

lek. Wojciech Łyskawa

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii

Pleszewskiego Centrum Medycznego w Pleszewie

Praca na stopień doktora nauk medycznych

**„Ocena wybranych funkcji poznawczych
i percepcji czasu u osób dorosłych.”**

Promotor pracy:

Prof. Dr hab. med. Leon Drobnik

Kierownik naukowy projektu:

Dr n. med. Włodzimierz Płotek

Pleszew/Poznań 2013

**Pragnę złożyć serdeczne podziękowania
Panu Profesorowi Dr hab. Leonowi Drobnikowi
za cenne uwagi i pomoc na każdym etapie pracy,
ogromną życzliwość, wyrozumiałość oraz wielką cierpliwość
a także wsparcie w wielu trudnych momentach projektu.**

**Dr Włodzimierzowi Płotkowi
za nieocenione rady, przyjacielską dłoń na każdym etapie pracy
i życia codziennego oraz nieustającą wiarę w to co niemożliwe.**

**Mojej Żonie Annie
za pozostawanie u boku,
z niezmiennością uczuć niezależnie od sytuacji
oraz ciągle podnoszenie poprzeczki naukowej .**

**Współpracownikom
za „trzymanie kciuków”.**

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie.....	3
1.1. Nauki o poznaniu i anestezjologia – wspólna płaszczyzna porozumienia.....	3
1.2. Podstawowe pojęcia dotyczące funkcji poznawczych	4
1.3. Metody badania funkcji poznawczych.....	7
1.4. Zaburzenia funkcji poznawczych w okresie okołoperacyjnym	9
1.5. Percepcja czasu u człowieka	11
1.6. Emocjonalny aspekt poczucia czasu	15
1.7. Percepcja czasu w warunkach patologii.....	16
1.8. Wspólna analiza funkcji poznawczych i percepcji czasu podstawą wyboru tematu pracy doktorskiej	18
2. Cele pracy.....	19
3. Uczestnicy badań i metody badawcze.....	20
4. Wyniki	25
4.1. Wyniki wstępne i opis statystyczny grupy badanej	25
4.2. Wyniki testów funkcji poznawczej	28
4.2.1. Statystyka opisowa	28
4.2.2. Statystyka porównawcza	30
4.2.2.1. Wiek.....	30
4.2.2.2. Wykształcenie.....	36
4.2.2.3. Płeć	44
4.3. Wyniki odtwarzania i produkcji odcinków czasowych.....	49
4.3.1. Statystyka opisowa odtwarzania i produkcji czasu	49
4.3.2. Statystyka porównawcza odtwarzania i produkcji czasu	53
4.3.2.1. Wiek.....	53
4.3.2.2. Wykształcenie.....	61
4.3.2.3. Płeć	67

4.3.3. Dokładność bodźców odwzorowywanych i produkowanych.....	71
5. Dyskusja	76
6. Wnioski końcowe.....	91
7. Streszczenie	92
8. Narzędzia badawcze.....	96
9. Spis tabel, wykresów, rycin i zdjęć	105
10. Wykaz skrótów.....	109
11. Piśmiennictwo	111

1. WPROWADZENIE.

1.1. Nauki o poznaniu i anestezjologia – wspólna płaszczyzna porozumienia.

Zagadnienie funkcjonowania ludzkiego umysłu jest obiektem zainteresowań przedstawicieli wielu dziedzin nauki, a szczególnie kognitywistyki. Jako nauka interdyscyplinarna stała się obiektem zainteresowania naukowców, którzy próbują wyjaśnić procesy myślowe, badać i modelować zjawiska inteligencji. Ta „interdyscyplinarność” kognitywistyki stała się znakiem rozpoznawczym tej dziedziny. W odróżnieniu od innych nauk, kognitywistyka opiera się szczególnie mocno na współdziałaniu naukowców reprezentujących różne specjalności, a spoiwem - wspólną płaszczyzną porozumienia - staje się temat: umysł oraz stosowalność metod naukowych w jego odkrywaniu [49]. Według Howarda Gardnera, do działów nauki tworzących kognitywistykę zaliczamy filozofię, lingwistykę, antropologię, neuronaukę, sztuczną inteligencję oraz psychologię, które tworzą układ wzajemnie splatających i uzupełniających się dyscyplin tworzących tzw. „Sześciokąt Gardnera”, zaprezentowany w 1985 roku [52].

Anestezjologia i intensywna terapia, którą reprezentuję, wydaje się na pierwszy rzut oka specjalnością dość odległą od nauki o ludzkim umyśle. Niemniej jednak, spoglądając na elementy łączące się w kognitywistykę, trudno nie odnaleźć elementów, które łatwo odnieść do naszej specjalności. Kruchość ludzkiego życia, z którym stykamy się w warunkach intensywnej terapii daje metafizyczną perspektywę spojrzenia na ludzką egzystencję [42]. Badania zaburzeń funkcji poznawczych w zakresie językowym, które pojawiają się w okresie pooperacyjnym są popularną już dziedziną [51]. Społeczne funkcjonowanie człowieka, który przeżył zabieg operacyjny w znieczuleniu ogólnym, może stać się przykładem odniesień do antropologii i to również było obiektem badań [118]. Neuronauka, nawet ta najbardziej zaawansowana i wykorzystująca zdobycze fizyki kwantowej jest integralną częścią anestezjologii i pomaga w zrozumieniu mechanizmów działania hipnotyków [68]. Systemy informatyczne będące znakiem rozpoznawczym cybernetyki to przyszłość anestezjologii. Prace nad zamkniętymi systemami podaży leków „tzw. „Closed Loop Systems for Drug Delivery” są niezwykle zaawansowane i będą mogły być stosowane w codziennej praktyce [48]. Z kolei odpowiednie przygotowanie psychologiczne chorego do zabiegu operacyjnego stanowi część postępowania okołoperacyjnego dla każdego anestezjologa w trakcie kwalifikacji przedoperacyjnej i wymaga od anestezjologa również wiedzy psychologicznej na

temat lęku, strachu i możliwych implikacji klinicznych [147]. Zatem przyglądając się bliżej odnajdujemy wiele wspólnych cech, a pokrewieństwo dziedzin skłania do szerszego spojrzenia na kierunki rozwoju anestezjologii i intensywnej terapii.

Szczególną rolę w anestezjologii odgrywa dział kognitywistyki i psychologii odnoszący się do funkcji poznawczych. Funkcje poznawcze odnoszą się do procesów umysłowych służących przetwarzaniu informacji płynących ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego umysłu, które służą zdobywaniu wiedzy, interpretowaniu rzeczywistości oraz stanowią podstawę działania jednostki.

1.2. Podstawowe pojęcia dotyczące funkcji poznawczych.

Funkcje poznawcze możemy podzielić na podstawowe i złożone. Do podstawowych funkcji poznawczych najczęściej zalicza się: percepcję, uwagę i pamięć. Do złożonych - takie jak: myślenie czy wyobrażnia, funkcje językowe, kontrolę poznawczą i funkcje wykonawcze [77].

Percepcja to wszystkie procesy odpowiedzialne za odbieranie bodźców ze świata zewnętrznego poprzez wszystkie typy receptorów. W procesie tym możemy wyróżnić dwa stadia. Pierwsze to odbieranie bodźców w sposób bierny bez żadnej interpretacji. Drugie to spostrzegania bodźców, czyli przypisanie im znaczenia, które odbywa się na podstawie posiadanej wiedzy i kontekstu, w której pojawił się bodziec.

Uwaga to proces, w którym dochodzi do selekcji informacji. Proces ten może odbywać się w sposób świadomy lub nieświadomy. Świadome kontrolowanie uwagi występuje w przypadku podejmowania czynności celowych (np. nadzór anestezjologa nad znieczulonym pacjentem), jest to tzw. uwaga dowolna. Natomiast wiele bodźców przyciąga naszą uwagę w sposób automatyczny, bez udziału naszej woli i jest to uwaga mimowolna. Selekcji podlegają jednak nie tylko bodźce zewnętrzne, ale również doznania płynące z wnętrza organizmu, a nawet same procesy umysłowe (np. selekcja treści myślenia). Uwagę dowolną opisuje się za pomocą zestawu cech, które bywają traktowane jako jej odrębne podsystemy. Są to: czujność (oczekiwanie na sygnał, ignorowanie szumu informacyjnego), przerzutność (umiejętność przełączania uwagi między zadaniami), koncentracja (zdolność do długotrwałego skupienia na danym bodźcu), selektywność (umiejętność wyboru sygnału spośród wielu bodźców i skupienia się na nim ignorując inne informacje).

Pamięć to procesy kodowania, przechowywania i odtwarzania informacji w umyśle jednostki. Możemy spotkać się z wieloma podziałami pamięci, choćby ze względu na trwałość przechowywania czy typ informacji. Najczęściej wyróżnia się pamięć sensoryczną,

krótkotrwałą i długotrwałą. Pamięć sensoryczna jest procesem automatycznym o trwałości do kilku sekund. Informacje w niej zawarte zostają albo przekazane do pamięci krótkotrwałej do dalszego opracowywania, albo zostają całkowicie utracone. Pamięć krótkotrwała ma trwałość do kilkunastu minut, a informacje w niej zawarte, jeżeli nie trafią do pamięci długotrwałej, znikają bez śladu; jest nazywana też pamięcią roboczą. Pamięć długotrwała ma nieograniczoną pojemność i taki sam czas przechowywania informacji, utrwalenie w niej informacji wymaga świadomego wysiłku. Pamięć długotrwałą dzieli się z kolei, ze względu na typ informacji, na semantyczną (wiedzę o świecie), epizodyczną (pamięć konkretnych zdarzeń z życia) i proceduralną (pamięć czynności). Ze względu na dostępność dla jednostki wyróżnia się natomiast pamięć jawną – często utożsamianą z pamięcią deklaratywną (werbalizowaną) oraz pamięć utajoną (niedeklaratywną), która wyraża się w zachowaniu jednostki.

Funkcje wykonawcze to procesy na obecnym poziomie wiedzy jeszcze słabo zbadane, ale można określić je jako procesy umysłowe wyższego rzędu będące ogniwem między procesami percepcji bodźców a reakcją organizmu. Przypisuje im się zadania, takie jak: wyznaczanie celu działania, nadzór nad sprawnym i celowym przeprowadzeniem procesów myślowych, inicjowanie reakcji adekwatnie do zamierzonego celu, nadzór nad wykonaniem reakcji, utrzymywanie koncentracji, zdolność do zmiany obiektu koncentracji lub schematu działania, myślenie abstrakcyjne, przewidywanie itp. [77].

Natomiast Muriel Lezak, opisuje procesy poznawcze z innej perspektywy. Funkcjonowanie psychologiczne człowieka zostaje przedstawione w czterech wymiarach:

- wymiar funkcji poznawczych (*cognition*) – składa się z elementarnych i złożonych procesów poznawczych, takich jak percepcja, pamięć i myślenie oraz „funkcje ekspresyjne” – mówienie, pisanie, czytanie, funkcje konstrukcyjne i praxis.
- wymiar funkcji wykonawczych (*executive functions*) – składa się z procesów inicjujących, monitorujących, modyfikujących i kończących jakąkolwiek aktywność; są to funkcje, które decydują nie o treści czynności, lecz o tym czy w ogóle i kiedy dana czynność będzie wykonywana.
- wymiar funkcji globalnych (*mental activity variables*) – składa się z procesów, jakie ujawniają się w zachowaniu człowieka zawsze i wszędzie, charakteryzują się niezwykle dużą zmiennością i ich sprawność zależy m.in. od zmęczenia i nastroju. Do

funkcji globalnych zalicza się procesy uwagi, szybkość psychomotoryczną, stan przytomności itd.

- wymiar osobowościowo-emocjonalny.

Należy też wspomnieć o neuroanatomicznym umiejscowieniu funkcji poznawczych. Anatomiczne umiejscowienie ośrodków odpowiedzialnych za procesy pamięciowe nie jest zlokalizowane w jednym punkcie, lecz rozproszone. Każdemu rodzajowi pamięci odpowiadają inne struktury ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Uważa się, że strukturą anatomiczną odpowiedzialną za pamięć deklaratywną jest przyśrodkowa część płata skroniowego, przyśrodkowe części wzgórza oraz kora przedczołowa. Zaś za pamięć proceduralną odpowiadać mają zwoje podstawy, w tym ciało prążkowane (gałka błada, jądro ogoniaste), jądro niskowzgórzowe, istota czarna. Z kolei do zaburzeń pamięci autobiograficznej dochodzi najczęściej po uszkodzeniach międzymózgowia: głównie w wyniku uszkodzenia ciał suteczkowatych oraz przyśrodkowych części wzgórza (np. w zespole Korsakowa). Istotną strukturą jest tu również kora przedczołowa. Na przykład, na skutek uszkodzenia kory przedczołowej grzbietowo-bocznej pojawiają się zaburzenia pamięci krótkotrwałej oraz pamięci przestrzennej. Natomiast po uszkodzeniu kory przedczołowej brzusznej (zakręty oczodołowe, zakręt prosty) pojawiają się objawy dotyczące pamięci rozpoznawczej. Strukturą szczególnie istotną dla tworzenia nowych śladów pamięciowych jest hipokamp [20, 77]. Działanie funkcji wykonawczych wymaga współpracy różnych struktur mózgu, z których nadrzędną jest kora czołowa, nie można jednak powiedzieć, że funkcje te są tam właśnie zlokalizowane. Funkcje wykonawcze są zorganizowane hierarchicznie. Ich podstawą jest pierwszorzędowa kora ruchowa (wykonywanie prostych ruchów), kolejnym etapem kora przedruchowa (ruchy złożone), a ostatnim dopiero kora przedczołowa (nadzoruje schematy ruchów ukierunkowanych na cel). Dodatkowo, kora przedczołowa ma połączenia z korą kojarzeniową oraz czuciową, co umożliwia integrowanie informacji zwrotnych podczas wykonywania działania [77].

1.3. Metody badania funkcji poznawczych.

Ostatnie lata to okres wzmożonych badań nad zaburzeniami funkcji poznawczych i percepcji czasu, szczególnie w chorobach towarzyszących człowiekowi, jak np. depresji, ośpieniu, udarze mózgu czy incydentach sercowych, chorobach psychicznych oraz innych czynnikach zaburzających te funkcje, jak np. znieczulenie ogólne, leki wpływające na funkcje neurologiczne [14, 20, 47, 75, 77, 98, 99].

Zaburzenia funkcji poznawczych - od tych najłagodniejszych do najbardziej ciężkich - możemy diagnozować dzięki szerokiemu panelowi badań. Wśród tych badań możemy wyróżnić te najczęściej stosowane w diagnostyce, np. ogólną sprawność intelektualną często bada się za pomocą Skali Inteligencji Wechslera dla Dorosłych (WAIS -R) lub testu Ravena. Często stosowaną metodą w badaniu pamięci jest AVLTL (Auditory-Verbal Learning Test), która polega na kilku próbach powtarzania listy 15 słów, a po kilkunastominutowym odroczeniu próbie swobodnego przypominania. Inną metodą jest CVLT (California Verbal Learning Test), w którym wyrazy z listy można dodatkowo pogrupować w określone kategorie semantyczne, dzięki czemu można sprawdzić zdolności do uczenia się z udziałem różnych strategii [140]. Inne możliwości dają Test Sortowania Kart Wisconsin (WCST), Test Symboli Cyfr, Test Powtarzania Cyfr, Test Wież Hanoi, Test Wież Londynu, CogTestBattery, Wiedenska Bateria Testów Kognitywnych, Test Ciągłego Wykonywania (CPT), Test Uczenia Słuchowego 15 Słów Reya, TYM Test, Montrealski Test do Oceny Stanu Poznawczego-MoCA [13, 20, 39, 86]. Znane też są skale rozbudowane MCCB-MATRICES Consensus Cognitive Battery, składająca się z wielu skal m.in. BACS S.C.-Krótka Ocena Funkcjonowania Poznawczego w Schizofrenii, Kodowanie Symboli (prędkość przetwarzania), CPT-IP Test Ciągłego Wykonywania – Identyczne Pary (uwaga, czujność), WMS-III SS-Skala Pamięci Wechslera-III:Test Pamięci Przestrzennej (pamięć operacyjna niewerbalna), HVLTL-R Test Uczenia się Materiału Werbalnego Hopkinsa, wersja poprawiona (uczenie się werbalne), BVMT-R Test Pamięci Wzrokowo-Przestrzennej, wersja skrócona i poprawiona (uczenie się wzrokowe), LNS Próba Kolejności Cyfr i Liter (pamięć operacyjna werbalna), Labirynty NAB-Bateria Oceny Neuropsychologicznej (NAB): Labirynty (wnioskowanie i rozwiązywanie problemów), MSCEIT ME-Mayer-Salovey-Caruso Test Inteligencji Emocjonalnej: zarządzanie emocjami (kompetencje społeczne) [70].

W swoim piśmiennictwie badacze posługują się różnymi testami w zależności od zaplanowanego celu badania. I tak np. Kluzik w swej pracy „Ocena przetwarzania wybranych ram czasowych u osób w wieku podeszłym poddawanych zabiegom w znieczuleniu

ogólnym”, wykorzystwała Mini-Mental State Examination (MMSE), Test Rysowania Zegara (TRZ), Test Stroopa, Test Łączenia Punktów, Test Fluencji Słownej [75].

Patterson w badaniach przesiewowych demencji u ludzi starszych opisuje: Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ), MMSE, Mattis Dementia Rating Scale, Blessed Dementia Scale [97]. Nowakowska opisując zmiany poznawcze u alkoholików posługuje się Testem Sortowania Kart Wisconsin (WCST), Testem N-back w wersji komputerowej Coppoli [96]. Boustani i Peterson –przy ocenie zaburzeń w demencji wykorzystuje Short Portable Mental Status Questionnaire, MMSE, TRZ, Modified Mini-Mental Status Test, Mini-Cog, Hopkins Verbal Learning Test i 7-Minute Screen, Short Test of Mental Status, indicates Blessed Information Memory Concentration (BIMC), Blessed Orientation Memory Concentration (BOMC), Functional Activities Questionnaire (FAQ), Alzheimer’s Disease Assessment Scale for Cognition (ADAS-Cog) [26].

Zagadki ludzkiego umysłu to nieodkryte sekrety natury, które człowiek cały czas próbuje zgłębić. Percepcja czasu i funkcje poznawcze oraz ich struktura i organizacja to tematy ciągle niezbadane i będące inspiracją do tworzenia sztucznych inteligencji. Próby tworzenia takich inteligencji na mniejszą skalę obserwowane są w codziennym życiu (gry komputerowe, symulatory ruchu ulicznego do testowania kierowców itp.), jak i w wysoko wyspecjalizowanych gałęziach przemysłu, jak np. przemysł wojenny (symulatory samolotów, statków kosmicznych itp.), czy też próbach stworzenia cyber-człowieka. Takie próby skonstruowania architektonicznej struktury ludzkiego umysłu, funkcji poznawczych były podejmowane już w latach 50-tych XX wieku przez Turing’a, który stworzył ideę inteligentnego komputera. Lata 60-te to badania prowadzone przez Newell’a i Simpson’a. Johns w latach 90-tych stworzył symulator pilota myśliwca TacAir-Soar wykorzystując poznawczą strukturę architektoniczną Soar z lat 80-tych (Laird, Newell i Rosenbloom), co zaowocowało wykorzystaniem systemu na dużą skalę w sztucznym symulatorze wojny. Inne struktury sztucznych inteligencji to HAM (Human Associative Memory, Anderson & Bower, 1972), jako podstawa ACT-R (układu racjonalnej analizy, Anderson 1990), czy EPIC (Meyer & Kieras, 1997). Jak będą wyglądały i działały struktury sztucznej inteligencji dowiemy się w przyszłości, ale aby je stworzyć musimy poznać i zrozumieć naturalne wzorce i mechanizmy skutecznego działania ludzkiej inteligencji [123].

1.4. Zaburzenia funkcji poznawczych w okresie okołoperacyjnym.

Niezwykle ważną kwestią dla anestezjologa jest zagadnienie zaburzeń funkcji poznawczych pojawiających się w okresie okołoperacyjnym (*Post-Operative Cognitive Dysfunction* – POCD). Pierwsze udokumentowane opisy POCD zostały przedstawione przez Petera Bedforda, który opisał przypadki zaburzeń funkcjonowania OUN po zabiegach chirurgicznych w znieczuleniu ogólnym [11]. Od lat 50-tych zainteresowanie wzajemnymi relacjami anestezjologii i psychologii poznawczej wzrosło w niezwykle sposób. W latach 70, 80, 90-tych, minionego wieku i po roku 2000, odnaleziono w wyszukiwarce PUBMED z hasłem kierunkowym: „anesthesia and cognitive dysfunction” odpowiednio: 1, 8, 61, 450 publikacji. Natomiast ilość publikacji w tej samej wyszukiwarce z hasłem kierunkowym: „anesthesia and delirium” wyniosła w latach 60, 70, 80 i 90-tych i po 2000r. odpowiednio - 7, 39, 24, 64 oraz 389 publikacji.

