaniu

Główny badacz:

prof. dr hab. med. Janusz Rybakowski

Członkowie zespołu

badawczego:

dr hab. n. biol. Magdalena Sobieska

dr hab. n. med. Krystyna Górna

dr hab. n. med. Krystyna Jaracz

dr n. przyr. Grażyna Liczbańska

dr med. Dorota Łojko

lek. med. Wiktor Pałys

mgr Urszula Wasilczyk

mgr Anna Smelkowska

Temat badań: "Starzenie poznawcze – ocena przydatności badania markerów procesu zapalnego i identyfikacji zapachu jako czynników predykcyjnych pogorszenia czynności poznawczych u osób w starszym wieku".

Komisja wyraża zgodę na prowadzenie badań

KOMISJA BIOETYCZNA
przy

UNIwersytecie Medycznym

Im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

61-701 Poznań, ul. Fredry 10

tel. (+48) 61 854 62 51, 61 854 60 60

fax. (+48) 61 854 61 07

potwierdza się zgodność
z oryginałem

2016-06-02

Przewodniczący Komisji

Prof. zw. dr hab. med. Zygmunt Przybylski

Załącznik nr 2.

Kwestionariusz

INICJAŁY	
Dzisiejsza data	
Data urodzenia	
Miejsce zamieszkania	
Płeć	
Waga	
Wzrost	
Wykształcenie:	bez wykształcenia
	podstawowe
	zasadnicze
	średnie
	licencjat
	wyższe
	brak danych
Aktywność zawodowa:	pracuje w niepełnym wym. godzin
	pracuje w pełnym wym. godzin
	uczę się
	praca w war. chronionych
	wychowania dzieci/prowadzenie domu
	nie pracuję
Źródło utrzymania:	praca
	renta
	emerytura
	zasiłek socjalny
	na utrzymaniu rodziny
	bez środków do życia
	inne
Sytuacja rodzinna /stan cywilny:	kawaler/panna
	w związku małżeńskim
	konkubinat
	separacja
	rozwiedziona
	wdowiec

Spożycie alkoholu:	wcale
	1 drink/piwo w tyg.
	2-6 drinków/piw w tyg.
	więcej niż 1 dziennie
Palenie papierosów:	nie palę
	pałęm w przeszłości
	do 10/dobę
	10-20/dobę
	więcej niż 20/dobę
Jaką aktywność fizyczną uprawia Pan/Pani i ile razy w tygodniu?	gimnastykę poranną
	spacery
	jazdę na rowerze
	pływanie (basen)
	zajęcia grupowe
	uprawianie ogródka
	inne:
Jaką aktywność umysłową uprawia Pan/Pani i ile razy w tygodniu?	uniwersytet III wieku
	książki/gazety
	krzyżówki
	klub seniora
	szachy/warcaby
	inne:
Na ile jest Pan/i zadowolony/a ze stanu zdrowia?	1 - Bardzo niezadowolony
	2 - Niezadowolony
	3 - Ani zadowolony, ani niezadowolony
	4 - Zadowolony
	5 - Bardzo zadowolony
Na ile jest Pan/i zadowolony/a z jakości życia?	1 - Bardzo niezadowolony
	2 - Niezadowolony
	3 - Ani zadowolony, ani niezadowolony
	4 - Zadowolony
	5 - Bardzo zadowolony
Choroby przewlekłe:	Nie choruję przewlekłe
	Nadciśnienie tętnicze
	Cukrzyca
	inne:
Przyjmowane leki:	

Załącznik nr 3.

Kwestionariusz Depresji Becka (BDI)

KWESTIONARIUSZ DEPRESJI BECKA

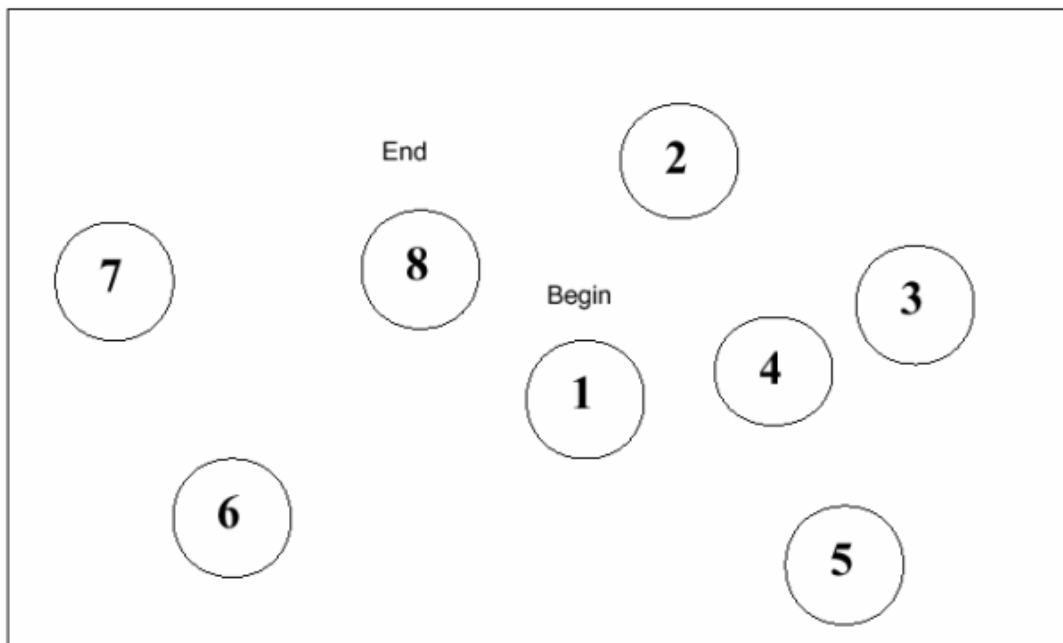
A	0. Nie jestem smutny ani przygnębiony. 1. Odczuwam często smutek i przygnębienie. 2. Przeżywam stale smutek i przygnębienie, nie mogę uwolnić się od tych przeżyć. 3. Jestem stale tak smutny i nieszczęśliwy, że jest to nie do wytrzymania.
B	0. Nie przejmuję się zbytnio przyszłością. 1. Często martwię się o przyszłość. 2. Obawiam się, że w przyszłości nic dobrego mnie nie czeka. 3. Czuję, że przyszłość jest beznadziejna i nic tego nie zmieni.
C	0. Sądzę, że nie popełniam większych zaniedbań. 1. Sądzę, że czynię więcej zaniedbań niż inni. 2. Kiedy spoglądam na to co robiłem, widzę mnóstwo błędów i zaniedbań. 3. Jestem zupełnie niewydolny i wszystko robię źle.
D	0. To co robię sprawia mi przyjemność. 1. Nie cieszy mnie to co robię. 2. Nic mi teraz nie daje prawdziwego zadowolenia. 3. Nie potrafię przeżywać zadowolenia i przyjemności i wszystko mnie nuży.
E	0. Nie czuję się winny ani wobec siebie ani wobec innych. 1. Dość często miewam wyrzuty sumienia. 2. Czuję często, że zawiniłem. 3. Stale czuję się winnym.
F	0. Sądzę, że nie zasługuję na karę. 1. Sądzę, że zasługuję na karę. 2. Spodziewam się ukarania. 3. Wiem, że jestem karany (lub ukarany.)
G	0. Jestem z siebie zadowolony. 1. Nie jestem z siebie zadowolony. 2. Czuję do siebie niechęć. 3. Nienawidzę siebie.
H	0. Nie czuję się gorszy od innych ludzi. 1. Zarzucam sobie, że jestem nieudolny i popełniam błędy. 2. Stale potępiam siebie za popełnione błędy. 3. Winię siebie za wszystko zło, które istnieje.
I	0. Nie myślę o odebraniu sobie życia. 1. Myślę o samobójstwie, ale nie mógłbym tego dokonać. 2. Pragnę odebrać sobie życie. 3. Popełnię samobójstwo, jak będzie odpowiednia sposobność.
J	0. Nie płaczę częściej niż zwykle. 1. Płaczę częściej niż dawniej. 2. Ciągłe chce mi się płakać. 3. Chciałbym płakać, lecz nie jestem w stanie.