Ważnymi badaniami opisującymi pooperacyjne zaburzenia funkcji poznawczych były badania ISPOCD-1 oraz ISPOCD-2 (*International Study on Post-Operative Cognitive Dysfunction*). W pierwszym cyklu badań przeprowadzonym wśród 1218 chorych w latach 1996-98 wykazano, że wczesnymi czynnikami ryzyka występowania POCD były: wzrastający wiek, rosnąca długość znieczulenia, niski poziom wykształcenia, kolejna operacja, pooperacyjne infekcje i powikłania oddechowe. Natomiast późnymi czynnikami ryzyka występowania POCD pozostały tylko: wiek i zastosowanie benzodiazepin w premedykacji [94]. W drugim cyklu badań, które są kontynuacją i rozszerzeniem pierwszego badania, postawiono sobie kilka zadań z uwzględnieniem wielu innych celów: oceny występowania POCD w chirurgii jednego dnia, porównania anestezji ogólnej i regionalnej, występowania POCD u pacjentów w wieku 40-60 lat. Inne cele korelujące z głównymi to: określenie wpływu uwarunkowań genetycznych, stresu oraz leków i ich metabolitów na zaburzenia funkcji poznawczych. Część wyników została już opublikowana, jednak nie wszystkie cele zostały obecnie zrealizowane. Obecnie już wiemy, że większość zaburzeń funkcji poznawczych w obserwacji odległej 1-2 lat wycofała się, ale pozostała pewna część chorych (około 1%), u których zaburzenia te utrzymywały się w okresie dłuższym [1]. Wykazano też, że chirurgia w trybie bez hospitalizacji zdecydowanie zmniejsza ilość zaburzeń funkcji poznawczych [30]. Nie można jeszcze określić, jak na ich występowanie wpływa rodzaj znieczulenia, choć z różnych badań i publikacji [94, 137] wynika, że ta zmienna nie ma znaczenia w zaburzeniach funkcji poznawczych w perspektywie odległej. Natomiast niektóre doniesienia mówią o zmniejszeniu ilości zaburzeń funkcji poznawczych

przy zastosowaniu anestezji regionalnej [105]. Również w badaniach laboratoryjnych, szczury poddawane wielokrotnym znieczuleniom ogólnym wykazywały w badaniu histologicznym zdecydowanie zmniejszoną ilość receptorów układu cholinergicznego, co przekładało się na pojawienie zaburzeń funkcji poznawczych [66]. Niejednoznacznie można też wypowiedzieć się o wpływie benzodwazepin na późne POCD, jakkolwiek ich stężenie było obserwowane we krwi pacjentów poddanych premedykacji midazolamem przed zabiegiem operacyjnym [106].

Obecnie, najbardziej popularnymi hipnotykami w anestezjologii są propofol i sewofluran. Zestawienie prac badawczych dotyczących wpływu propofolu i hipnotyków wziewnych na występowanie wczesnych POCD wśród chorych w wieku podeszłym dokonał Xu i wsp., którzy do października 2012 przeanalizowali trzynaście randomizowanych badań z grupą kontrolną, wśród których 2 porównywały propofol z ksenonem, 7 propofol z sewofluranem oraz 4 propofol z izofluranem, uwzględniających łącznie 753 chorych. Podsumowując, autorzy wnioskują, że w porównaniu z hipnotykami wziewnymi, użycie propofolu jest związane z niższym odsetkiem wczesnego POCD wśród chorych w podeszłym wieku, aczkolwiek wniosek ten wymaga jeszcze dalszych badań na dużą skalę [141]. Najnowsze badania Rohan i wsp. (2013) zostały przeprowadzone na grupie osób w podeszłym wieku w pierwszym dniu po zabiegu cystoskopii lub histeroskopii. Zaletą badania było zastosowanie znieczulenia tylko jednym środkiem nasennym bez zastosowania innych leków, mogących wpływać na funkcje poznawcze (np. opioidów) oraz weryfikację pooperacyjnych zmian znaczników uszkodzenia neuronów. Wyniki wskazują na równy udział POCD wśród osób w podeszłym wieku niezależnie od użytego środka (47%), gdy badano ich testem Stroop'a i zmodyfikowanym Word-Recall Test. Ponadto, nie stwierdzono pooperacyjnego wzrostu markerów uszkodzenia neuronalnego: białka S-100 B i specyficznej neuronalnej enolazy [107]. Zatem kwestia faktycznego wpływu rodzaju użytego znieczulenia na funkcjonowanie poznawcze pozostaje nadal pytaniem otwartym.

Dlatego w badaniu The Pinocchio Trial autorzy zaplanowali przebadanie chorych w kierunku zaburzeń funkcji poznawczych poddanych anestezji z różnymi środkami usypiającymi, zarówno dożylnymi jak i wziewnymi w połączeniu z opioidami. Badanie zostało rozpoczęte we wrześniu 2010 r. i być może odpowie ono anestezjologom na pytanie, jaki środek hipnotyczny do konkretnego chorego w danej sytuacji klinicznej wybrać tak, aby zminimalizować potencjalne ryzyko zaburzeń funkcji poznawczych [15].

Zaburzenia funkcji OUN po znieczuleniu nie jest tylko charakterystyczna dla osób w wieku podeszłym. Wśród dzieci, częstym problemem po znieczuleniu ogólnym jest

pobudzenie, a w perspektywie odległej również zaburzenia zachowania i rozwoju. Dlatego słuszną jest koncepcja wyeliminowania tego niekorzystnego zjawiska, które powoduje wydłużenie wybudzania, przedłużony pobyt w oddziale pooperacyjnym, dyskomfort personelu medycznego, rodziców i dziecka oraz zagrożenia powikłaniami medycznymi i niekorzystny wpływ na OUN. Takimi czynnikami ryzyka jawią się: wiek, kolejny zabieg, zdolności adaptacyjne, zabiegi okulistyczne, środki przeciwbólowe, a niezależnymi: procedury laryngologiczne, czas do wybudzenia oraz zastosowanie hipnotyków wziewnych: izofluranu i sewofluranu. Jak duży jest to problem świadczą liczby przytoczone w pracy T. Voepel-Lewis, gdzie spośród 521 dzieci poddanych znieczuleniu ogólnemu aż 96 doznało nagłego pobudzenia (*Emergence Delirium* - ED, *Emergence Agitation* - EA) w okresie wyjścia ze znieczulenia ogólnego, czyli dotyczyło to aż 18% znieczulanych i operowanych dzieci. Dlatego pożytecznym czynnikiem, oprócz wydzielenia grupy ryzyka EA, wydaje się być stworzenie spokojnego, przytulnego środowiska do momentu wybudzenia, skuteczna terapia przeciwbólowa i działanie przeciwłękowe przed zabiegiem [131, 132].

W celu określenia wpływu anestezji na OUN we wczesnym dzieciństwie, przeprowadzono wiele badań na zwierzętach we wczesnych okresach rozwoju odpowiednich dla danego gatunku: myszy, szczurów i małp. Wyniki badań próbowano odnosić względem człowieka, lecz nie ma zgodności co do ich prostego przełożenia na organizm ludzki. Możemy natomiast podejrzewać, że anestezja może pobudzać szlaki aktywujące apoptozę komórek nerwowych i regulację neuronalnej synaptogenezy przez NMDA lub/i kwas gamma-aminomasłowy w OUN we wczesnym dzieciństwie u człowieka [6, 69, 73, 84, 91, 113, 135, 143].

1.5. Percepcja czasu u człowieka.

Czas jest nieodzownym towarzyszem naszego życia, zarówno tego osobistego, jak i zawodowego - lekarskiego. Jest od zamierzchłych czasów rozwoju naszej cywilizacji, początków rozwoju medycyny poprzez czasy obecne w centrum zainteresowania człowieka. W kręgu zainteresowania filozofów, poetów, fizyków, psychologów, a obecnie również nas – lekarzy, włączając coraz częściej anestezjologów. Już od starożytności tej mitologicznej- np. postać Kronosa (Chronos, gr. Χρόνος – „Czas”), przez starożytność historyczną-słynni myśliciele, jak choćby Heraklit z Efezu, czy Hippokrates, poprzez czasy bardziej nam współczesne (1657 Christiaan Huygens - zegar z wadłem, 1759 londyńczyk John Harrison - chronometr; XVII wiek- Izaak Newton, XVII i XVIII wiek- Gottfried Wilhelm Leibniz,

Albert Einstein na początku XX wieku-teorie czasu), po czasy dzisiejsze i jest inspiracją do wyjaśnienia jego ulotności, odczucia jego upływu i postrzegania [76].

Z pewnością świadome i „prawidłowe” jego poczucie nierozzerwalnie łączy się z działalnością wyższych funkcji OUN.

Na początku należałoby zastanowić się, w których rejonach mózgu znajdują się struktury zarządzające i przetwarzające czas i w jakie systemy się one układają. Na dzisiejszym etapie rozwoju nauki nie jesteśmy w stanie jednoznacznie określić umiejscowienia percepcji czasu. Obecnie możemy wydzielić systemy odpowiedzialne za czas i podzielić je na dwa: autonomiczny obejmujący percepcję czasu do 1 sekundy i zarządzany przez funkcje poznawcze obejmujący czas powyżej 1 sekundy. Pierwszy z systemów (*milisecond timing*) kontrolowany jest głównie przez mózdzek, ale także dodatkową korę ruchową (*Supplementary Motor Area, SMA*), korę ciemieniową i skroniową, korę czołową (*Dorso Lateral Prefrontal Cortex, DLPFC; Inferior Prefrontal Cortex, IFC*) oraz zwoje podstawy mózgu i wzgórza i związany jest z kontrolą ruchów. Drugi z systemów czasowych (*interval timing*) kontrolowany jest głównie przez prawą okolicę przedczołową kory mózgu (*DLPFC*), biorącą udział w pamięci operacyjnej, korę okolicy ciemieniowej tylnej oraz korę zakrętu obręczy, które biorą udział w procesie uwagi i pamięci. Bardzo ważny ośrodek percepcji czasu to przednia kora wyspy (*Anterior Insular Cortex, AIC*) oraz grzbietowa część skorupy. Natomiast za rytm dobowy (*circadian timing*) odpowiada jądro nadskrzyżowaniowe (*Suprachiasmatic Nuclei, SCN*) wchodzące w skład podwzgórza [75]. W percepcji czasu istotne znaczenie odgrywają szlaki neurotransmisji dopaminergicznej, ale i serotoninerdycznej oraz cholinergicznej, a także glutaminian i kwas gamma-aminomasłowy [100, 140].

Jedną z prób wyjaśnienia percepcji czasu to chęć stworzenia przez wielu badaczy modeli poczucia czasu. Wśród tych najbardziej znanych teorii należy wymienić: skalarną teorię poczucia czasu - *Scalar Timing Expectancy Theory-SET*, model Treisman’a, *Attentional Gate Model* - AGM czy *Striatal Beat Frequency* - SBF.

Według teorii skalarnej (*Scalar Expectancy Theory*), źródłem i początkiem wszystkiego jest stymulator (rozzusznik), który jest regulatorem czynności rytmicznej (*pacemaker*). Przesyła on impulsację do kolejnego piętra układu tzn. akumulatora (*accumulator*). Tam impulsy są gromadzone i przechowywane. Umożliwia to ocenę większej liczby impulsów przez dłuższy okres. Tworzą one razem poziom zegara (*clock stage*). Kolejnym etapem jest przechowywanie impulsacji na poziomie pamięci, odpowiednio operacyjnej bądź długotrwałej (*memory stage*).

W modelu Treisman'a wewnętrzny zegar składa się rozrusznika, licznika i mechanizmu porównawczego. Stymulator generuje regularną serię impulsów. W pierwszej wersji modelu przyjęto, że częstość rozrusznika zmienia się w funkcji organizmu w określonym stanie pobudzenia, który jest pod wpływem zdarzeń zewnętrznych. W późniejszej wersji modelu Treisman'a (1990, 1993) dodano jednostkę kalibracji, która może modulować stałą szybkość impulsów emitowanych przez stymulator jako funkcji różnych stanów w poziomie pobudzenia. Licznik rejestruje liczbę impulsów wychodzących z kalibratora. Ta liczba jest przeniesiona do pamięci i do mechanizmu porównawczego. Werbalny selektywny mechanizm pomaga w zdobywaniu przydatnych informacji z pamięci. To prawdopodobnie długoterminowy magazyn pamięci zawierający wiedzę o korespondencji między ilością specyficznych impulsów i werbalnych etykiet.

Attentional Gate Model jest rozszerzeniem skalarno-czasowego modelu oraz modelu Treisman'a o dodanie modułu poznawczego w formie bramki uwagi. Bramka jest mechanizmem kontrolującym przez alokację uwagi do czasu. Im więcej uwagi jest alokowanej, tym bramka otwiera się szerzej i więcej impulsów emitowanych jest przez stymulator i przenoszonych do licznika. Tak dzieje się w przypadku prospektywnej oceny czasu. W przypadku, gdy czas jest nieistotny, np. dla retrospektywnej oceny lub źródła uwagi są zajęte ważnym zadaniem nie-czasowym bramka jest zamknięta i impulsy nie przechodzą. W ten sposób zaangażowanie czasowe powoduje wzrost aktywności bramki. Zależność impulsów od czasu łączy w sobie istnienie rozrusznika wytwarzającego impulsy ze stałą szybkością oraz licznika zliczającego pobudzenia z bramki oraz przełącznika, który otwiera lub zamyka licznik. Przełącznik działa zgodnie z zasadą wszystko albo nic i podlega czasowemu znaczeniu przypisanemu do bodźca. Gdy bodziec sygnalizując początek danego okresu jest zauważony, przełącznik jest otwarty, licznik jest ustawiony na zero, a przepływ sygnałów może być liczony. Gdy impuls sygnalizujący zakończenie odpowiedniego odstępu jest zauważony, przełącznik jest zamknięty, co zapobiega wyjściu kolejnych impulsów z licznika, a w tym samym czasie, liczba jest przenoszona do pamięci krótkotrwałej.

W modelu **Striatal Beat Frequency (SBF)**, oscylujące z częstotliwością 5-15 Hz neurony kory czołowej poddawane są kontroli neuronów okolicy grzbietowej prążkowia – populacji średnich komórek kolcowych. Impulsacja dopaminergiczna stanowi tu element umożliwiający poprzez mechanizm LTP i/lub LTD (*Long-Term Potentiation, Long-Term Depression*), długotrwałe wzmocnienie i/lub osłabienie synaptycznego zapisu danego wzorca w pamięci w celu późniejszego odtworzenia [85].

Długotrwałe wzmocnienie synaptyczne polega na zwiększeniu siły synapsy w mechanizmie asocjacyjnym lub nieasocjacyjnym. Forma asocjacyjna uważana jest za kluczową w procesie uczenia się. Według teorii Hebba zaproponowanej w roku 1949, przekąźnictwo pomiędzy dwoma neuronami ulega wzmocnieniu na wszystkich synapsach, w przypadku równoczesnego pobudzenia obu tych neuronów. Synapsy przejawiające ten rodzaj plastyczności nazywamy hebbowskimi. Zjawisko LTP zarejestrowano w hipokampie, korze nowej, ciele migdałowatym a LTD w mózdzku [29, 75, 87, 146].

Badając osoby w ich postrzeganiu i ocenie czasu mamy do dyspozycji kilka metod badawczych. Wśród nich model prospektywny i retrospektywny oceny czasu. Obydwa modele opisujące proces oceny czasu wykorzystują dwa różne paradygmaty. Paradygmat prospektywny to taki, w którym osoba badana jest świadoma upływającego czasu i dokonuje oceny w trakcie doświadczania jego upływu. Wykorzystuje w tym procesie uwagę. Model ten zakłada, że sygnały obrazujące upływ czasu odkładane są w „*cognitive counter*”. Im więcej uwagi skupianej na zadaniu czasowym tym więcej sygnałów jest przetwarzanych. Im trudniejsze zadanie nie-czasowe, tym zaangażowanie uwagi większe i możliwość przetwarzania informacji czasowej mniejsza oraz mniejsza ilość zgromadzonych informacji w „*cognitive counter*”. Prospektywna ocena czasu zależy od całkowitej ilości zgromadzonych sygnałów. Block and Zakay (1997) konkludują, że jeżeli wzrasta trudność zadania nie-czasowego, spada skuteczność percepcji czasu. Paradygmat retrospektywny uwzględnia świadomość osoby badanej, że ma ocenić czas po jego upływie. Model retrospektywny wskazuje na wykorzystywanie pamięci w procesie percepcji czasu (Block 1990, Fraisse 1963, Ornstein 1969, Poynter 1983). Hipoteza retrospektywnej percepcji czasu zaproponowana przez Ornstein jako ilości zmagazynowanych w pamięci zdarzeń nie była zgodna z przeprowadzanymi badaniami. Block i Reed zaproponowali alternatywny kontekstowy model oparty na pamięci. Proponują model retrospektywnej oceny czasu, w którym przypominanie czasu jest konstrukcją poznawczą oparta na dostępności w pamięci zmian kontekstowych zgodnych z pamięcią dla danego okresu czasu [145]. Również Buhusi i Meck opisują, że organizmy ludzkie i zwierzęce wykorzystują w ocenie czasu różne zegary wewnętrzne, które wykorzystują oddzielne źródła uwagi i pamięci operacyjnej. Wykazuje, że kryteria czasowe są kodowane przez osobne populacje neuronalne aktywowane przez niezależne populacje oscylatorów korowych. Mogą one być różnie zatrzymywane i resetowane na podstawie względnej aktywności w prążkowiu i korze przedczołowej. Sugeruje to, że nasz mózg ocenia ciągle

zdarzenia w różnym kontekście czasowym i prezentuje czas trwania tych zdarzeń nie w sposób absolutny lecz w zależności od kontekstu [29].

Badanie percepcji czasu może odnosić się w zakresie milisekundowym (*millisecond timing*), krótkich sekundowych odcinków czasowych (*interval timing*) i okresów czasowych dłuższych jak choćby rytmy dobowe, którym podporządkowane jest większość procesów fizjologicznych organizmów żywych, które odgrywają rolę w utrzymaniu homeostazy (*circadian timing*) [87]. Te ostatnie istotnie wpływają na poczucie percepcji czasu poprzez regulację hormonalną, cykl menstruacyjny, regulację dobowego ciśnienia tętniczego czy modelowanie psychiki [87].

Pełna ocena percepcji czasu i funkcji psychomotorycznych jest niezwykle złożona. Widać to dobrze w badaniu przeprowadzonym przez Płotka i wsp. oceniającym poczucie czasu i funkcje psychomotoryczne u pacjentów poddanych znieczuleniu ogólnemu dożylnemu za pomocą propofolu i fentanylu do procedur endoskopowych. Pierwsze wyniki mogłyby sugerować, że u pacjentów po 1,5 h od znieczulenia w testach percepcji czasu odcinków: 1-, 2-, 5- i 7 sekundowych lub aparatem krzyżowym brak jest różnic pomiędzy grupami znieczulaną a kontrolną, nie poddaną znieczuleniu i endoskopii. Szczegółowa analiza wyników w grupie chorych znieczulanych do zabiegów kolonoskopii ujawniła ciekawe zjawisko braku efektu uczenia się testu wykonywanego aparatem krzyżowym w grupie osób znieczulanych fentanylem i propofolem. Wskazuje to na głębszą problematykę programowania badań oceny zaburzeń funkcjonowania OUN w bezpośrednim okresie po znieczuleniu [101].

1.6. Emocjonalny aspekt poczucia czasu.

Poczucie czasu obejmuje nie tylko aspekt poznawczy związany ściśle z pamięcią operacyjną, uwagą itd., ale również z emocjami. Wzajemne relacje emocji i funkcji poznawczych oraz percepcji czasu są szeroko opisywane w literaturze [6, 13, 57, 58, 85]. Obserwowane są przez nas anestezjologów każdego dnia pracy i potwierdzone badaniami. Wiemy, że strach i lęk zdecydowanie wpływają na zmniejszenie siły działania środków przeciwbólowych w okresie po znieczuleniu i operacji.

Ciekawym ujęciem emocjonalnym psychologii czasu jest spojrzenie Philipa Zimbardo, który wskazuje, iż „perspektywa postrzegania czasu stanowi jeden z najsilniejszych bodźców wpływających na ludzkie myśli, odczucia oraz działania.” Skierował się on ku konkretnym działaniom związanym ze sposobami odbioru czasu i ich wpływem na aktywność człowieka.