K	0. Nie jestem bardziej podenerwowany niż dawniej. 1. Jestem bardziej nerwowy i przykry niż dawniej. 2. Jestem stale rozdrażniony. 3. Wszystko to, co dawniej mnie denerwowało, teraz nic mnie nie obchodzi.
L	0. Ludzie interesują mnie jak dawniej. 1. Interesuję się ludźmi mniej niż dawniej. 2. Utraciłem większość zainteresowania innymi ludźmi. 4. Utraciłem wszelkie zainteresowanie innymi ludźmi.
M	0. Decyzję podejmuję łatwo, tak jak dawniej. 1. Częściej niż kiedyś odwlekam podjęcie decyzji. 2. Mam duże trudności z podjęciem decyzji. 3. Nie jestem w stanie podjąć żadnej decyzji.
N	0. Sądzę, że wyglądam nie gorzej niż dawniej. 1. Martwię się tym, że wyglądam staro i nieatrakcyjnie. 2. Czuję, że wyglądam coraz gorzej. 3. Jestem przekonany, że wyglądam okropnie i odpychająco.
O	0. Mogę pracować jak dawniej. 1. Z trudem rozpoczynam każdą czynność. ..2. Z wielkim wysiłkiem zmuszam się do robienia czegokolwiek. 3. Nie jestem w stanie nic robić.
P	0. Sypiam dobrze, jak zwykle. 1. Sypiam gorzej niż dawniej. 2. Rano budzę się 1-2 godziny wcześniej i trudno mi jest ponownie usnąć. 3. Budzę się kilka godzin za wcześniej i nie mogę ponownie usnąć.
Q	0. Nie męczę się bardziej niż dawniej 1. Męczę się znacznie łatwiej niż poprzednio. 2. Męczę się wszystkim co robię. 3. Jestem zbyt zmęczony aby cokolwiek robić.
R	0. Mam apetyt nie gorszy niż dawniej. 1. Mam trochę gorszy apetyt. 2. Apetyt mam wyraźnie gorszy. 3. Nie mam w ogóle apetytu.
S	0. Nie tracę na wadze ciała (w okresie ostatniego miesiąca). 1. Straciłem na wadze więcej niż 2 kg. 2. Straciłem na wadze więcej niż 4 kg. 3. Straciłem na wadze więcej niż 6 kg.
T	0. Nie martwię się o swoje zdrowie bardziej niż zawsze. 1. Martwię się swoimi dolegliwościami, mam rozstrój żołądka, zaparcia, bóle. 2. Stan mego zdrowia bardzo mnie martwi, często o tym myślę. 3. Bardzo martwię się o swoje zdrowie, nie mogę o niczym innym myśleć.
U	0. Moje zainteresowania seksualne nie uległy zmianom. 1. Jestem mniej zainteresowany sprawami płci (seksu). 2. Problemy płciowe wyraźnie mnie nie interesują. 3. Utraciłem wszelkie zainteresowanie sprawami seksualnymi.