Opracował instrumentarium badawcze, dzięki któremu można określić korelacje między sposobami odbioru czasu a innymi wskaźnikami dotyczącymi działalności ludzkiej. Jak zatem oceniamy wpływ czasu na świadomość teraźniejszą, przeszłą i przyszłą? Podkreślając rolę odbioru temporalnego w procesie indywidualnego i społecznego funkcjonowania człowieka, Zimbardo proponuje pięć wymiarów postrzegania czasu. Są nimi: przeszłość negatywna, przeszłość pozytywna, teraźniejszość fatalistyczna, teraźniejszość hedonistyczna i podejście transcendentalne. Każda orientacja czasowa łączy się z konstruowanym psychologicznie stanem umysłu, co przekłada się na różnorodne sfery ludzkiego życia [33, 109, 148]. Również w polskiej psychologii można wyróżnić emocjonalne ujęcie postrzegania czasu. Opracowany przez Małgorzatę Sobol-Kwapińską Kwestionariusz Metafor Czasu rekomendowany jest przede wszystkim do badań naukowych nad ustosunkowaniem do czasu, ale może też być stosowane w diagnozie indywidualnej w celu określania mocnych i słabych stron osoby w zakresie radzenia sobie z upływającym czasem, jako punkt wyjścia w pracy nad zmianą postaw wobec czasu i optymalizacją sposobów jego wykorzystania. Kwestionariusz służy do badania sposobów postrzegania czasu. Zawiera 7 skal, odnoszących się do różnych wymiarów oceny czasu. Dwie główne skale (w zakresie których wyróżnione są dodatkowo podskale) mierzą emocjonalne ustosunkowanie do czasu - pozytywne i negatywne; pozostałe dotyczą odczuwania szybkości upływu czasu, dostrzegania wartości czasu aktualnego oraz odbierania takich właściwości czasu, jak chaos, subtelny urok i pustka. KMC składa się z 95 pozycji, które są zdaniami metaforycznymi odnoszącymi się do czasu. Badany określa na skali czterostopniowej, czy każda z metafor pasuje do jego sposobu myślenia o czasie [80].

1.7. Percepcja czasu w warunkach patologii.

Percepcja czasu była przedmiotem badań wśród osób zdrowych, ale również w warunkach patologii wywoływanej zaburzeniami chorobowymi, jak i substancjami egzogennymi. Przykładem mogą być zaburzenia percepcji czasu obserwowane i przebadane w depresji i manii. Szczególnie w depresji zaburzenia te są zgłaszane już od lat 20 -tych XXw. T. Bschor przebadął grupę 32 osób z depresją, 31 osób z manią, porównując z grupą 30 osób zdrowych. Z przeprowadzonych badań wynika, że w grupie z depresją subiektywne poczucie czasu zwalniało, a z manią przyspieszało. Natomiast badając percepcję czasu w sposób obiektywny za pomocą specjalnie przygotowanego na potrzeby eksperymentu komputerowym Chronotestem, produkcja odcinków czasowych w obu grupach osób z chorobami

psychicznymi charakteryzowała się przeszacowaniem odcinków czasowych w porównaniu z uczestnikami zdrowymi, a szczególnie było to widoczne w grupie chorych z manią [28]. W zakresie wpływu substancji egzogennych na percepcję czasu jedną z przebadanych była psylocybina – środek halucynogeny, będący agonistą receptora 5-HT_{2A/1A}. Psylocybina znacznie upośledzała możliwość odtwarzania odcinków czasowych dłuższych niż 2,5 sekundy, zdolność do synchronizowania interwałów czasowych dłuższych niż 2 sekundy oraz zwalniała rytm uderzeń palcami (tzw. „*tapping rate*”) w porównaniu do zadanego rytmu. Obiektywnym zmianom w percepcji czasu towarzyszyły również deficyty w pamięci operacyjnej i subiektywne zmiany świadomości określane jako depersonalizacja i odrealnienie [138]. Osoby uzależnione od metamfetaminy lub kokainy mają upośledzoną percepcję czasu w licznych domenach, tj. dłuższy okres czasu niezbędny do rozróżnienia odcinków czasowych, szczególnie tych trwających około 1 sekundy, przyspieszają tempo „*finger tapping*”, które mogą być wytłumaczone m.in. wyższą impulsywnością związaną z uzależnieniem [139].

Ponieważ znieczulenie ogólne stanowi swoistą postać odwracalnego zatrucia OUN i do chwili obecnej nie rozwiano wątpliwości, czy nie dochodzi do subtelnych a utrzymujących się przewlekłe zmian w zakresie wyższych czynności ludzkiego mózgu pod wpływem środków anestetycznych, stało się koniecznością zainteresowanie anestezjologów stanem czynności poznawczych u chorych, poddawanych ciężkim zabiegom chirurgicznym i wielogodzinnemu znieczuleniu. Porównanie stanu wyższych czynności OUN w okresie przedoperacyjnym oraz po zabiegach chirurgicznych i znieczuleniu ogólnym z zastosowaniem wybranych metod oceny funkcji poznawczych, umożliwia ocenę wpływu stresu okołoperacyjnego i znieczulenia na zmiany czynności OUN. Problem trwałych zmian czynności poznawczych w następstwie urazu operacyjnego i urazu anestetycznego OUN stał się jednym z ważniejszych zagadnień badawczych w ostatnich latach, podejmowanych przez anestezjologów. Ocena wpływu czynników okołoperacyjnych na zmianę czynności poznawczych nie byłaby możliwa bez dokładnej oceny stanu wyjściowego. Ocena wyjściowa wśród zdrowych osób dorosłych stała się więc motywem mojego wyboru tematu badań, które poniżej przedstawiam.

1.8. Wspólna analiza funkcji poznawczych i percepcji czasu podstawą wyboru tematu pracy doktorskiej.

Funkcje poznawcze są ściśle powiązane z percepcją czasu, co umożliwia nam rozróżniać przeszłość, teraźniejszość i przyszłość. Jak nasz mózg dokonuje oceny czasu? Na to pytanie wielu badaczy próbowało odpowiedzieć konstruując różne modele poczucia czasu. Pod uwagę należy wziąć również systemy określające czas i anatomiczne umiejscowienie struktur percepcji czasu i ich fizjologiczne ujęcie. To wszystko wskazuje na ogrom procesów fizjologicznych: przetwarzających, przełączających i zarządzających. Poza tym należy do tego dołączyć zmysły którymi posługujemy się w percepowaniu i tworzeniu czasu jak słuch czy wzrok. W moim badaniu najistotniejsze to zmysły słuchu i wzroku.

Ponieważ wiele prac i publikacji odnosi się do zaburzeń funkcji poznawczych w chorobach i procesach patologicznych, poniższa praca miała na celu zbadanie wybranych funkcji poznawczych u osób dorosłych zdrowych, a także zbadanie w tej grupie percepcji czasu w zakresie kilkusekundowych odcinków czasowych.

Postanowiłem poddać ocenie wpływ wieku, wykształcenia oraz płci na wybrane funkcje poznawcze i percepcję czasu oraz określenie dokładności odwzorowywanych i produkowanych odcinków czasowych.

2. CELE PRACY:

1. Zbadanie wybranych funkcji poznawczych (werbalnej pamięci operacyjnej, pamięci operacyjnej wzrokowo-przestrzennej, uwagi, szybkości psychomotorycznej, zdolności przełączania się między kategoriami oraz fluencji słownej) u osób dorosłych w warunkach fizjologicznych.
2. Zbadanie percepcji kilkusekundowych odcinków czasowych.
3. Ustalenie wpływu wieku, wykształcenia oraz płci na wybrane funkcje poznawcze i percepcję kilkusekundowych odcinków czasowych.
4. Określenie dokładności odwzorowywanych i produkowanych odcinków czasowych u osób badanych.

3. UCZESTNICY BADAŃ I METODY BADAWCZE.

Projekt niniejszej pracy został przedstawiony Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu i w dniu 13.11.2008 r. uzyskał zgodę na przeprowadzenie części klinicznej programu - nr zgody 1104/08. Wszyscy badani biorący udział w programie naukowym zostali dokładnie poinformowani o celu i zakresie doświadczeń a na uczestnictwo w nim wyrazili pisemną zgodę. Badanie zostało przeprowadzone w okresie od 14 listopada 2011 r. do 20 października 2012 r. Wykonanie badania zaproponowano 68 osobom, spośród których 3 osoby odmówiły udziału w programie. Zgodę wyraziło 65 osób, a do badania zakwalifikowano ostatecznie 64 uczestników w wieku od 18 do 63 r.ż., ponieważ jedna osoba nie została zakwalifikowana z powodu niskiej punktacji w poznawczych testach przesiewowych i zasugerowano jej dalsze konsultacje: neurologiczną i psychologiczną. Wśród 64 uczestników badania, 33 osoby to kobiety, a 31 mężczyźni. W grupie badanej znalazło się 28 uczestników z wykształceniem wyższym, 27 ze średnim i 9 z podstawowym lub zawodowym.

Do uczestnictwa w badaniu zaproszono osoby, spełniające następujące kryteria kwalifikacyjne:

1. osoby dorosłe w wieku od 18-65 r.ż., które wyraziły pisemnie zgodę na badanie, po uprzedniej pełnej informacji dotyczącej programu badawczego;
2. bez otępienia w przesiewowych testach funkcji poznawczych;
3. brak cech depresji w testach przesiewowych;
4. bez zaburzeń psychicznych i uzależnień lekowych i alkoholowych;
5. bez chorób towarzyszących, upośledzających codzienne funkcjonowanie, które wykluczono klinicznym badaniem lekarskim;
6. z wcześniejszą korektą zaburzeń wzroku i słuchu.

Celem wykluczenia zaburzeń o charakterze otępienia i depresji jako testy kwalifikacyjne zostały wykorzystane: Mini-Mental State Examination, Test Rysowania Zegara oraz Skala Depresji Beck'a.

KRÓTKA SKALA OCENY STANU PSYCHICZNEGO.

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE).

MMSE - ang. *Mini -Mental State Examination* (Rycina nr 1), to przesiewowe narzędzie do oceny występowania otępień. Oryginalnie test powstał w 1975 roku jako krótkie narzędzie do

oceny stanu poznawczego pacjentów. Może być stosowane przez lekarza, w odróżnieniu od specjalistycznych baterii testów neuropsychologicznych zarezerwowanych do użytku i interpretacji przez psychologa z odpowiednim przygotowaniem. Wykonanie badania tym testem trwa kilkanaście minut, co jest jego znaczną zaletą.

Jest to narzędzie oceniające szereg funkcji:

- orientację w czasie i miejscu,
- zapamiętywanie,
- uwagę i liczenie,
- przypominanie,
- funkcje językowe,
- powtarzanie (zadanie, w którym osoba badana jest proszona o powtórzenie zdania),
- wykonywanie złożonych poleceń podanych ustnie lub na piśmie,
- zdolności wzrokowo–przestrzenne.

Maksymalny wynik, jaki można uzyskać w teście to 30 punktów. Interpretacja testu:

- 30-27 pkt. to wynik prawidłowy,
- 26-24 pkt. to zaburzenia poznawcze bez otępienia,
- 19-23 pkt. to otępienie lekkiego stopnia,
- 11-18 pkt. to otępienie średniego stopnia,
- 0-10 pkt. to otępienie głębokie.

Czułość testu wynosi 71-92%, a specyficzność 56-96% [26, 97].

TEST RYSOWANIA ZEGARA (TRZ).

TRZ (Rycina nr 2) umożliwia ocenę orientacji wzrokowo–przestrzennej, zdolności konstrukcyjnych i myślenia abstrakcyjnego. Polega na wpisaniu na przygotowanej tarczy zegara godzin oraz zaznaczeniu godziny trzeciej. W trakcie badania zastosowano prostą wersję Shulmana. Czułość testu wynosi 92%, a specyficzność 97% [114].

SKALA DEPESJI BECKA (BDI).

Skalę Depresji Becka (Rycina nr 3) wypełnia osoba badana, zajmuje to około 20 minut. Autorem skali *Beck Depression Inventory* (BDI) jest amerykański psychiatra Aaron Temkin Beck. Skala po raz pierwszy została opublikowana w 1961 roku.

Skala składa się z 21 punktów ocenianych, wg intensywności objawów, od 0 do 3. Z każdego punktu badany powinien wybrać jedną odpowiedź, która jego zdaniem w najlepszy sposób opisuje jego stan we wskazanym okresie. W przypadku przeprowadzonego badania był to okres jednego miesiąca. BDI zawiera 21 najczęściej obserwowanych objawów depresji według następującego porządku: obniżenie podstawy nastroju (smutek), pesymizm, poczucie niewydolności, utrata satysfakcji, poczucie winy, oczekiwanie kary, brak akceptacji siebie, samooskarżanie się, pragnienie śmierci, wołanie o pomoc, drażliwość, wycofywanie z kontaktów społecznych, brak decyzji, zniekształcony obraz własnego ciała, trudności w pracy, zaburzenia snu, zmęczenie, utrata łaknienia, utrata wagi, dolegliwości somatyczne, niski poziom energii.

Poziom nastroju wyliczany jest wg zakresów referencyjnych:

00 - 11 punktów - brak depresji lub obniżenie nastroju,

12 - 27 punktów - depresja umiarkowana,

28 i więcej punktów - depresja ciężka.

W przypadkach uzyskania przez osobę badaną wysokiej punktacji lub objawów mogących sugerować depresję pomimo niskiej punktacji, wskazana jest konsultacja psychologa/psychiatry.

W przypadku prowadzonego badania, u jednej z badanych osób zanotowano wynik 23 punktów, ale osobę badaną po konsultacji psychologicznej, która wykluczyła obecność objawów depresji, zakwalifikowano do dalszej części programu badawczego.

Po kwalifikacji wstępnej, u uczestników przeprowadzano badania psychometryczne za pomocą następujących testów psychometrycznych: testu Stroop'a (*Stroop Colour-Word Interference Test*), testu łączenia punktów - TŁP (*Trail Making Test-TMT*), testu fluencji

słownej – TFS (*Word Fluency Test-WFT*). Testy zostały dostarczone dzięki uprzejmości Pani Profesor Dr hab. Aliny Borkowskiej (Kierownik Zakładu Neuropsychologii Klinicznej w Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy) na potrzeby badań percepcji czasu z odpowiednią instrukcją stosowania.

TEST STROOP'A.

Stroop Colour-Word Interference Test (Rycina nr 5) – umożliwia badanie werbalnej pamięci operacyjnej i uwagi; polega na jak najszybszym odczytaniu 10 rzędów po 5 słów oznaczających nazwy kolorów napisanych czarnym drukiem na białej kartce, a w drugiej części na jak najszybszym nazwaniu koloru druku poszczególnych słów, przy czym kolor druku słowa nie pokrywa się z jego desygnatem. Wynikiem jest czas (w sekundach) uzyskany w pierwszej i drugiej fazie testu oraz liczba błędów perseweracyjnych w drugiej części testu (czas wykonania 2-4 minuty).

TEST ŁĄCZENIA PUNKTÓW (TLP).

Trail Making Test A i B - TMT A i B (Rycina nr 4) - część A pozwala zbadać szybkość psychomotoryczną, a B pamięć operacyjną wzrokowo-przestrzenną oraz zdolność przełączania się z jednej kategorii na drugą. Test wymaga prawidłowej koordynacji wzrokowo-ruchowej; polega na jak najszybszym połączeniu przez badanego punktów od 1 do 25 w części A, a w części B na naprzemiennym łączeniu punktów oznaczonych kolejnymi liczbami i literami; rozwiązaniem testu jest czas (w sekundach) uzyskany przez badanego w części A i B, a także różnica B-A; (czas wykonania 5-7 minut).

TEST FLUENCJI SŁOWNEJ (TFS).

TFS kategorii i literowy - pozwala ocenić zdolność płynnego wypowiadania słów. Test literowy polega na podaniu jak największej ilości słów zaczynających się od wyznaczonej litery alfabetu (F, A, S) w ciągu 1 minuty dla każdej litery, a w teście kategorii - na podaniu jak największej ilości nazw zwierząt, owoców i warzyw w ciągu 1 minuty dla każdej kategorii. Wynikiem testu jest liczba słów podana w czasie 3 minut w każdym teście, liczba perseweracji, tj. powtórzeń oraz intruzji, tzn. słów wtrąconych, nie należących do danej kategorii; (czas wykonania po 3 minuty każda część).

W grupie osób badanych po przeprowadzeniu badań kognitywnych kwalifikacyjnych do projektu, a następnie badań psychometrycznych, zostało wykonane badanie percepcji czasu. Do badania tego wykorzystano aparat specjalnie skonstruowany przez pracowników Politechniki Poznańskiej pod kierunkiem dr Jacka Jelonka (Zdjęcie nr 1).

Zdjęcie nr 1. Aparat skonstruowany w Politechnice Poznańskiej pod kierunkiem dr Jacka Jelonka.



Aparat generuje bodźce wzrokowe i słuchowe o czasie trwania 1,2,5,7 sekund, które prezentowane są przypadkowo. W trakcie badania sprawdzano odwzorowywanie zadanych bodźców słuchowych, a potem wzrokowych o czasie trwania 1,2,5,7 sekund. Próbę powtarzano trzykrotnie. Bodźce generowane były przypadkowo. Następnie osoby badane proszono o wytworzenie odcinków czasowych o czasie trwania 1,2,5,7 sekund poprzez przyciskanie przycisku mierzącego w aparacie upływający czas. Próbę powtarzano dla każdego odcinka czasu trzykrotnie.

Pomieszczenie, w którym wykonywano badanie, było odizolowane od bodźców z zewnątrz - cichy pokój bez zegara.

Celem opracowania statystyki wykorzystany został program IBM SPSS Statistics v.21. W statystyce opisowej zastosowano następujące zmienne: liczba badanych /N/, wartość minimalna, maksymalna, średnia, odchylenie standardowe, błąd standardowy.

W statystyce porównawczej wykorzystano: jednoczynnikową ANOVA, korelacje Pearsona, test Scheffe'go i Tamhane'a oraz test t i U Manna-Whitney'a. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

4. WYNIKI.

4.1. UWAGI WSTĘPNE I OPIS STATYSTYCZNY GRUPY BADANEJ.

Przebadano grupę 64 osób dorosłych: mężczyzn i kobiet bez chorób towarzyszących, bez ośpienia oraz objawów depresji, które wykluczono na podstawie badań przesiewowych (MMSE, TRZ, BDI), a następnie wykonano testy funkcji poznawczych (Test Stroop'a, TŁP oraz TFS) oraz zbadano percepcję czasu pod postacią odtwarzania prezentowanych bodźców słuchowych, wzrokowych i produkowania odcinków czasowych bez podanego wzorca. Uczestników grupy badanej podzielono na podgrupy względem wieku, wykształcenia i płci, co przedstawiono w statystyce opisowej. W części porównawczej określono wzajemne relacje pomiędzy w/w parametrami a wynikami testów poznawczych i percepcji czasu. Wyniki badań usystematyzowano w tabelach i wykresach.

Charakterystykę grupy badanej przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Statystyka opisowa podstawowych cech uczestników badania.

	N	Min.	Maks.	Średnia	Odchylenie standardowe
Wiek (lata)	64	18,00	63,00	37,50	11,51
Wzrost (cm)	64	155,00	190,00	170,34	8,76
Masa ciała (kg)	64	44,00	105,00	71,47	15,13
BMI	64	18,07	34,05	24,49	4,11
Skala Beck'a (pkt)	64	0,00	23,00	3,19	3,60
MMSE (pkt)	64	25,00	30,00	29,27	1,19
TRZ (poziom błędów)	64	0,00	1,00	0,08	0,27

W grupie przebadanych osób wydzielono dwie podgrupy: 33 kobiety i 31 mężczyzn co przedstawia tabela nr 2.

Tabela nr 2. Zestawienie podstawowych cech w podgrupach kobiet i mężczyzn.

	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
Wiek (lata)	kobieta	33	37,33	11,54	2,01
	mężczyzna	31	37,68	11,66	2,09
Wzrost (cm)	kobieta	33	163,64	4,91	0,85
	mężczyzna	31	177,48	5,76	1,03
Masa ciała (kg)	kobieta	33	61,39	10,30	1,79
	mężczyzna	31	82,19	11,71	2,10
BMI	kobieta	33	22,99	3,91	0,68
	mężczyzna	31	26,10	3,73	0,67
BDI (pkt)	kobieta	33	3,85	4,31	0,75
	mężczyzna	31	2,48	2,51	0,46
MMSE (pkt)	kobieta	33	29,45	1,06	0,19
	mężczyzna	31	29,06	1,29	0,23
TRZ (poziom błędów)	kobieta	33	0,09	0,29	0,05
	mężczyzna	31	0,06	0,25	0,04

Obie podgrupy nie różnią się statystycznie pod względem wieku, wyniku testu Beck'a, MMSE i TRZ, natomiast nie są jednorodne, jeżeli porównamy wagę, wzrost i BMI.

Charakteryzuje to tabela nr 3. Za wynik istotny statystycznie przyjęto wartość istotności dwustronnej $p < 0,05$.

Tabela nr 3. Statystyka porównawcza podstawowych cech w podgrupach kobiet i mężczyzn.

		Test Levene'a jednorodności wariancji i test t				
		F	Istotność	t	df	Istotność (dwustronna)
Wiek (lata)	Założono równość wariancji	0,04	0,85	-0,12	62	0,91
Wzrost (cm)	Założono równość wariancji	1,1	0,3	-10,37	62	0,00
Waga (kg)	Założono równość wariancji	0,45	0,51	-7,56	62	0,00
BMI	Założono równość wariancji	0,04	0,85	-3,25	62	0,002
BDI (pkt)	Założono równość wariancji	0,85	0,36	1,53	62	0,13
MMSE (pkt)	Założono równość wariancji	0,73	0,40	1,32	62	0,19
TRZ (poziom błędów)	Założono równość wariancji	0,61	0,44	0,39	62	0,70

Grupy nie różniły się statystycznie także pod względem wykształcenia. Rozkład procentowy typu wykształcenia dla poszczególnych płci obrazuje tabela nr 4, analizę rangową tabela nr 5.

Tabela nr 4. Rozkład procentowy typu wykształcenia dla kobiet i mężczyzn.

Tabela krzyżowa: Wykształcenie * Płeć				
% z Płeć				
		Płeć		Ogółem
		Kobieta	Mężczyzna	
Wykształcenie	wyższe	45,5%	41,9%	43,7%
	średnie	45,5%	38,7%	42,2%
	zawodowe	9,0%	19,4%	14,1%
Ogółem		100,0%	100,0%	100,0%

Tabela nr 5. Analiza rangowa wykształcenia dla kobiet i mężczyzn.

	Płeć	N	Średnia ranga	Suma rang
Wykształcenie	kobieta	33	31,14	1027,50
	mężczyzna	31	33,95	1052,50
	Ogółem	64		

W teście U Manna-Whitney'a nie stwierdzono istotności statystycznej $p < 0,05$ co oznacza, że grupa kobiet i mężczyzn nie różniły się pod względem wykształcenia.

Badana grupa osób dorosłych została podzielona na grupy wiekowe: 18-25 lat, 26-37 lat, 38-49 lat oraz powyżej 50. roku życia.

Udział procentowy osób badanych w grupach wiekowych przedstawia tabela nr 6.

Tabela nr 6. Zestawienie procentowe grup wiekowych badanych uczestników.

Grupy wiekowe (lata)	Częstość	Procent	Procent ważnych	Procent skumulowany
18 - 25	14	21,8	21,8	21,8
26 - 37	20	31,3	31,3	53,1
38 - 49	20	31,3	31,3	84,4
>50	10	15,6	15,6	100,0
Ogółem	64	100,0	100,0	

4.2.WYNIKI TESTÓW FUNKCJI POZNAWCZYCH .

4.2.1.STATYSTYKA OPISOWA TESTÓW: Stroop'a, Testu Łączenia Punktów (TLP) i Testu Fluencji Słownej (TFS).

Wyniki testów funkcji poznawczych przedstawiono w tabelach nr 7, 8 i 9.

Osoby badane wykonywały test Stroop'a szybko, z małą ilością błędów (tabela nr 7).

Tabela nr 7. Statystyka opisowa grupy badanej dla testu Stroop'a.

Test	N	Min.	Maks.	Średnia	Odchylenie standardowe
Stroop A-sekundy	64	15,00	30,00	21,55	3,18
Stroop A-błędy	64	0,00	2,00	0,06	0,302
Stroop B-sekundy	64	38,00	86,00	52,91	8,37
Stroop B-błędy	64	0,00	12,00	1,19	1,89

Osoby badane wykonywały TŁP szybko w zakresie części A z małą ilością błędów. W części B zwiększyła się rozpiętość czasu w wykonywaniu testu przez osoby badane, bez wzrostu ilości popełnianych błędów (tabela nr 8).

Tabela nr 8. Statystyka opisowa grupy badanej dla Testu Łączenia Punktów (TŁP) A i B.

Test	N	Min.	Maks.	Średnia	Odchylenie standardowe
TŁP A-sekundy	64	12,00	40,00	24,19	5,93
TŁP A-błędy	64	0,00	3,00	0,30	0,61
TŁP B-sekundy	64	28,00	172,00	63,19	28,64
TŁP B-błędy	64	0,00	2,00	0,47	0,69
TŁP B-A sekundy	64	13,00	132,00	38,61	26,09

W TFS osoby badane wykazały się zróżnicowaną ilości wypowiedzianych słów zarówno w części TFS-LL, jak i KL, ale z małą ilością błędów LP, KP oraz LI, KI w obu podgrupach tabela nr 9).

Tabela nr 9. Statystyka opisowa grupy badanej dla Testu Fluencji Słownej (TFS).

Test	N	Min.	Maks.	Średnia	Odchylenie standardowe
TFS-LL	64	8,00	67,00	36,00	12,33
TFS-LP	64	0,00	3,00	0,64	0,97
TFS-LI	64	0,00	4,00	0,55	0,97
TFS-KL	64	23,00	78,00	53,75	12,57
TFS-KP	64	0,00	3,00	0,86	1,01
TFS-KI	64	0,00	2,00	0,17	0,42

LL-liczba słów, LP-liczba perseweracji, LI-liczba intruzji w części literowej;
KL-liczba słów, KP-liczba perseweracji, KI-liczba intruzji w części kategorii.

4.2.2.STATYSTYKA PORÓWNAWCZA TESTÓW FUNKCJI POZNAWCZYCH.

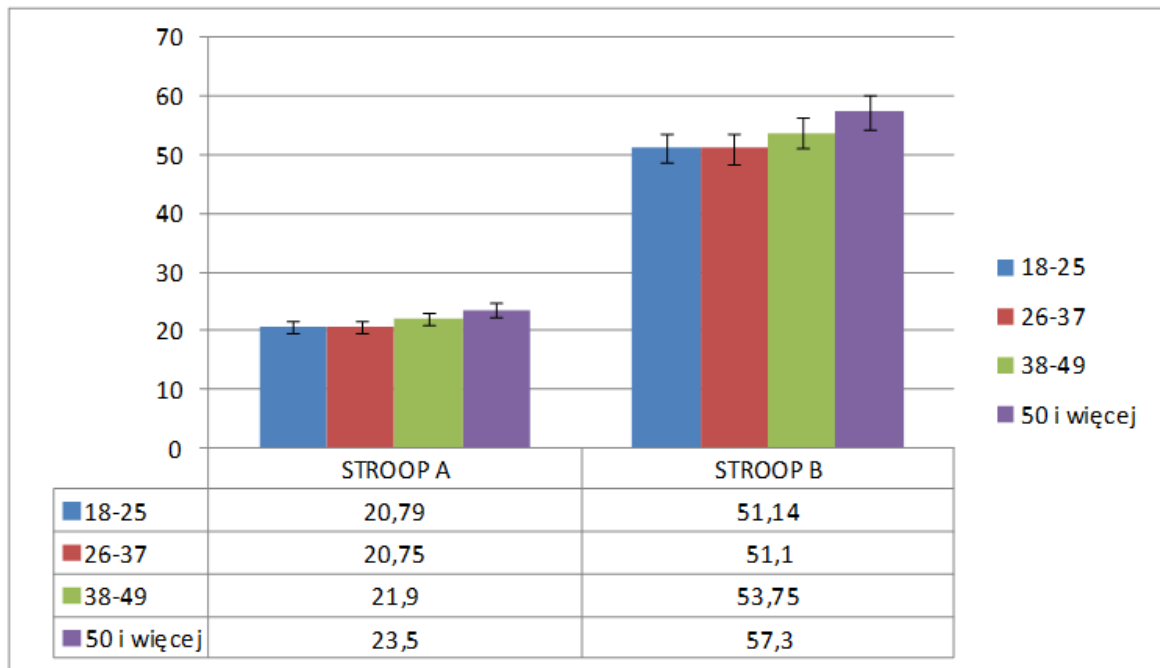
4.2.2.1.WIEK.

W badanej grupie osób dorosłych wykazano istotne zależności wieku dla następujących wykonywanych testów: Stroop’a B, TŁP A/sek./, TŁP A, B/sek./, TŁP B-A /sek./ (Tabela nr 10, Wykres nr 1).

Tabela nr 10. Statystyka opisowa dla testu Stroop’a dla poszczególnych grup wiekowych.

Statystyki opisowe									
			Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej		Min.	Maks.
						Dolna granica	Górna granica		
Stroop A sekundy	18 - 25	14	20,79	3,36	0,90	18,85	22,72	15,00	26,00
	26 - 37	20	20,75	2,90	0,65	19,40	22,11	15,00	28,00
	38 - 49	20	21,90	2,79	0,62	20,60	23,21	18,00	29,00
	≥50	10	23,50	3,69	1,17	20,86	26,14	19,00	30,00
	Ogółem	64	21,55	3,18	0,40	20,75	22,34	15,00	30,00
Stroop A błędy	18 - 25	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26 - 37	20	0,20	0,52	0,12	-0,04	0,44	0,00	2,00
	38 - 49	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	≥50	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ogółem	64	0,06	0,30	0,04	-0,01	0,14	0,00	2,00
Stroop B sekundy	18 - 25	14	51,14	11,08	2,96	44,75	57,54	38,00	86,00
	26 - 37	20	51,10	5,94	1,33	48,32	53,88	42,00	60,00
	38 - 49	20	53,75	6,77	1,51	50,58	56,92	46,00	70,00
	≥50	10	57,30	10,34	3,27	49,90	64,70	47,00	77,00
	Ogółem	64	52,91	8,37	1,05	50,82	55,00	38,00	86,00
Stroop B błędy	18 - 25	14	1,71	3,15	0,84	-0,10	3,53	0,00	12,00
	26 - 37	20	1,40	1,76	0,39	0,58	2,22	0,00	7,00
	38 - 49	20	0,70	0,98	0,22	0,24	1,16	0,00	3,00
	≥50	10	1,00	1,05	0,33	0,25	1,75	0,00	3,00
	Ogółem	64	1,19	1,89	0,24	0,71	1,66	0,00	12,00

Wykres nr 1. Porównanie wykonywania testu Stroop'a w sekundach dla poszczególnych grup wiekowych z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Z przeprowadzonej analizy z zastosowaniem testu korelacji Pearson'a wynika, że istnieje zależność między wykonywaniem testu Stroop'a B a wiekiem badanej osoby: osoby starsze wykonują test Stroop'a B dłużej niż osoby młodsze (Tabela nr 11).

Wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie.

Tabela nr11. Ocena zależności między wiekiem a wykonywaniem testu Stroop'a B.

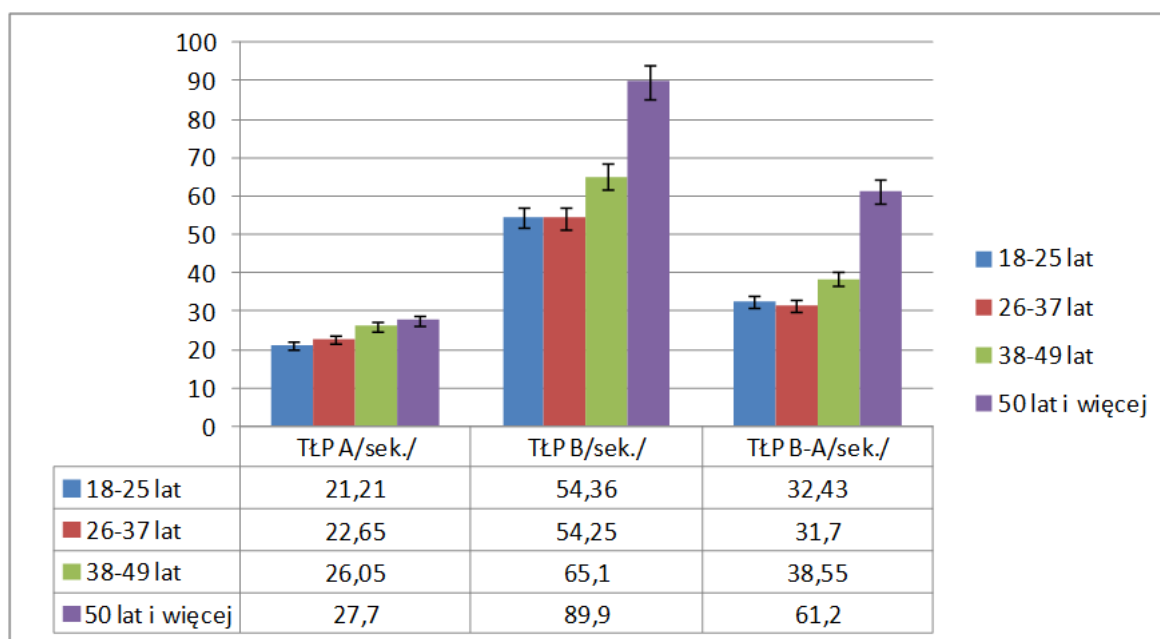
Wiek	Korelacja Pearsona Istotność (dwustronna) N	Stroop B-sekundy
		0,269
		0,031
		64

Wykonywanie TŁP pogarsza się z wiekiem dla każdej części testu
(Tabela nr 12, Wykres nr 2).

Tabela nr 12. Statystyka opisowa dla TŁP dla wydzielonych grup wiekowych.

Test	Grupy wiekowe	N	Średnia	Odchylenie standardowe
TŁP A sekundy	18 - 25	14	21,21	5,37
	26 - 37	20	22,65	5,25
	38 - 49	20	26,05	5,55
	≥50	10	27,70	6,36
	Ogółem	64	24,19	5,93
TŁP B sekundy	18 - 25	14	54,36	18,85
	26 - 37	20	54,25	23,21
	38 - 49	20	65,10	30,93
	≥50	10	89,60	31,44
	Ogółem	64	63,19	28,64
TŁP B-A sekundy	18 - 25	14	32,43	17,28
	26 - 37	20	31,70	22,44
	38 - 49	20	38,55	28,50
	≥50	10	61,20	28,65
	Ogółem	64	38,61	26,09

Wykres nr 2. Porównanie wykonywania TŁP A, B i B-A w sekundach dla poszczególnych grup wiekowych z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Istnieje statystycznie istotna zależność między wiekiem a wykonywanym przez osoby badane TŁP A: z wiekiem wzrasta czas wykonywania TŁP A, co przedstawiono w teście korelacji Pearson'a w tabeli nr 13. Wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie.

Tabela nr 13. Ocena zależności między wiekiem a wykonywaniem testu TŁP A.

Wiek	Korelacja Pearsona Istotność (dwustronna) N	TŁP A-sekundy
		0,391
		0,001
		64

Istnieje statystycznie istotna zależność między wiekiem a wykonywaniem przez osoby badane TŁP B: z wiekiem wzrasta czas wykonywania TŁP B (Tabela nr 14).

Wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie.

Tabela nr 14. Ocena zależności między wiekiem a wykonywaniem TŁP B.

Wiek	Korelacja Pearsona Istotność (dwustronna) N	TŁP B-sekundy
		0,402
		0,001
		64

Istnieje statystycznie istotna zależność między wiekiem a TŁP B-A u zbadanych osób: z wiekiem wzrasta różnica pomiędzy wykonywaniem obu części TŁP (Tabela nr 15).

Wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie.

Tabela nr 15. Ocena zależności między wiekiem a TŁP B-A.

Wiek	Korelacja Pearsona Istotność (dwustronna) N	TŁP B-A
		0,349
		0,005
		64

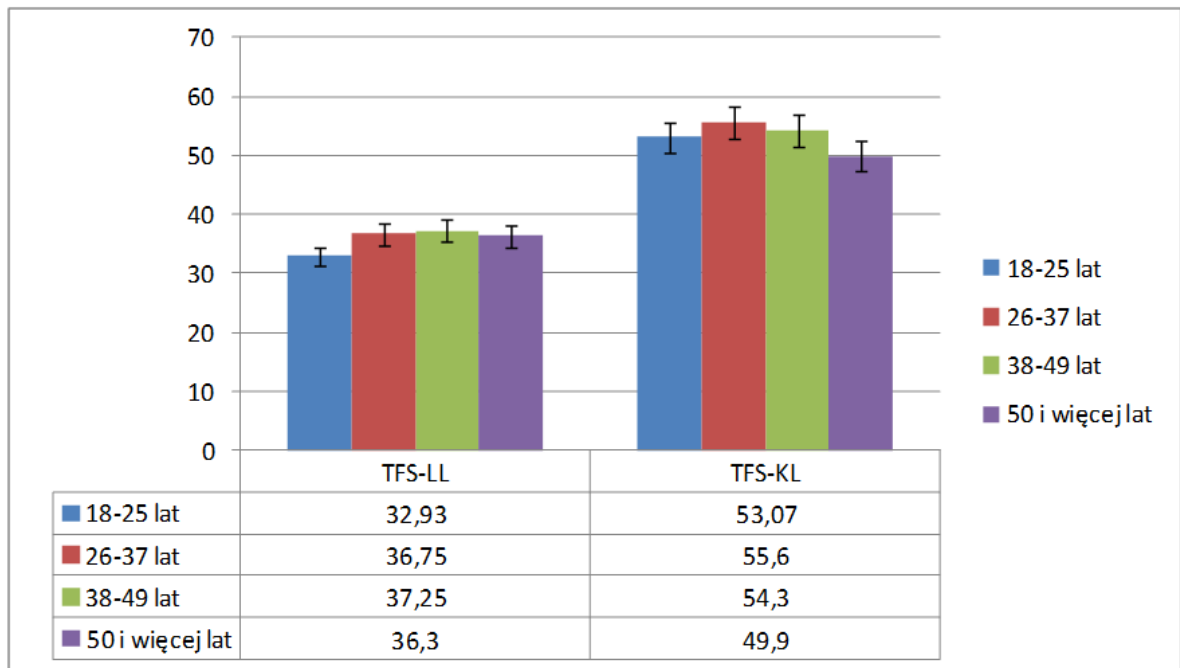
Dla wykonania statystyki porównawczej wykonywania TFS i wieku podzielono grupę badaną na przedziały wiekowe, jak w tabeli i wykresie poniżej (Tabela nr 16, Wykres nr 3).

Tabela nr 16. Statystyka opisowa dla TFS w wydzielonych grupach wiekowych.

Test	Grupy wiekowe w latach	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
TFS-LL	18 - 25	14	32,93	12,87	3,44	25,49	40,36
	26 - 37	20	36,75	13,07	2,92	30,63	42,87
	38 - 49	20	37,25	11,68	2,61	31,78	42,72
	≥50	10	36,30	12,48	3,95	27,37	45,23
TFS-LP	18 - 25	14	0,21	0,58	0,15	-0,12	0,55
	26 - 37	20	0,90	1,17	0,26	0,35	1,44
	38 - 49	20	0,70	1,03	0,23	0,22	1,18
	≥50	10	0,60	0,70	0,22	0,10	1,10
TFS-LI	18 - 25	14	0,43	0,76	0,20	-0,01	0,87
	26 - 37	20	0,30	0,57	0,13	0,03	0,57
	38 - 49	20	0,85	1,35	0,30	0,22	1,48
	≥50	10	0,60	0,97	0,31	-0,09	1,29
TFS-KL	18 - 25	14	53,07	15,28	4,08	44,25	61,89
	26 - 37	20	55,60	9,78	2,19	51,02	60,18
	38 - 49	20	54,30	12,59	2,81	48,41	60,19
	≥50	10	49,90	14,35	4,54	39,64	60,16
TFS-KP	18 - 25	14	0,79	0,89	0,24	0,27	1,30
	26 - 37	20	1,05	1,19	0,27	0,49	1,61
	38 - 49	20	0,55	0,76	0,17	0,19	0,91
	≥50	10	1,20	1,14	0,36	0,39	2,01
TFS-KI	18 - 25	14	0,21	0,43	0,11	-0,03	0,46
	26 - 37	20	0,10	0,31	0,069	-0,04	0,24
	38 - 49	20	0,10	0,31	0,069	-0,04	0,24
	≥50	10	0,40	0,70	0,22	-0,10	0,90

LL-liczba słów, LP-liczba perseweracji, LI-liczba intruzji w części literowej;
KL-liczba słów, KP-liczba perseweracji, KI-liczba intruzji w części kategorii.

Wykres nr 3. Porównanie wykonywania TFS-LL i TFS-KL dla poszczególnych grup wiekowych z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



LL-liczba słów w części literowej, KL-liczba słów w części kategorii.

W teście porównawczym jednoczynnikowa ANOVA nie wykazano istotności statystycznej w TFS dla wieku ($p > 0,05$).

W wykonanych badaniach wykazano, że:

- 1.wiek wpływa na szybkość wykonywania testu Stroop'a B;
- 2.wykonywanie obu części TŁP zależy od wieku osoby testowanej;
- 3.nie wykazano istotności statystycznej zależności wieku i wykonywania TFS.