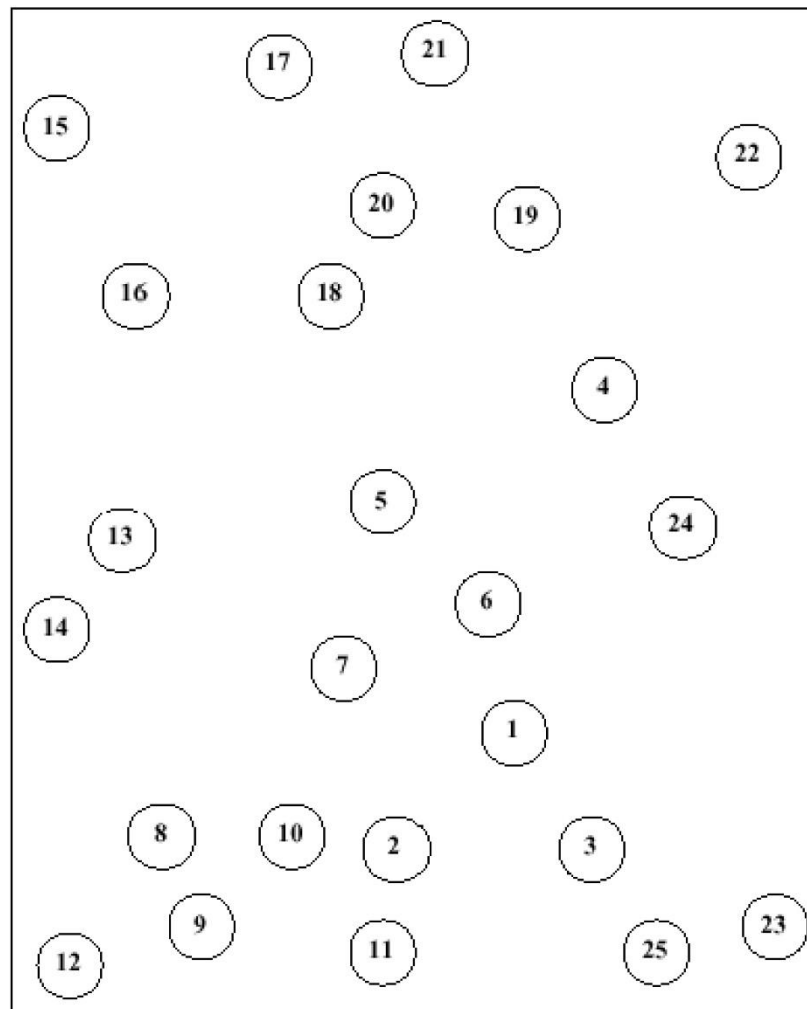
Załącznik nr 4.