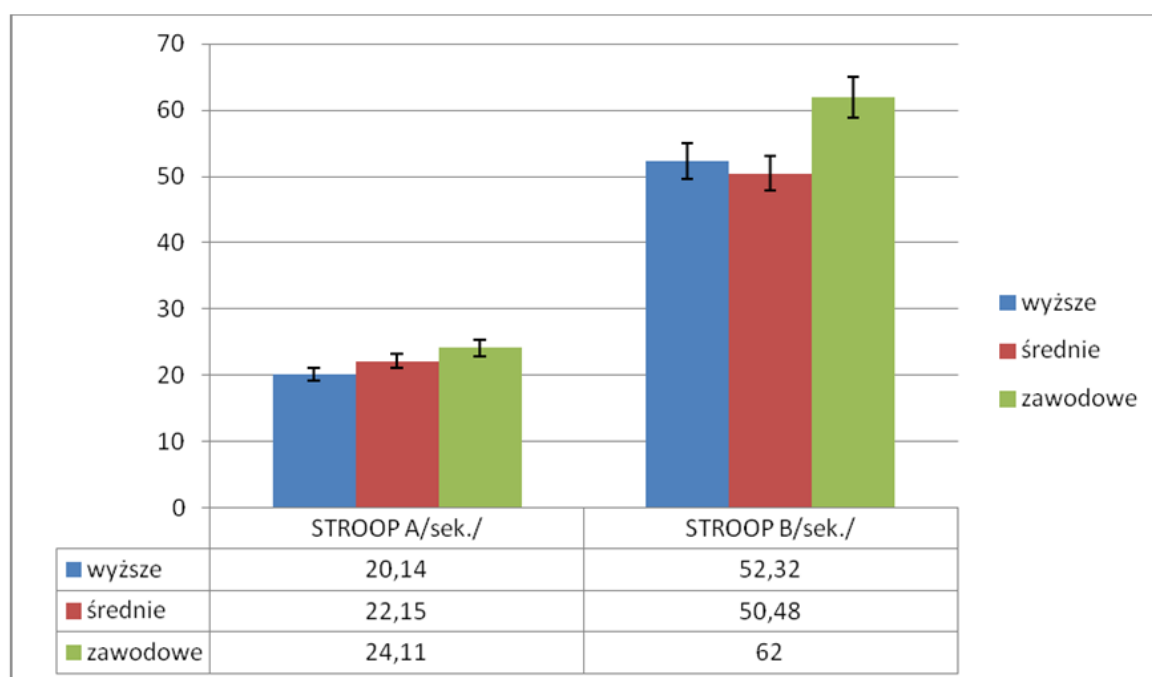
4.2.2.2. WYKSZTAŁCENIE

W badanej grupie najmniejszą podgrupę stanowiły osoby z wykształceniem zawodowym (Tabela nr 17, Wykres nr 4). W wykonywanym teście Stroop'a w wyszczególnionych podgrupach wykształcenia obserwujemy różny czas wykonywania testu, szczególnie wydłużony i większą ilość błędów dla grupy z wykształceniem zawodowym.

Tabela nr 17. Statystyka opisowa dla testu Stroop'a w grupach wykształcenia.

		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy
Stroop A-sekundy	wyższe	28	20,14	2,37	0,45
	średnie	27	22,15	3,24	0,62
	zawodowe	9	24,11	3,33	1,11
Stroop B-sekundy	wyższe	28	52,32	7,62	1,44
	średnie	27	50,48	4,90	0,94
	zawodowe	9	62,00	12,79	4,26
Stroop B-błędy	wyższe	28	0,96	1,53	0,29
	średnie	27	0,93	1,03	0,20
	zawodowe	9	2,67	3,74	1,25

Wykres nr 4. Porównanie wykonywania testu Stroop'a w sekundach dla poszczególnych grup wykształcenia z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Z danych zawartych w tabeli nr 18 wynika, że istnieje silna zależność między wydzielonymi grupami wykształcenia a wykonywaniem testu Stroop’a zarówno dla części A, jak i B.

Tabela nr 18. Statystyka porównawcza dla testu Stroop’a między grupami wykształcenia.

Jednoczynnikowa ANOVA						
		Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
Stroop A-sekundy	Między grupami	124,14	2	62,07	7,37	0,001
	Wewnątrz grup	513,73	61	8,42		
	Ogółem	637,86	63			
Stroop B-sekundy	Między grupami	912,59	2	456,30	7,95	0,001
	Wewnątrz grup	3500,85	61	57,39		
	Ogółem	4413,44	63			

Test Scheffe’go pozwolił porównać poszczególne, wydzielone grupy wykształcenia.

Wykazał on znamioną istotność statystyczną ($p < 0,05$) zaznaczoną w tabeli nr 19 kolorem żółtym.

Tabela nr 19. Porównanie testem Scheffe’go grup wykształcenia dla testu Stroop’a.

Test Scheffe’go dla różnic między grupami wykształcenia					
Zmienna zależna	Wykształcenie (I)	Wykształcenie (J)	Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność
Stroop A-sekundy	wyższe	średnie	-2,01	0,77	0,036
		zawodowe	-3,97	1,20	0,021
	średnie	wyższe	2,01	0,77	0,036
		zawodowe	-1,96	1,27	0,38
	zawodowe	wyższe	3,97	1,20	0,021
		średnie	1,96	1,27	0,38
Stroop B-sekundy	wyższe	średnie	1,84	1,72	0,64
		zawodowe	-9,68	4,50	0,16
	średnie	wyższe	-1,84	1,72	0,64
		zawodowe	-11,52	4,37	0,04
	zawodowe	wyższe	9,68	4,50	0,16
		średnie	11,52	4,37	0,04

Z testów wynika, że:

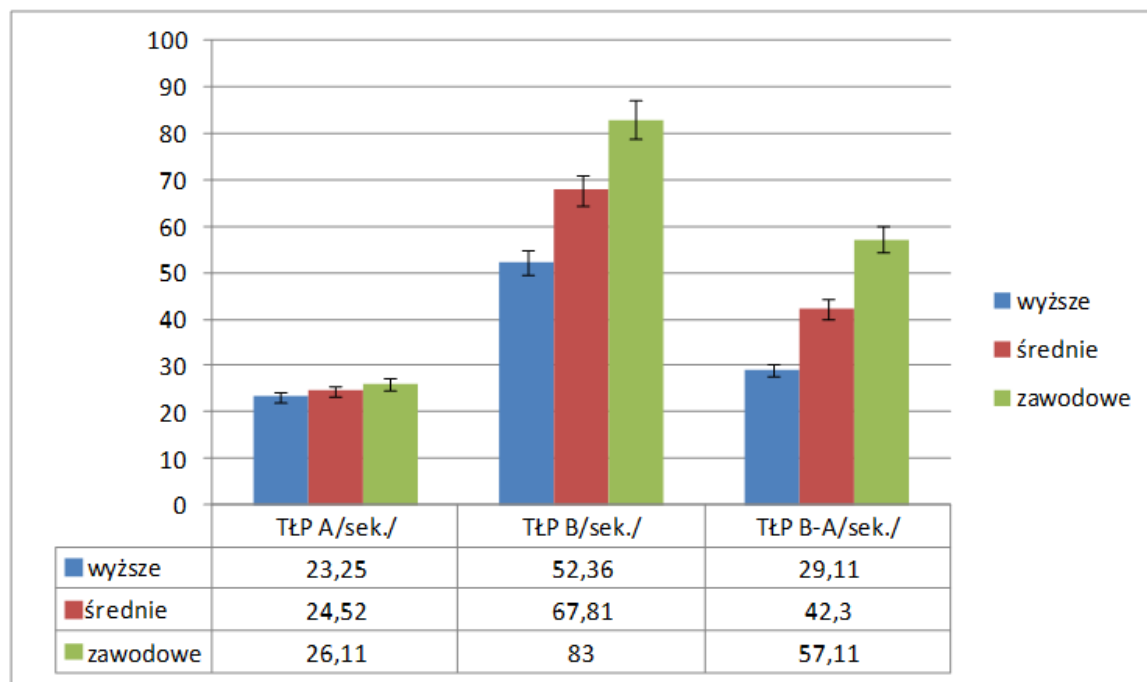
1. w teście Stroop'a A /sekundy/ grupa z wyższym wykształceniem lepiej wykonuje test niż grupa ze średnim i zawodowym oraz grupa wykształceniem średnim wykonuje test lepiej niż z zawodowym.
2. w teście Stroop'a B /sekundy/ grupa z wykształceniem średnim lepiej wykonuje test niż z zawodowym.

W wykonywanym przez osoby badane TŁP, największe różnice czasowe w wydzielonych grupach wykształcenia można zaobserwować w TŁP B-A (Tabela nr 20, Wykres nr 5).

Tabela nr 20. Statystyka opisowa dla TŁP w grupach wykształcenia.

		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy
TŁP A sekundy	wyższe	28	23,25	5,95	1,12
	średnie	27	24,52	5,21	1,00
	zawodowe	9	26,11	7,82	2,61
	Ogółem	64	24,19	5,93	0,74
TŁP B sekundy	wyższe	28	52,36	15,88	3,00
	średnie	27	67,81	33,53	6,45
	zawodowe	9	83,00	32,10	10,70
	Ogółem	64	63,19	28,64	3,58
TŁP B-A sekundy	wyższe	28	29,10	15,16	2,87
	średnie	27	42,30	30,97	5,96
	zawodowe	9	57,11	26,79	8,93
	Ogółem	64	38,61	26,09	3,26

Wykres nr 5. Porównanie wykonywania TŁP A, B i B-A w sekundach dla poszczególnych grup wykształcenia z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



W statystyce porównawczej między poszczególnymi grupami w części TŁP B-A obserwujemy wpływ wykształcenia na wynik testu (Tabela nr 21).

Tabela nr 21. Statystyka porównawcza dla TŁP B-A w zależności od wykształcenia.

Jednoczynnikowa ANOVA						
		Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
TŁP B-A sekundy	Między grupami	5976,04	2	2988,02	4,94	0,01
	Wewnątrz grup	36891,20	61	604,77		
	Ogółem	42867,23	63			

Za pomocą testu Scheffe'go możemy wykazać zależności wpływu wykształcenia na wynik części TŁP B-A. W tabeli nr 22 kolorem żółtym zaznaczono wyniki istotne statystycznie ($p < 0,05$) dla poszczególnych grup wykształcenia. Z tabeli wynika, że TŁP B-A grupa z wykształceniem wyższym lepiej wykonuje test niż z zawodowym.

Tabela nr 22. Porównanie testem Scheffe'go grup wykształcenia dla TŁP B-A.

Test Scheffe'go dla różnic między grupami					
Zmienna zależna	(I) Wykształcenie	(J) Wykształcenie	Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność
TŁP B-A sekundy	wyższe	średnie	-13,19	6,61	0,15
		zawodowe	-28,00	9,38	0,042
	średnie	wyższe	13,19	6,61	0,15
		zawodowe	-14,81	10,74	0,46
	zawodowe	wyższe	28,00	9,38	0,042
		średnie	14,81	10,74	0,46

Wśród osób badanych w TFS obserwujemy różną ilość podawanych słów dla poszczególnych grup wykształcenia. Liczba powtórzeń i błędów jest podobna dla wydzielonych grup wykształcenia (tabela nr 23, Wykres nr 6).

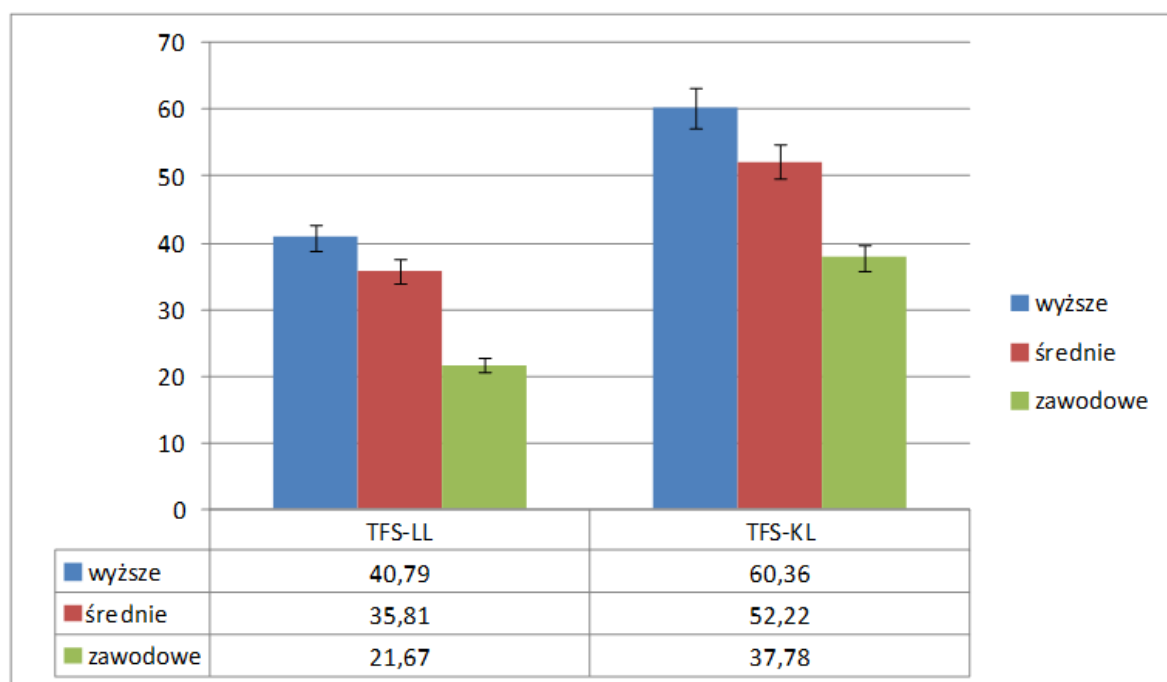
Tabela nr 23. Statystyka opisowa dla TFS w grupach wykształcenia.

Test	Wykształcenie	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
TFS-LL	wyższe	28	40,79	11,98	2,26	36,13	45,43
	średnie	27	35,81	10,65	2,05	31,60	40,03
	zawodowe	9	21,67	5,63	1,88	17,33	26,00
TFS-LP	wyższe	28	0,75	1,08	0,20	0,33	1,17
	średnie	27	0,67	0,96	0,18	0,27	1,05
	zawodowe	9	0,22	0,44	0,15	-0,11	0,56
TFS-LI	wyższe	28	0,43	0,69	0,13	0,16	0,70
	średnie	27	0,44	1,01	0,19	0,04	0,85
	zawodowe	9	1,22	1,39	0,46	0,15	2,29
TFS-KL	wyższe	28	60,36	8,04	1,52	57,24	63,47
	średnie	27	52,22	12,13	2,33	47,43	57,02
	zawodowe	9	37,78	10,00	3,33	30,09	45,46
TFS-KP	wyższe	28	0,89	1,07	0,20	0,48	1,31
	średnie	27	0,96	1,06	0,20	0,55	1,38
	zawodowe	9	0,44	0,53	0,18	0,04	0,85
TFS-KI	wyższe	28	0,04	0,19	0,04	-0,04	0,11
	średnie	27	0,26	0,53	0,10	0,05	0,47
	zawodowe	9	0,33	0,50	0,17	-0,05	0,72

LL-liczba słów, LP-liczba perseweracji, LI-liczba intruzji w części literowej;

KL-liczba słów, KP-liczba perseweracji, KI-liczba intruzji w części kategorii.

Wykres nr 6. Porównanie wykonywania TFS-LL i TFS-KL dla poszczególnych grup wykształcenia.



LL-liczba słów w części literowej; KL-liczba słów w części kategorii.

W statystyce porównawczej przedstawionej w tabelach nr 24 i 25 przedstawiono istotną statystycznie zależność między wykształceniem a ilością słów podawanych w obu częściach TFS.

Tabela nr 24. Statystyka porównawcza dla TFS między grupami wykształcenia.

Jednoczynnikowa ANOVA						
Test		Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
TFS-LL	Między grupami	2491,21	2	1245,61	10,73	0,00
	Wewnątrz grup	7080,79	61	116,08		
	Ogółem	9572,00	63			
TFS-KL	Między grupami	3581,35	2	1790,68	17,16	0,00
	Wewnątrz grup	6366,65	61	104,37		
	Ogółem	9948,00	63			

LL-liczba słów w części literowej; KL-liczba słów w części kategorii.

Testem Scheffe'go grupy wykształcenia zostały porównane między sobą w zakresie liczby podawanych słów w obu częściach TFS, a istotności statystyczne ($p < 0,05$) zaznaczone zostały kolorem żółtym w tabeli nr 25.

Tabela nr 25. Porównanie testem Scheffe'go między grupami wykształcenia dla TFS.

Test Scheffe’go dla różnic pomiędzy grupami wykształcenia					
Zmienna zależna	Wykształcenie (I)	Wykształcenie (J)	Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność
TFS-LL	wyższe	średnie	4,97	3,05	0,29
		zawodowe	19,12	2,94	0,00
	średnie	wyższe	-4,97	3,05	0,29
		zawodowe	14,15	2,78	0,00
	zawodowe	wyższe	-19,12	2,94	0,00
		średnie	-14,15	2,78	0,00
TFS-KL	wyższe	średnie	8,13	2,78	0,016
		zawodowe	22,58	3,66	0,00
	średnie	wyższe	-8,13	2,78	0,016
		zawodowe	14,44	4,07	0,008
	zawodowe	wyższe	-22,58	3,66	0,00
		średnie	-14,44	4,07	0,008

LL-liczba słów w części literowej; KL-liczba słów w części kategorii.

Z tabeli wynika że:

- w TFS-LL grupa z wykształceniem wyższym i średnim lepiej wykonywała test niż grupa z zawodowym;
- w TFS-KL grupa z wykształceniem wyższym lepiej wykonywała test niż osoby z wykształceniem średnim i zawodowym oraz osoby z wykształceniem średnim lepiej niż uczestnicy z wykształceniem zawodowym.

W wykonanych badaniach wykazano istotności statystyczne między wykonywaniem testów funkcji poznawczych a wykształceniem dla następujących testów:

1. w teście Stroop'a A /sekundy/ grupa z wyższym wykształceniem lepiej wykonuje test niż grupa osób z wykształceniem średnim i zawodowym oraz grupa z wykształceniem średnim wykonuje test lepiej niż uczestnicy z wykształceniem zawodowym. W teście Stroop'a B /sekundy/ grupa z wykształceniem średnim lepiej wykonuje test niż osoby z wykształceniem zawodowym;
2. w TŁP B-A grupa z wykształceniem wyższym lepiej wykonuje test niż osoby z wykształceniem zawodowym;
3. w TFS-LL grupa z wykształceniem wyższym i średnim lepiej wykonywała test niż z osoby z wykształceniem zawodowym. W TFS-KL grupa z wykształceniem wyższym lepiej wykonywała test niż osoby z wykształceniem średnim i zawodowym oraz że osoby z wykształceniem średnim lepiej niż z osoby badane z poziomem zawodowym.

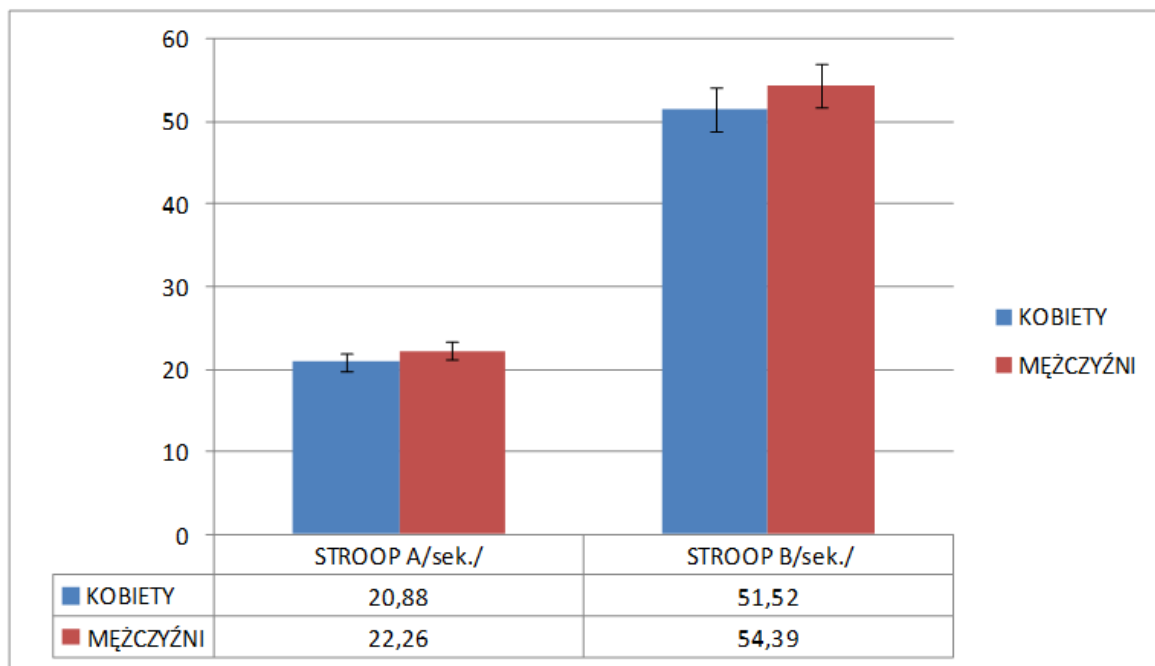
4.2.2.3. PŁEĆ.