Test Łączenia Punktów – TMT A

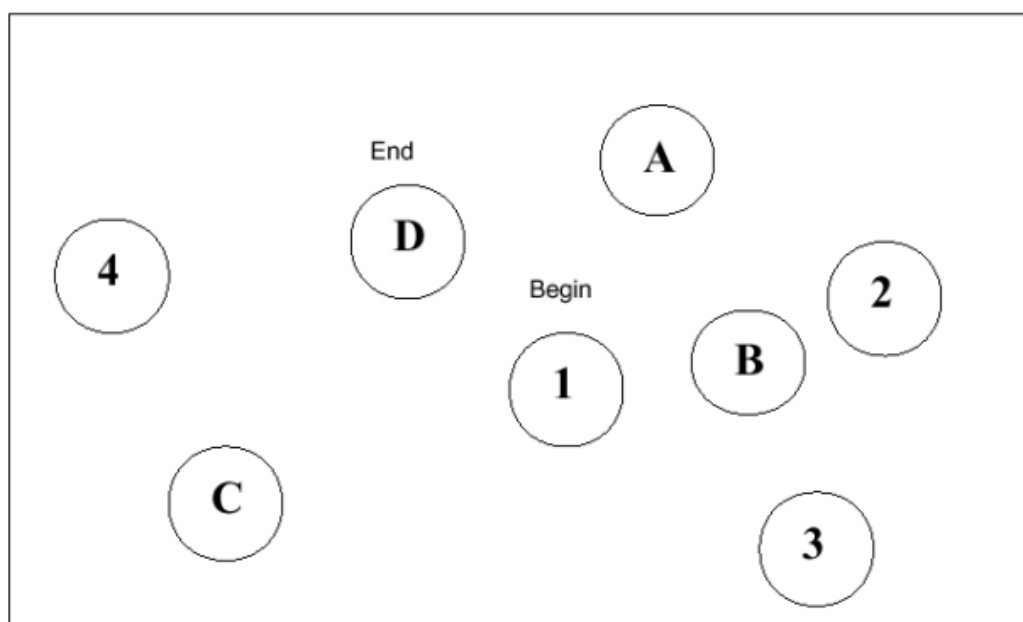
PRZYKŁAD



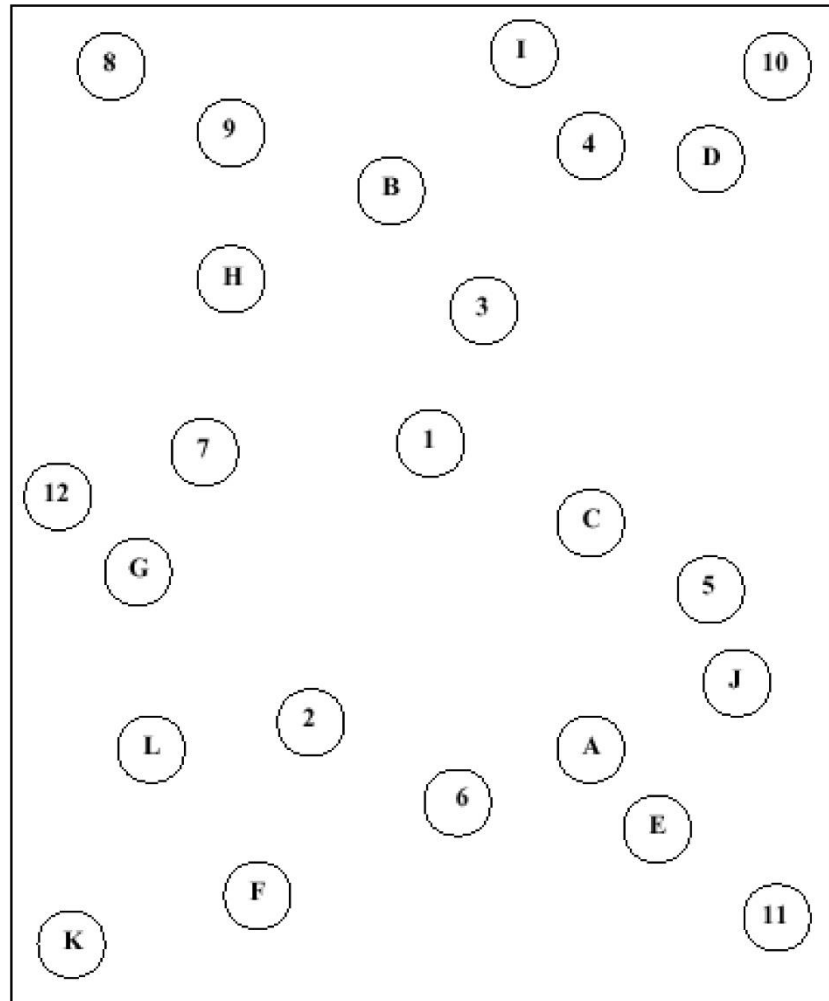
TMT A



PRZYKŁAD



TMT B



Załącznik nr 5.

Test Stroopa cz. A

ZIELONY CZERWONY BRĄZOWY ZIELONY ŻÓŁTY

CZERWONY ZIELONY NIEBIESKI ŻÓŁTY CZARNY

CZARNY NIEBIESKI BRĄZOWY CZERWONY ŻÓŁTY

ZIELONY ŻÓŁTY NIEBIESKI CZERWONY BRĄZOWY

ŻÓŁTY ZIELONY NIEBIESKI RÓŻOWY CZARNY

ZIELONY CZERWONY BRĄZOWY ZIELONY ŻÓŁTY

CZERWONY ZIELONY NIEBIESKI ŻÓŁTY CZARNY

ZIELONY NIEBIESKI ZIELONY CZERWONY ŻÓŁTY

ZIELONY ŻÓŁTY NIEBIESKI CZERWONY CZARNY

Test Stroopa cz.B

ZIELONY CZERWONY BRĄZOWY ZIELONY ŻÓŁTY

CZERWONY ZIELONY NIEBIESKI ŻÓŁTY CZARNY

CZARNY NIEBIESKI BRĄZOWY CZERWONY ŻÓŁTY

ZIELONY ŻÓŁTY NIEBIESKI CZERWONY BRĄZOWY

ŻÓŁTY ZIELONY NIEBIESKI RÓŻOWY CZARNY

ZIELONY CZERWONY BRĄZOWY ZIELONY ŻÓŁTY

CZERWONY ZIELONY NIEBIESKI ŻÓŁTY CZARNY

ZIELONY NIEBIESKI ZIELONY CZERWONY ŻÓŁTY

ZIELONY ŻÓŁTY NIEBIESKI CZERWONY CZARNY

ŻÓŁTY ZIELONY NIEBIESKI RÓŻOWY CZARNY