W badaniu uwzględniono zbliżoną liczbę kobiet i mężczyzn. W przedstawionej tabeli nr 26 oraz wykresie nr 7 obserwujemy podobne czasy wykonywania testu Stroop'a i ilości błędów dla obu wydzielonych grup.

Tabela nr 26. Statystyka opisowa dla testu Stroop'a w zależności od płci.

	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
Stroop A-sekundy	kobieta	33	20,88	2,20	0,38
	mężczyzna	31	22,26	3,88	0,7
Stroop A-błędy	kobieta	33	0,03	0,17	0,03
	mężczyzna	31	0,10	0,40	0,07
Stroop B-sekundy	kobieta	33	51,52	5,46	0,94
	mężczyzna	31	54,39	10,53	1,89
Stroop B-błędy	kobieta	33	0,94	1,41	0,25
	mężczyzna	31	1,45	2,29	0,41

Wykres nr 7. Porównanie wykonywania testu Stroop'a w sekundach dla płci z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



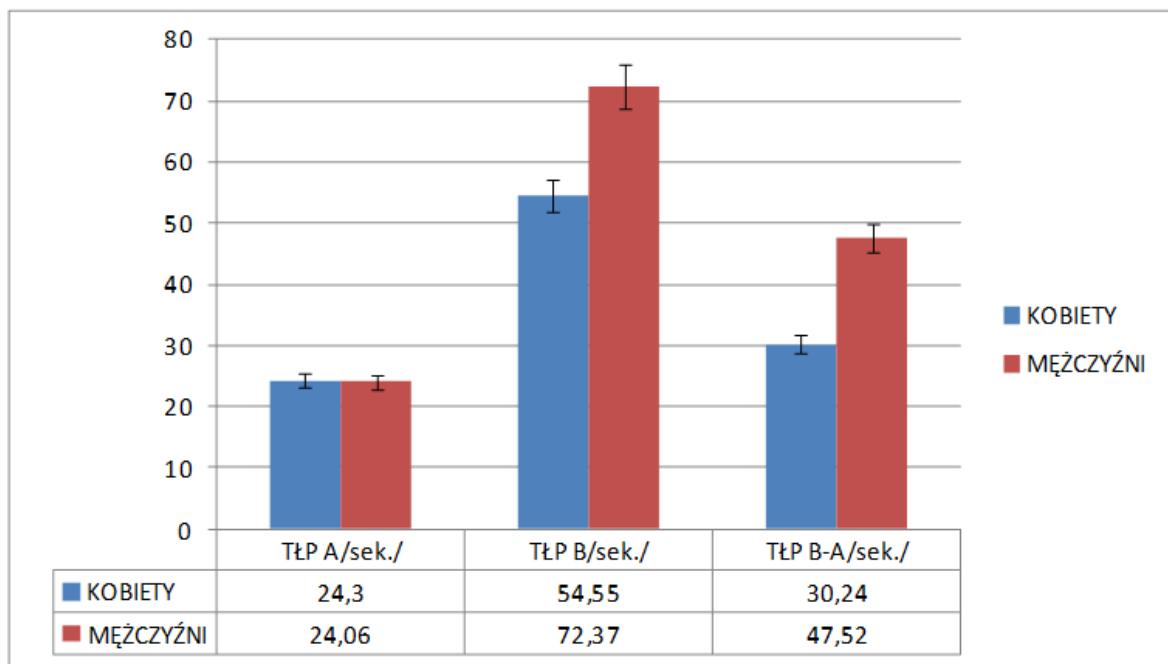
W teście t nie wykazano różnic w wykonywaniu testu Stroop'a między kobietami a mężczyznami ($p < 0,05$).

W wydzielonych grupach płci nie stwierdzono różnic w wykonywaniu TŁP A, natomiast różnice pojawiają się w części TŁP B i B-A (Tabela nr 27, Wykres nr 8).

Tabela nr 27. Statystyka opisowa wykonywania TŁP przez kobiety i mężczyzn.

	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
TŁP A-sekundy	kobieta	33	24,30	4,23	0,74
	mężczyzna	31	24,06	7,39	1,33
TŁP B-sekundy	kobieta	33	54,55	14,70	2,56
	mężczyzna	31	72,39	36,36	6,53
TŁP B-A sekundy	kobieta	33	30,24	14,42	2,51
	mężczyzna	31	47,52	32,38	5,81

Wykres nr 8. Porównanie wykonywania TŁP A, B i B-A w sekundach dla kobiet i mężczyzn z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Różnicę dla TŁP B i B-A w podgrupach obrazuje test t w tabeli nr 28 (wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie). Grupa kobiet lepiej wykonywała TŁP B i B-A.

Tabela nr 28. Test dla prób niezależnych dla TŁP dla kobiet i mężczyzn.

Test dla prób niezależnych										
		Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich						
		F	Istotność	t	f	Istotność dwustronna	Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
									Dolna granica	Górna granica
TŁP B-sek	Nie założono równości wariancji	19,71	0,00	-2,60	2	0,012	-17,84	6,86	-31,55	-4,14
TŁP B-A	Nie założono równości wariancji	20,4	0,00	-2,79	2	0,007	-17,27	6,20	-29,67	-4,88

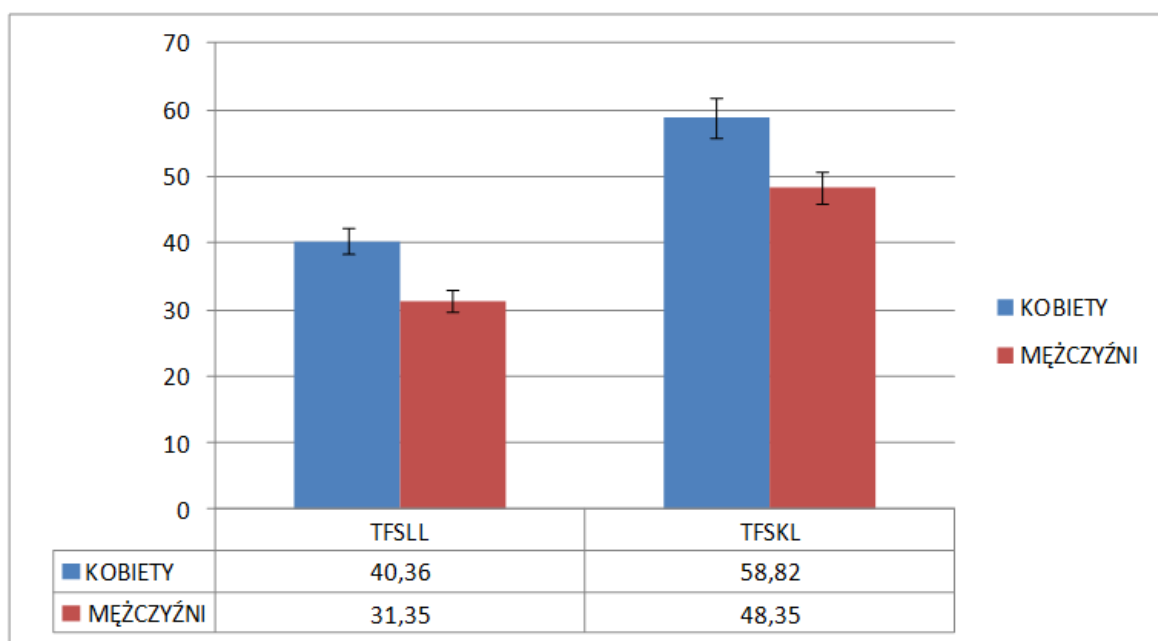
W trakcie analizy wyników badań zaobserwałem różnicę między grupą kobiet i mężczyzn dla TFS-LL i TFS-KL. Podobne wyniki obie grupy uzyskują w pozostałych częściach TFS opisujących persewerację i inrużję (Tabela nr 29, Wykres nr 9).

Tabela nr 29. Statystyka opisowa dla TFS dla kobiet i mężczyzn.

Statystyki dla grup					
	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
TFS-LL	kobieta	33	40,36	11,70	2,04
	mężczyzna	31	31,35	11,39	2,05
TFS-LP	kobieta	33	0,88	1,05	0,18
	mężczyzna	31	0,39	0,803	0,14
TFS-LI	kobieta	33	0,36	0,74	0,13
	mężczyzna	31	0,74	1,15	0,21
TFS-KL	kobieta	33	58,82	10,60	1,85
	mężczyzna	31	48,35	12,38	2,22
TFS-KP	kobieta	33	0,88	1,11	0,19
	mężczyzna	31	0,84	0,90	0,16
TFS-KI	kobieta	33	0,15	0,36	0,06
	mężczyzna	31	0,19	0,48	0,09

LL-liczba słów, LP-liczba persewencji, LI-liczba intruzji w części literowej;
 KL-liczba słów, KP-liczba persewencji, KI-liczba intruzji w części kategorii.
 LL-liczba słów w części literowej; KL-liczba słów w części kategorii.

Wykres nr 9. Porównanie wykonywania TFSLL i TFSKL dla kobiet i mężczyzn z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Za pomocą testu t wykazano różnicę istotną statystycznie dla wykonywania TFS-LL i TFS-KL pomiędzy grupą kobiet i mężczyzn (wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie) (Tabela nr 30).

Tabela nr 30. Test dla prób niezależnych dla wykonywania TFS w grupach kobiet i mężczyzn.

		Test Levene'a		Test t równości średnich						
		jedenorodności		t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności	
		F	Istotność						dla różnicy średnich	
									Dolna granica	Górna granica
TFS-LL	Założono równość wariancji	0,37	0,55	3,12	2	0,003	9,01	2,89	3,23	14,78
TFS-KL	Założono równość wariancji	0,72	0,40	3,64	2	0,001	10,46	2,88	4,71	16,21

W wykonanych badaniach wykazano:

1. brak zależności płci dla wykonywania testu Stroop'a;
2. kobiety statystycznie istotnie szybciej wykonały TŁP B /sekundy/ i TŁP B-A;
3. kobiety statystycznie istotnie lepiej wykonywały TFS.

4. 3.WYNIKI ODTWARZANIA I PRODUKCJI ODCINKÓW CZASOWYCH.

4.3.1. STATYSTYKA OPISOWA TESTÓW ODTWARZANIA I PRODUKCJI

CZASU

Bodźce słuchowe (S), wzrokowe (W) i produkcja odcinków czasowych (P).

Odcinki czasowe opisano w milisekundach.

1s, 2s, 5s, 7s – odcinki czasowe mierzone w sekundach; 1, 2, 3 – kolejny numer próby.

W badaniu percepcji słuchowej, uwzględniając średnie uzyskane przez całą badaną grupę, dwie z trzech prób dla bodźców 1-sekundowych oraz jedna próba dla bodźców 2-sekundowych była wydłużona. Pozostałe bodźce słuchowe były skracane (Tabela nr 31, Wykresy 10-13).

Tabela nr 31. Statystyka opisowa dla odwzorowywanych bodźców słuchowych.

	N	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe
S-1s-1	64	436,00	1974,00	1088,84	339,08
S-1s-2	64	400,00	1775,00	973,17	321,42
S-1s-3	64	454,00	1787,00	1042,85	313,82
S-2s-1	64	843,00	3778,00	2015,47	631,06
S-2s-2	64	667,00	4914,00	1930,67	668,56
S-2s-3	64	826,00	4254,00	1961,77	531,18
S-5s-1	64	2005,00	6858,00	4557,47	1044,52
S-5s-2	64	2596,00	7454,00	4505,00	1051,32
S-5s-3	64	2669,00	6350,00	4544,41	872,01
S-7s-1	64	3146,00	9354,00	6155,52	1337,83
S-7s-2	64	3757,00	9164,00	6371,80	1070,61
S-7s-3	64	3776,00	8461,00	6398,31	1108,94

Uwzględniając średnie uzyskane przez całą badaną grupę, wszystkie bodźce wzrokowe były skracane przez uczestników badania (Tabela nr 32, Wykresy nr 10-13).

Tabela nr 32. Statystyka opisowa dla odwzorowywanych bodźców wzrokowych.

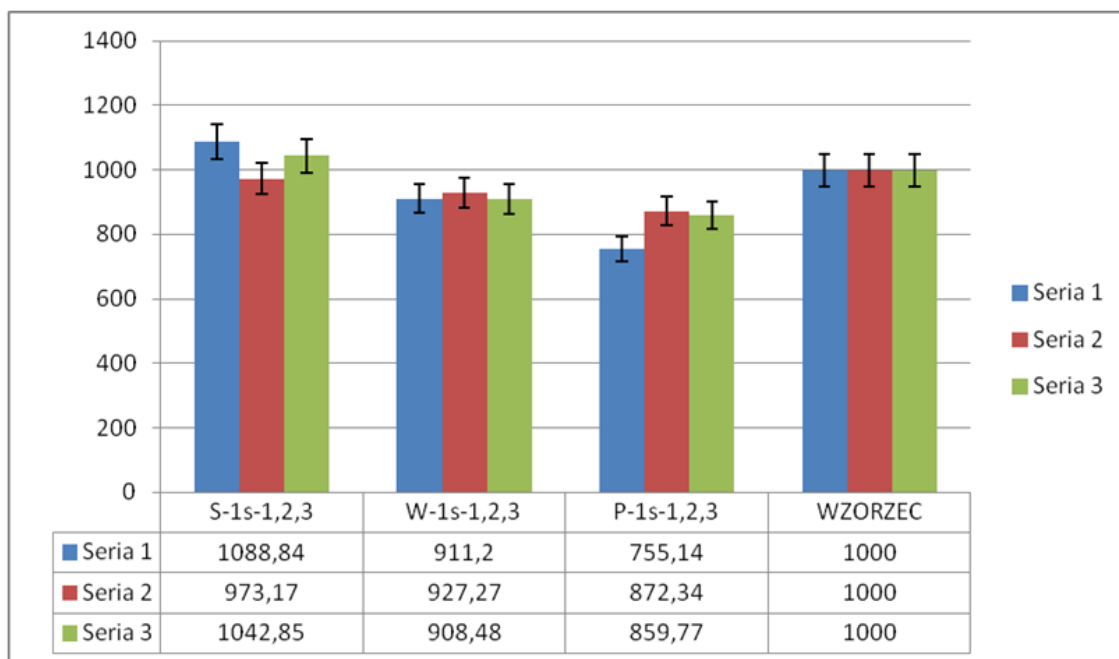
	N	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe
W-1s-1	64	400,00	2582,00	911,20	383,29
W-1s-2	64	400,00	1674,00	927,27	307,83
W-1s-3	64	400,00	1880,00	908,48	332,77
W-2s-1	64	548,00	2993,00	1723,38	447,21
W-2s-2	64	687,00	2641,00	1691,34	435,49
W-2s-3	64	764,00	3179,00	1808,11	509,05
W-5s-1	64	1798,00	6249,00	4277,77	847,71
W-5s-2	64	2234,00	5849,00	4376,63	686,97
W-5s-3	64	1841,00	6230,00	4451,08	827,77
W-7s-1	64	3487,00	8347,00	6251,11	867,24
W-7s-2	64	2504,00	8205,00	6189,34	1027,68
W-7s-3	64	400,00	8377,00	6114,04	1380,81

Uwzględniając średnie uzyskane przez całą badaną grupę, wszystkie wytwarzane bez wzorca odcinki czasowe były skracane (Tabela nr 33, Wykresy nr 10-13).

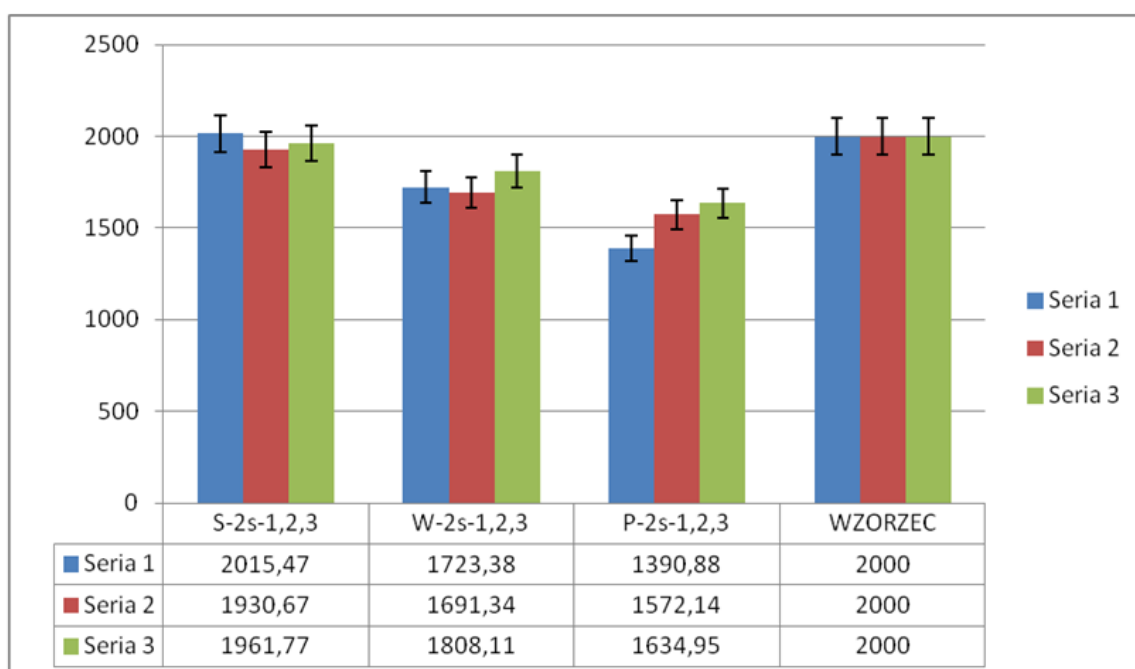
Tabela nr 33. Statystyka opisowa dla produkcji odcinków czasowych.

	N	Minimum	Maksimum	Średnia	Odchylenie standardowe
P-1s-1	64	244,00	1444,00	755,14	281,27
P-1s-2	64	121,00	1675,00	872,34	314,89
P-1s-3	64	219,00	1799,00	859,77	327,19
P-2s-1	64	407,00	3358,00	1390,88	502,74
P-2s-2	64	359,00	2792,00	1572,14	493,31
P-2s-3	64	358,00	2967,00	1634,95	584,89
P-5s-1	64	584,00	6144,00	3805,08	1101,07
P-5s-2	64	632,00	7288,00	4167,52	1269,39
P-5s-3	64	651,00	6336,00	4307,28	1243,15
P-7s-1	64	667,00	8606,00	5792,25	1633,53
P-7s-2	64	722,00	9264,00	5997,91	1899,48
P-7s-3	64	818,00	9592,00	6031,17	1860,65

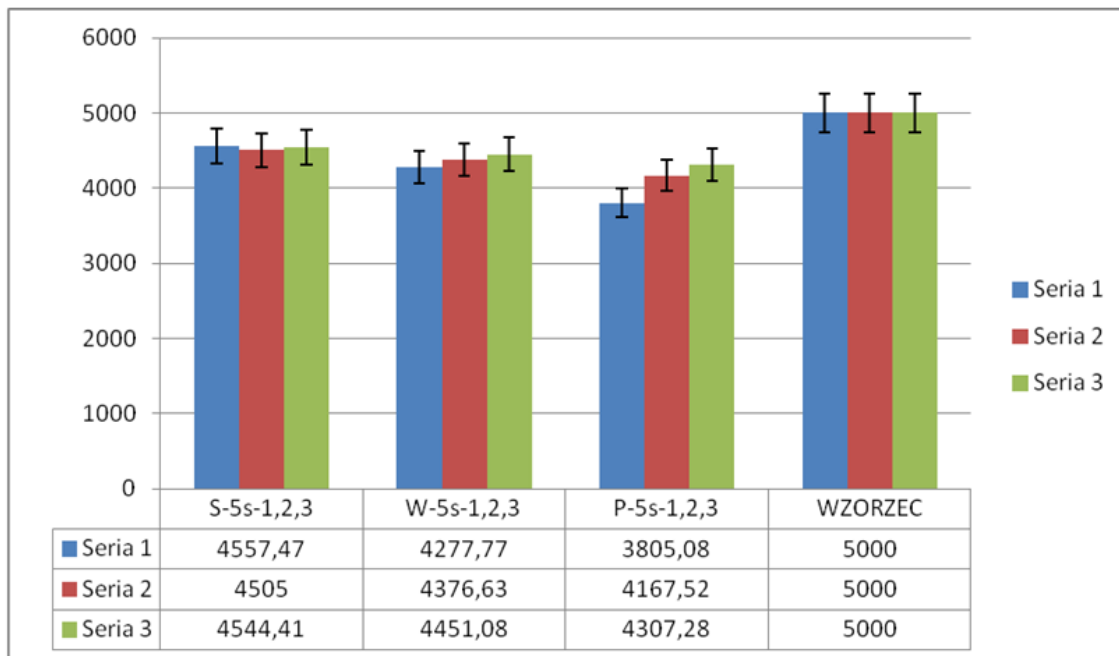
Wykres nr 10. Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 1 sekundy w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



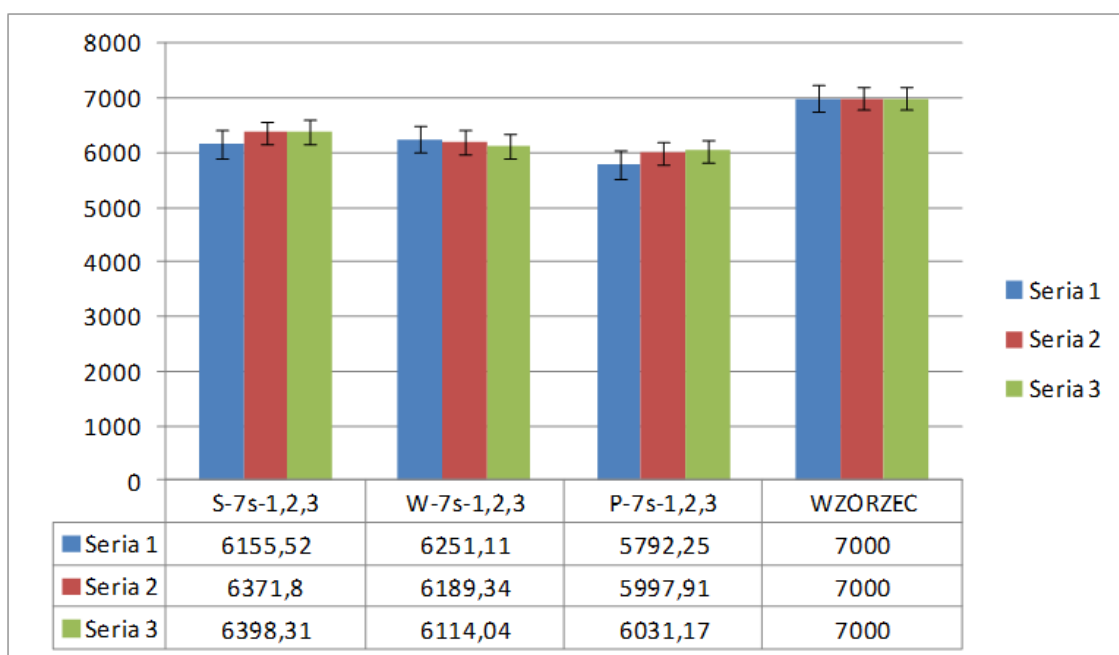
Wykres nr 11. Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 2 sekund w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Wykres nr 12. Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 5 sekund w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



Wykres nr 13. Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 7 sekund w w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów.



4.3.2. STATYSTYKA PORÓWNAWCZA TESTÓW ODTWARZANIA I PRODUKCJI CZASU A:

4.3.2.1. WIEK

Analizując rozkład średnich w zakresie odtwarzania bodźców słuchowych, wzrokowych i produkcji odcinków czasowych bez wzorca, nie zaobserwowano wielu istotnych różnic w wykonywaniu testów. Badane osoby, niezależnie od wieku charakteryzowały się zbliżoną percepcją czasu w zakresie odcinków kilkusekundowych niezależnie od metody badania (Tabele nr 34-36).

Tabela nr 34. Statystyka opisowa odtwarzania bodźców słuchowych z podziałem wyników w poszczególnych przedziałach wiekowych.

		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
S-1s-1	18 - 25	14	991,21	304,20	81,30	815,57	1166,85
	26 - 37	20	1050,40	291,53	65,19	913,96	1186,84
	38 - 49	20	1068,25	377,89	84,50	891,39	1245,11
	≥50	10	1343,60	314,77	99,54	1118,42	1568,78
S-1s-2	18 - 25	14	1012,21	340,57	91,02	815,58	1208,85
	26 - 37	20	923,05	314,82	70,39	775,71	1070,39
	38 - 49	20	890,40	312,77	69,94	744,02	1036,78
	≥50	10	1184,30	259,16	81,95	998,91	1369,69
S-1s-3	18 - 25	14	1049,07	322,49	86,19	862,87	1235,27
	26 - 37	20	993,45	265,43	59,35	869,23	1117,67
	38 - 49	20	978,15	343,58	76,82	817,35	1138,95
	≥50	10	1262,40	269,94	85,36	1069,30	1455,50
S-2s-1	18 - 25	14	1950,64	709,08	189,51	1541,23	2360,05
	26 - 37	20	2061,30	684,94	153,16	1740,74	2381,86
	38 - 49	20	1790,00	517,20	115,65	1547,94	2032,06
	≥50	10	2465,50	396,29	125,32	2182,00	2748,99
S-2s-2	18 - 25	14	1989,21	983,45	262,83	1421,38	2557,04
	26 - 37	20	1888,60	518,53	115,95	1645,92	2131,28
	38 - 49	20	1816,80	617,15	137,99	1527,97	2105,63
	≥50	10	2160,60	513,096	162,26	1793,55	2527,65
S-2s-3	18 - 25	14	2062,79	744,05	198,86	1633,18	2492,39
	26 - 37	20	1971,95	504,46	112,80	1735,86	2208,04
	38 - 49	20	1808,80	424,09	94,83	1610,32	2007,28

	≥50	10	2105,90	409,08	129,36	1813,26	2398,54
S-5s-1	18 - 25	14	4765,50	1163,25	310,89	4093,86	5437,14
	26 - 37	20	4610,25	1103,69	246,79	4093,71	5126,79
	38 - 49	20	4167,70	890,60	199,14	3750,89	4584,51
	≥50	10	4940,20	928,78	293,71	4275,79	5604,61
S-5s-2	18 - 25	14	4540,93	1280,12	342,13	3801,81	5280,05
	26 - 37	20	4557,95	962,16	215,15	4107,65	5008,25
	38 - 49	20	4327,85	1062,00	237,47	3830,82	4824,88
	≥50	10	4703,10	955,44	302,14	4019,62	5386,58
S-5s-3	18 - 25	14	4538,29	740,47	197,90	4110,75	4965,82
	26 - 37	20	4636,25	859,86	192,27	4233,82	5038,68
	38 - 49	20	4471,35	941,05	210,42	4030,93	4911,77
	≥50	10	4515,40	1033,83	326,93	3775,84	5254,96
S-7s-1	18 - 25	14	6158,29	1521,50	406,64	5279,80	7036,77
	26 - 37	20	6402,85	1339,75	299,58	5775,83	7029,87
	38 - 49	20	6084,90	1209,04	270,35	5519,05	6650,75
	≥50	10	5798,20	1421,43	449,50	4781,37	6815,03
S-7s-2	18 - 25	14	6725,28	1269,72	339,35	5992,17	7458,40
	26 - 37	20	6550,75	930,47	208,06	6115,27	6986,22
	38 - 49	20	5926,80	991,37	221,68	5462,82	6390,78
	≥50	10	6409,00	1041,62	329,39	5663,87	7154,13
S-7s-3	18 - 25	14	6437,21	1142,03	305,22	5777,83	7096,60
	26 - 37	20	6385,25	1059,08	236,82	5889,59	6880,91
	38 - 49	20	6267,10	1196,86	267,63	5706,95	6827,25
	≥50	10	6632,40	1109,27	350,78	5838,87	7425,93

Tabela nr 35. Statystyka opisowa odtwarzania bodźców wzrokowych z podziałem wyników w poszczególnych przedziałach wiekowych.

		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
W-1s-1	18 - 25	14	756,14	192,89	51,55	644,77	867,52
	26 - 37	20	936,10	236,83	52,96	825,26	1046,94
	38 - 49	20	838,25	432,99	96,82	635,60	1040,90
	≥50	10	1224,40	548,49	173,45	832,04	1616,76
W-1s-2	18 - 25	14	841,07	212,23	56,72	718,53	963,61
	26 - 37	20	1003,80	287,38	64,26	869,30	1138,30
	38 - 49	20	806,95	331,75	74,18	651,69	962,21
	≥50	10	1135,50	294,35	93,08	924,94	1346,06
W-1s-3	18 - 25	14	869,71	291,54	77,92	701,38	1038,04
	26 - 37	20	997,35	389,41	87,07	815,10	1179,60
	38 - 49	20	812,50	317,94	71,09	663,70	961,30
	≥50	10	977,00	270,63	85,58	783,40	1170,60
W-2s-1	18 - 25	14	1656,71	281,69	75,28	1494,07	1819,36
	26 - 37	20	1834,80	530,23	118,56	1586,65	2082,96
	38 - 49	20	1590,85	442,05	98,84	1383,97	1797,73
	≥50	10	1858,90	430,53	136,14	1550,92	2166,88
W-2s-2	18 - 25	14	1720,14	370,96	99,14	1505,96	1934,33
	26 - 37	20	1745,10	368,05	82,30	1572,85	1917,35
	38 - 49	20	1512,35	509,05	113,83	1274,11	1750,59
	≥50	10	1901,50	409,62	129,53	1608,48	2194,52
W-2s-3	18 - 25	14	1738,50	438,46	117,18	1485,34	1991,66
	26 - 37	20	1873,95	477,81	106,84	1650,33	2097,57
	38 - 49	20	1764,05	621,95	139,07	1472,97	2055,13
	≥50	10	1862,00	461,46	145,92	1531,90	2192,11
W-5s-1	18 - 25	14	4297,21	662,84	177,15	3914,50	4679,93
	26 - 37	20	4296,10	858,64	191,99	3894,24	4697,96
	38 - 49	20	4201,45	1032,42	230,86	3718,26	4684,64
	≥50	10	4366,50	752,31	237,90	3828,33	4904,67
W-5s-2	18 - 25	14	4237,35	534,40	142,82	3928,81	4545,91
	26 - 37	20	4464,55	598,37	133,80	4184,50	4744,60
	38 - 49	20	4337,60	881,96	197,21	3924,83	4750,37
	≥50	10	4473,80	657,11	207,80	4003,73	4943,87

W-5s-3	18 - 25	14	4080,93	777,65	207,84	3631,93	4529,93
	26 - 37	20	4537,60	617,34	138,04	4248,68	4826,52
	38 - 49	20	4445,45	986,66	220,62	3983,68	4907,22
	≥50	10	4807,50	831,99	263,10	4212,33	5402,67
W-7s-1	18 - 25	14	6281,00	765,65	204,63	5838,93	6723,07
	26 - 37	20	6260,30	822,27	183,87	5875,46	6645,14
	38 - 49	20	6189,60	1006,70	225,10	5718,45	6660,75
	≥50	10	6313,90	914,75	289,27	5659,53	6968,27
W-7s-2	18 - 25	14	6139,50	880,80	235,40	5630,94	6648,06
	26 - 37	20	6222,65	726,09	162,36	5882,83	6562,47
	38 - 49	20	6051,55	1410,96	315,50	5391,20	6711,90
	≥50	10	6468,10	906,39	286,63	5819,71	7116,49
W-7s-3	18 - 25	14	5629,86	1696,72	453,47	4650,20	6609,51
	26 - 37	20	6132,35	1523,82	340,74	5419,18	6845,52
	38 - 49	20	6253,80	1159,43	259,26	5711,17	6796,43
	≥50	10	6475,80	945,48	298,99	5799,44	7152,16

Tabela nr 36. Statystyka opisowa produkcji bodźców czasowych bez wzorca z podziałem wyników w poszczególnych przedziałach wiekowych.

		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
P-1s-2	18 - 25	14	886,14	256,45	68,54	738,07	1034,21
	26 - 37	20	852,95	375,77	84,02	677,08	1028,81
	38 - 49	20	840,30	337,60	75,49	682,30	998,30
	≥50	10	955,90	221,83	70,15	797,21	1114,59
P-1s-3	18 - 25	14	875,14	288,59	77,13	708,51	1041,77
	26 - 37	20	827,50	296,55	66,31	688,71	966,29
	38 - 49	20	829,45	375,12	83,88	653,89	1005,01
	≥50	10	963,40	360,11	113,88	705,79	1221,01
P-2s-1	18 - 25	14	1318,71	441,96	118,12	1063,53	1573,90
	26 - 37	20	1457,70	673,77	150,66	1142,37	1773,03
	38 - 49	20	1344,20	383,93	85,85	1164,52	1523,88
	≥50	10	1451,60	436,53	138,04	1139,32	1763,87
P-2s-2	18 - 25	14	1574,14	468,06	125,10	1303,89	1844,40
	26 - 37	20	1652,80	530,35	118,59	1404,59	1901,01
	38 - 49	20	1468,35	532,17	119,00	1219,27	1717,41
	≥50	10	1615,60	393,50	124,44	1334,10	1897,10
P-2s-3	18 - 25	14	1578,79	563,29	150,55	1253,55	1904,02
	26 - 37	20	1686,85	656,69	146,84	1379,51	1994,19
	38 - 49	20	1580,10	620,10	138,66	1289,88	1870,32
	≥50	10	1719,50	434,36	137,36	1408,77	2030,23
P-5s-1	18 - 25	14	3794,21	932,85	249,32	3255,60	4332,83
	26 - 37	20	3909,90	1334,59	298,42	3285,29	4534,51
	38 - 49	20	3746,70	1071,33	239,56	3245,30	4248,10
	≥50	10	3727,40	1003,71	317,40	3009,38	4445,42
P-5s-2	18 - 25	14	4133,29	1009,27	269,74	3550,55	4716,02
	26 - 37	20	4363,25	1649,58	368,86	3591,22	5135,28
	38 - 49	20	4039,15	1192,78	266,71	3480,91	4597,39
	≥50	10	4080,70	963,33	304,63	3391,57	4769,83
P-5s-3	18 - 25	14	4546,14	976,63	261,02	3982,25	5110,03
	26 - 37	20	4314,30	1428,65	319,46	3645,67	4982,93
	38 - 49	20	4114,90	1343,45	300,41	3486,14	4743,66
	≥50	10	4343,60	1071,67	338,89	3576,97	5110,23

P-7s-1	18 - 25	14	5883,79	1590,65	425,12	4965,37	6802,20
	26 - 37	20	5653,75	1707,29	381,76	4854,71	6452,79
	38 - 49	20	5793,25	1725,37	385,80	4985,75	6600,75
	≥50	10	5939,10	1583,16	500,64	4806,58	7071,62
P-7s-2	18 - 25	14	5863,36	1876,03	501,39	4780,17	6946,54
	26 - 37	20	6076,50	2178,96	487,23	5056,71	7096,29
	38 - 49	20	6003,80	1848,78	413,40	5138,54	6869,06
	≥50	10	6017,30	1700,30	537,68	4800,97	7233,63
P-7s-3	18 - 25	14	6056,64	1836,60	490,85	4996,22	7117,07
	26 - 37	20	6183,45	2162,64	483,58	5171,30	7195,60
	38 - 49	20	5821,90	1760,53	393,67	4997,95	6645,85
	≥50	10	6109,50	1669,81	528,04	4914,99	7304,01

W analizie statystycznej wyników uzyskanych w moich badaniach wyodrębniono zaledwie kilka różnic istotnych statystycznie, które dotyczyły jednej próby bodźca słuchowego i dwóch prób dla bodźców wzrokowych, a wyniki istotne statystycznie przedstawiono w tabeli nr 37. Nie stwierdzono zależności istotnych statystycznie dla innych przedziałów czasowych względem wieku.

Tabela nr 37. Statystyka porównawcza bodźców odwzorowywanych słuchowych i wzrokowych z istotnością statystyczną w wydzielonych grupach wiekowych.

Jednoczynnikowa ANOVA						
		Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
S-2s-1	Między grupami	3142848,02	3	1047616,01	2,86	0,044
	Wewnątrz grup	21945943,91	60	365765,73		
	Ogółem	25088791,93	63			
W-1s-1	Między grupami	1436374,70	3	478791,56	3,67	0,017
	Wewnątrz grup	7819159,66	60	130319,33		
	Ogółem	9255534,36	63			
W-1s-2	Między grupami	944294,91	3	314764,97	3,76	0,015
	Wewnątrz grup	5025569,58	60	83759,49		
	Ogółem	5969864,48	63			

W szczegółowej analizie testem Scheffe'go (wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie) istotna okazała się grupa osób powyżej 50. roku życia, aczkolwiek w zaledwie w trzech spośród wszystkich 36 możliwych prób (4 odcinki czasowe x 3 próby x 3 typy bodźców) (Tabela nr 38).

Tabela nr 38. Porównanie testem Scheffe'go w wydzielonych grupach wiekowych dla istotnych statystycznie odwzorowywanych bodźców wzrokowych i słuchowych.

Zmienna zależna	Wiek (Podzielone) (I)	Wiek (Podzielone) (J)	Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność
S-2s-1	18 - 25	26 - 37	-110,66	210,75	0,96
		38 - 49	160,64	210,75	0,90
		≥50	-514,86	250,41	0,25
	26 - 37	18 - 25	110,66	210,74	0,96
		38 - 49	271,30	191,25	0,57
		≥50	-404,20	234,23	0,40
	38 - 49	18 - 25	-160,64	210,75	0,90
		26 - 37	-271,30	191,25	0,57
		≥50	-675,50	234,23	0,049
	≥50	18 - 25	514,85	250,40	0,24
		26 - 37	404,20	234,23	0,40
		38 - 49	675,50	234,23	0,049
W-1s-1	18 - 25	26 - 37	-179,96	125,80	0,57
		38 - 49	-82,11	125,80	0,93
		≥50	-468,26	149,47	0,027
	26 - 37	18 - 25	179,96	125,80	0,57
		38 - 49	97,850	114,16	0,86
		≥50	-288,30	139,81	0,25
	38 - 49	18 - 25	82,11	125,80	0,93
		26 - 37	-97,85	114,16	0,86
		≥50	-386,15	139,81	0,06
	≥50	18 - 25	468,26	149,47	0,027
		26 - 37	288,30	139,81	0,25
		38 - 49	386,15	139,81	0,06
W-1s-2	18 - 25	26 - 37	-162,73	100,85	0,46
		38 - 49	34,12	100,85	0,99
		≥50	-294,43	119,83	0,12
	26 - 37	18 - 25	162,73	100,85	0,46
		38 - 49	196,85	91,52	0,21
		≥50	-131,70	112,09	0,71
	38 - 49	18 - 25	-34,12	100,85	0,99
		26 - 37	-196,85	91,52	0,21
		≥50	-328,55	112,09	0,044
	≥50	18 - 25	294,43	119,83	0,12
		26 - 37	131,70	112,09	0,71
		38 - 49	328,55	112,09	0,044

W przedstawionych badaniach stwierdzono:

1. tylko jedną zależność między odtwarzaniem 2-sekundowego odcinka słuchowego a wiekiem w pierwszej próbie;
2. zależność pomiędzy odwzorowywaniem bodźców wzrokowych a wiekiem w pierwszej i drugiej próbie dla 1 sekundy;
3. nie wykazano zależności pomiędzy produkcją odcinków czasowych bez podanego wzorca a wiekiem.

4.3.2.2. WYKSZTAŁCENIE.

Dla zobrazowania wyników percepcji czasu w zależności od wykształcenia pogrupowano wyniki w tabelach nr 39-41. Uczestnicy badania, niezależnie od poziomu wykształcenia, w zbliżony sposób odczuwali czas w zakresie klikusekundowym, bez względu na metodę badania percepcji czasu.

Tabela nr 39. Statystyka opisowa odwzorowywanych bodźców słuchowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach wykształcenia.

			Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
S-1s-1	wyższe	28	1079,68	375,45	70,95	934,09	1225,26
	średnie	27	1052,00	301,50	58,02	932,73	1171,27
	zawodowe	9	1227,89	328,02	109,34	975,75	1480,03
S-1s-2	wyższe	28	956,32	311,13	58,80	835,67	1076,96
	średnie	27	955,78	329,06	63,33	825,61	1085,95
	zawodowe	9	1077,78	347,28	115,76	810,83	1344,72
S-1s-3	wyższe	28	1015,14	278,20	52,58	907,27	1123,02
	średnie	27	1032,89	331,57	63,81	901,72	1164,05
	zawodowe	9	1159,00	372,62	124,21	872,58	1445,42
S-2s-1	wyższe	28	1998,93	607,49	114,80	1763,37	2234,49
	średnie	27	1953,07	597,96	115,08	1716,53	2189,62
	zawodowe	9	2254,11	806,44	268,81	1634,23	2874,00
S-2s-2	wyższe	28	1837,07	525,15	99,24	1633,44	2040,70
	średnie	27	1919,67	618,51	119,03	1674,99	2164,34
	zawodowe	9	2254,89	1093,86	364,62	1414,07	3095,70
S-2s-3	wyższe	28	1954,43	419,46	79,27	1791,78	2117,01
	średnie	27	1858,67	498,56	95,95	1661,44	2055,89
	zawodowe	9	2293,89	812,51	270,84	1669,34	2918,44
S-5s-1	wyższe	28	4651,18	983,92	185,94	4269,66	5032,70
	średnie	27	4384,93	928,28	178,65	4017,71	4752,14
	zawodowe	9	4783,56	1528,14	509,38	3608,92	5958,19
S-5s-2	wyższe	28	4727,04	1079,93	204,09	4308,28	5145,79
	średnie	27	4223,33	873,97	168,20	3877,60	4569,06
	zawodowe	9	4659,22	1348,46	449,49	3622,70	5695,74
S-5s-3	wyższe	28	4687,18	836,44	158,07	4362,84	5011,52
	średnie	27	4379,74	879,45	169,25	4031,84	4727,64
	zawodowe	9	4594,22	973,43	324,48	3845,98	5342,47
S-7s-1	wyższe	28	6532,75	1251,43	236,50	6047,50	7018,00
	średnie	27	5750,22	1254,90	241,50	5253,80	6246,64
	zawodowe	9	6197,78	1623,73	541,24	4949,66	7445,89
S-7s-2	wyższe	28	6449,93	696,48	131,62	6179,86	6719,99
	średnie	27	6249,15	1205,16	231,93	5772,40	6725,89
	zawodowe	9	6496,67	1605,97	535,32	5262,21	7731,12
S-7s-3	wyższe	28	6745,54	864,53	163,38	6410,30	7080,77
	średnie	27	6038,22	1107,25	213,09	5600,21	6476,24
	zawodowe	9	6398,33	1522,38	507,46	5228,13	7568,54

Tabela nr 40. Statystyka opisowa produkowania bodźców bez wzorca z podziałem wyników w poszczególnych grupach wykształcenia.

			Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
P-1s-1	wyższe	28	820,93	304,77	57,60	702,75	939,11
	średnie	27	680,70	239,89	46,17	585,81	775,60
	zawodowe	9	773,78	297,10	99,03	545,40	1002,15
P-1s-2	wyższe	28	935,75	342,80	64,78	802,82	1068,68
	średnie	27	805,48	266,45	51,28	700,08	910,88
	zawodowe	9	875,67	352,62	117,54	604,62	1146,71
P-1s-3	wyższe	28	876,61	354,18	66,93	739,27	1013,94
	średnie	27	836,93	267,65	51,51	731,05	942,81
	zawodowe	9	875,89	428,72	142,91	546,34	1205,43
P-2s-1	wyższe	28	1489,57	604,66	114,27	1255,10	1724,03
	średnie	27	1313,70	377,77	72,70	1164,26	1463,14
	zawodowe	9	1315,33	481,65	160,55	945,10	1685,56
P-2s-2	wyższe	28	1716,82	515,55	97,43	1516,91	1916,73
	średnie	27	1459,89	447,81	86,18	1282,74	1637,04
	zawodowe	9	1458,78	487,21	162,40	1084,27	1833,28
P-2s-3	wyższe	28	1773,89	619,09	117,00	1533,84	2013,95
	średnie	27	1518,00	527,03	101,43	1309,51	1726,49
	zawodowe	9	1553,56	613,67	204,56	1081,85	2025,27
P-5s-1	wyższe	28	4087,32	1187,36	224,39	3626,91	4547,73
	średnie	27	3619,41	996,17	191,71	3225,33	4013,48
	zawodowe	9	3484,00	1026,09	342,03	2695,27	4272,73
P-5s-2	wyższe	28	4587,68	1373,64	259,59	4055,04	5120,32
	średnie	27	3863,52	1164,63	224,13	3402,81	4324,23
	zawodowe	9	3772,33	898,58	299,53	3081,62	4463,05
P-5s-3	wyższe	28	4732,64	1216,47	229,89	4260,94	5204,34
	średnie	27	4020,85	1223,92	235,54	3536,69	4505,02
	zawodowe	9	3843,22	1074,70	358,23	3017,14	4669,31
P-7s-1	wyższe	28	6166,07	1578,72	298,35	5553,91	6778,23
	średnie	27	5590,93	1666,16	320,65	4931,82	6250,04
	zawodowe	9	5233,22	1613,16	537,72	3993,24	6473,21
P-7s-2	wyższe	28	6753,14	1989,74	376,02	5981,60	7524,68
	średnie	27	5530,33	1735,80	334,06	4843,67	6216,99
	zawodowe	9	5051,00	1231,37	410,45	4104,49	5997,51
P-7s-3	wyższe	28	6687,61	1919,30	362,71	5943,38	7431,83
	średnie	27	5620,93	1783,48	343,23	4915,41	6326,45
	zawodowe	9	5219,67	1294,72	431,57	4224,46	6214,87

Tabela nr 41. Statystyka opisowa odwzorowywania bodźców bez wzrokowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach wykształcenia.

			Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy	95% przedział ufności dla średniej	
						Dolna granica	Górna granica
W-1s-1	wyższe	28	890,39	302,53	57,17	773,08	1007,70
	średnie	27	886,04	421,21	81,06	719,41	1052,66
	zawodowe	9	1051,44	495,64	165,21	670,46	1432,43
W-1s-2	wyższe	28	865,79	287,36	54,31	754,36	977,21
	średnie	27	975,37	331,53	63,80	844,22	1106,52
	zawodowe	9	974,22	294,61	98,20	747,76	1200,68
W-1s-3	wyższe	28	850,18	332,92	62,92	721,08	979,27
	średnie	27	910,52	333,15	64,11	778,73	1042,31
	zawodowe	9	1083,78	301,27	100,42	852,20	1315,36
W-2s-1	wyższe	28	1692,32	416,18	78,65	1530,94	1853,70
	średnie	27	1754,93	490,12	94,32	1561,04	1948,81
	zawodowe	9	1725,33	450,49	150,16	1379,06	2071,61
W-2s-2	wyższe	28	1753,00	511,43	96,65	1554,69	1951,31
	średnie	27	1578,00	358,28	68,95	1436,27	1719,73
	zawodowe	9	1839,56	334,97	111,66	1582,08	2097,03
W-2s-3	wyższe	28	1861,25	598,61	113,13	1629,13	2093,37
	średnie	27	1791,70	468,51	90,17	1606,37	1977,04
	zawodowe	9	1692,00	303,24	101,08	1458,91	1925,09
W-5s-1	wyższe	28	4296,25	917,32	173,36	3940,55	4651,95
	średnie	27	4246,48	790,18	152,07	3933,90	4559,07
	zawodowe	9	4314,11	885,34	295,11	3633,58	4994,64
W-5s-2	wyższe	28	4430,39	584,90	110,53	4203,59	4657,19
	średnie	27	4122,56	735,15	141,48	3831,74	4413,37
	zawodowa	9	4971,56	423,43	141,14	4646,08	5297,03
W-5s-3	wyższe	28	4636,36	719,97	136,06	4357,18	4915,53
	średnie	27	4162,93	773,89	148,93	3856,79	4469,07
	zawodowe	9	4739,11	1098,36	366,12	3894,84	5583,38
W-7s-1	wyższe	28	6315,32	702,95	132,85	6042,74	6587,90
	średnie	27	6116,67	919,82	177,02	5752,80	6480,54
	zawodowe	9	6454,67	1176,15	392,05	5550,60	7358,73
W-7s-2	wyższe	28	6278,43	1006,51	190,21	5888,14	6668,71
	średnie	27	6025,63	1134,85	218,40	5576,70	6474,56
	zawodowe	9	6403,33	736,48	245,49	5837,22	6969,45
W-7s-3	wyższe	28	6269,14	1412,98	267,03	5721,25	6817,04
	średnie	27	5852,74	1447,06	278,49	5280,30	6425,18
	zawodowe	9	6415,44	1026,82	342,27	5626,16	7204,73

W szczegółowych badaniach statystycznych testem ANOVA i Tamhane'a (wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie) stwierdzono zaledwie kilka zależności pomiędzy pojedynczymi próbami percepcji czasu a przynależnością do określonej grupy wykształcenia, które nie układają się w spójny schemat ścisłych zależności, ponieważ dotyczyły zaledwie pojedynczych prób i różnych odcinków czasowych (Tabela nr 42 i 43).

Tabela nr 42. Statystyka porównawcza bodźców odwzorowywanych wzrokowych i bodźców produkowanych bez wzorca z istotnością statystyczną w wydzielonych grupach wiekowych.

Jednoczynnikowa ANOVA						
		Suma kwadratów	df	Średni kwadrat	F	Istotność
W-5s-2	Między grupami	5009313,43	2	2504656,72	6,18	0,004
	Wewnątrz grup	24722645,57	61	405289,27		
	Ogółem	29731959,00	63			
P-7s-2	Między grupami	29943248,01	2	14971624,00	4,63	0,013
	Wewnątrz grup	197362825,43	61	3235456,16		
	Ogółem	227306073,44	63			
P-7s-3	Między grupami	22536416,58	2	11268208,29	3,52	0,036
	Wewnątrz grup	195571508,53	61	3206090,30		
	Ogółem	218107925,11	63			

Tabela nr 43. Porównanie testem Tamhane'a w poszczególnych grupach wykształcenia dla istotnych statystycznie odwzorowywanych bodźców wzrokowych i produkowanych bodźców bez wzorca.

Test Tamhane'a							
Zmienna zależna	Wykształcenie (I)	Wykształcenie (J)	Różnica średnich (I-J)	Błąd standardowy	Istotność	95% przedział ufności	
						Dolna granica	Górna granica
W-5s-2	wyższe	średnie	307,84	179,54	0,253	-135,80	751,48
		zawodowe	-541,16	179,27	0,021	-1010,99	-71,34
	średnie	wyższe	-307,84	179,54	0,253	-751,48	135,81
		zawodowe	-849,00	199,84	0,001	-1360,99	-337,00
	zawodowe	wyższe	541,16	179,27	0,021	71,34	1010,99
		średnie	849,00	199,84	0,001	337,01	1360,99
P-7s-2	wyższe	średnie	1222,80	502,98	0,054	-17,70	2463,32
		zawodowe	1702,14	556,66	0,017	266,04	3138,24
	średnie	wyższe	-1222,81	502,98	0,054	-2463,32	17,70
		zawodowe	479,33	529,21	0,757	-902,47	1861,13
	zawodowe	wyższe	-1702,14	556,66	0,017	-3138,24	-266,04
		średnie	-479,33	529,21	0,757	-1861,13	902,47

W przedstawionych badaniach stwierdzono:

1. brak zależności między wykształceniem osób badanych a odtwarzaniem przez nie bodźców słuchowych;
2. tylko jedną zależność pomiędzy odtwarzaniem bodźców dla drugiej próby odcinka 5-sekundowego a posiadanym poziomem wykształcenia;
3. zależność pomiędzy produkcją odcinka 7-sekundowego bez uprzedniego wzorca w drugiej próbie a wykształceniem.

4.3.2.3. PŁEĆ.

Dla zobrazowania wyników percepcji czasu w zależności od płci pogrupowano wyniki w tabelach nr 44-46. Uczestnicy badania, niezależnie od płci, w zbliżony sposób odczuwali czas w zakresie klikusekundowym, bez względu na metodę badania percepcji czasu.

Tabela nr 44. Statystyka opisowa odwzorowywanych bodźców słuchowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach płci.

	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
S-1s-1	kobieta	33	1075,79	314,53	54,75
	mężczyzna	31	1102,74	368,14	66,12
S-1s-2	kobieta	33	1021,21	372,53	64,85
	mężczyzna	31	922,03	252,35	45,32
S-1s-3	kobieta	33	1038,91	336,93	58,65
	mężczyzna	31	1047,06	292,73	52,58
S-2s-1	kobieta	33	2060,06	712,85	124,09
	mężczyzna	31	1968,00	538,28	96,68
S-2s-2	kobieta	33	1949,97	802,47	139,69
	mężczyzna	31	1910,13	500,90	89,96
S-2s-3	kobieta	33	1980,00	678,26	118,07
	mężczyzna	31	1942,35	317,92	57,10
S-5s-1	kobieta	33	4545,39	1191,50	207,41
	mężczyzna	31	4570,32	881,19	158,27
S-5s-2	kobieta	33	4472,21	1191,40	207,40
	mężczyzna	31	4539,90	896,97	161,10
S-5s-3	kobieta	33	4539,97	893,96	155,62
	mężczyzna	31	4549,12	862,76	154,96
S-7s-1	kobieta	33	6086,18	1525,42	265,54
	mężczyzna	31	6229,32	1124,99	202,05
S-7s-2	kobieta	33	6351,09	1143,75	199,10
	mężczyzna	31	6393,84	1005,32	180,56
S-7s-3	kobieta	33	6407,39	1119,97	194,96
	mężczyzna	31	6388,64	1115,50	200,35

Tabela nr 45. Statystyka opisowa odwzorowywanych bodźców wzrokowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach płci.

	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
W-1s-1	kobieta	33	900,64	409,25	71,24
	mężczyzna	31	922,45	360,02	64,66
W-1s-2	kobieta	33	914,09	292,25	50,88
	mężczyzna	31	941,29	327,86	58,89
W-1s-3	kobieta	33	895,70	317,68	55,30
	mężczyzna	31	922,10	352,87	63,38
W-2s-1	kobieta	33	1721,96	388,30	67,59
	mężczyzna	31	1724,87	509,07	91,43
W-2s-2	kobieta	33	1661,79	437,04	76,08
	mężczyzna	31	1722,81	438,81	78,81
W-2s-3	kobieta	33	1819,63	571,42	99,47
	mężczyzna	31	1795,83	442,25	79,43
W-5s-1	kobieta	33	4376,36	904,81	157,51
	mężczyzna	31	4172,81	783,42	140,71
W-5s-2	kobieta	33	4353,57	713,66	124,23
	mężczyzna	31	4401,16	668,28	120,03
W-5s-3	kobieta	33	4297,51	882,42	153,61
	mężczyzna	31	4614,55	744,85	133,78
W-7s-1	kobieta	33	6315,12	929,76	161,85
	mężczyzna	31	6182,97	805,01	144,58
W-7s-2	kobieta	33	5995,67	1136,44	197,83
	mężczyzna	31	6395,52	868,94	156,07
W-7s-3	kobieta	33	6051,76	1454,79	253,25
	mężczyzna	31	6180,35	1318,20	236,76

Tabela nr 46. Statystyka opisowa produkowanych bodźców bez wzorca z podziałem wyników w poszczególnych grupach płci.

	Płeć	N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
P-1s-1	kobieta	33	699,06	248,463	43,25
	mężczyzna	31	814,84	305,20	54,81
P-1s-2	kobieta	33	827,57	301,52	52,49
	mężczyzna	31	920,00	326,65	58,67
P-1s-3	kobieta	33	779,18	309,55	53,89
	mężczyzna	31	945,55	328,41	58,98
P-2s-1	kobieta	33	1309,97	430,65	74,97
	mężczyzna	31	1477,00	563,98	101,29
P-2s-2	kobieta	33	1518,70	491,28	85,52
	mężczyzna	31	1629,03	497,11	89,28
P-2s-3	kobieta	33	1613,67	586,69	102,13
	mężczyzna	31	1657,61	591,80	106,29
P-5s-1	kobieta	33	3553,88	1021,80	177,87
	mężczyzna	31	4072,48	1135,33	203,91
P-5s-2	kobieta	33	3996,52	1317,34	229,32
	mężczyzna	31	4349,55	1210,92	217,49
P-5s-3	kobieta	33	4207,27	1232,14	214,49
	mężczyzna	31	4413,74	1266,21	227,42
P-7s-1	kobieta	33	5571,97	1669,48	290,62
	mężczyzna	31	6026,74	1587,61	285,14
P-7s-2	kobieta	33	5660,15	1999,22	348,02
	mężczyzna	31	6357,45	1747,70	313,90
P-7s-3	kobieta	33	5795,91	1899,53	330,67
	mężczyzna	31	6281,61	1815,43	326,06

Dla zbadania wzajemnych relacji pomiędzy percepcją czasu a płcią wykorzystałem test t; wynik $p < 0,05$ przyjęto za istotny statystycznie. Poza jednym wynikiem statystycznie znaczącym, nie stwierdzono innych ważnych korelacji w analizie matematycznej (Tabela nr 47).

Tabela nr 47. Porównanie testem t dla prób niezależnych produkcji bodźca jednosekundowego w 3. próbie.

Test dla prób niezależnych										
		Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich						
		F	Istotność	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
									Dolna granica	Górna granica
P	Założono									
1s-	równość	0,16	0,692	-2,09	2	0,041	-166,37	79,74	-325,77	-6,96
3	wariancji									

W przedstawionych badaniach stwierdzono:

1. brak zależności między odtwarzaniem bodźców słuchowych a płcią;
2. brak wpływu płci na odtwarzanie odcinków wzrokowych;
3. jedną istotną statystycznie zależność między grupą kobiet a mężczyzn w produkcji jednej sekundy bez wzorca dla trzeciej próby bodźców: kobiety skracają produkcję 1 sekundy w porównaniu z mężczyznami w trzeciej próbie.

4.3.3. DOKŁADNOŚĆ BODŹCÓW ODWZOROWYWANYCH I PRODUKOWANYCH.

Analizując dokładność odtwarzania/produkcji bodźców czasowych posłużyłem się testem t, a za miarę dokładności przyjąłem $p < 0,05$ w odniesieniu do wzorca 1, 2, 5 i 7 sekund.

Wyniki przedstawiłem w poniższych tabelach nr 48, 49 i 50.

Najbardziej dokładnie odtwarzanymi bodźcami były bodźce słuchowe o czasie trwania dwóch sekund, a najmniej dokładną okazała się produkcja bodźców bez uprzednio prezentowanego bodźca.

Tabela nr 48. Porównanie wzorca słuchowego 1,2,5,7 - sekundowego z odtwarzanymi bodźcami słuchowymi.

Test dla jednej próby						
	Wartość testowana = 1000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
S-1s-1	2,10	63	0,040	88,84	4,14	173,54
S-1s-2	-0,67	63	0,507	-26,83	-107,11	53,46
S-1s-3	1,09	63	0,279	42,86	-35,53	121,25
	Wartość testowana = 2000 milisekund					
	T	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
S-2s-1	0,20	63	0,845	15,47	-142,17	173,10
S-2s-2	-0,83	63	0,410	-69,33	-236,33	97,67
S-2s-3	-0,58	63	0,567	-38,23	-170,92	94,45
	Wartość testowana = 5000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
S-5s-1	-3,39	63	0,001	-442,53	-703,44	-181,62
S-5s-2	-3,77	63	0,000	-495,00	-757,61	-232,39
S-5s-3	-4,18	63	0,000	-455,59	-673,41	-237,77
	Wartość testowana = 7000 milisekund					
	T	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
S-7s-1	-5,05	63	0,000	-844,48	-1178,66	-510,31
S-7s-2	-4,69	63	0,000	-628,20	-895,63	-360,77
S-7s-3	-4,34	63	0,000	-601,69	-878,69	-324,68

Tabela nr 49. Porównanie wzorca wzrokowego 1,2,5,7 - sekundowego z odtwarzanymi bodźcami wzrokowymi.

Test dla jednej próby						
	Wartość testowana = 1000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
W-1s-1	-1,85	63	0,069	-88,80	-184,54	6,95
W-1s-2	-1,89	63	0,063	-72,73	-149,63	4,16
W-1s-3	-2,20	63	0,031	-91,52	-174,64	-8,39
	Wartość testowana = 2000 milisekund					
	T	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
W-2s-1	-4,95	63	0,000	-276,62	-388,33	-164,92
W-2s-2	-5,67	63	0,000	-308,66	-417,44	-199,87
W-2s-3	-3,02	63	0,004	-191,89	-319,05	-64,73
	Wartość testowana = 5000 milisekund					
	T	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
W-5s-1	-6,81	63	0,000	-722,23	-933,99	-510,48
W-5s-2	-7,26	63	0,000	-623,38	-794,98	-451,77
W-5s-3	-5,31	63	0,000	-548,92	-755,69	-342,15
	Wartość testowana = 7000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
W-7s-1	-6,91	63	0,000	-748,89	-965,52	-532,26
W-7s-2	-6,31	63	0,000	-810,66	-1067,36	-553,95
W-7s-3	-5,13	63	0,000	-885,95	-1230,87	-541,04

Tabela nr 50. Porównanie wzorca czasowego 1,2,5,7 - sekundowego z produkowanymi bodźcami.

Test dla jednej próby						
	Wartość testowana = 1000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
P-1s-1	-6,96	63	0,000	-244,86	-315,12	-174,60
P-1s-2	-3,24	63	0,002	-127,66	-206,31	-49,00
P-1s-3	-3,42	63	0,001	-140,23	-221,96	-58,51
	Wartość testowana = 2000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
P-2s-1	-9,69	63	0,000	-609,13	-734,70	-483,55
P-2s-2	-6,93	63	0,000	-427,86	-551,08	-304,63
P-2s-3	-4,99	63	0,000	-365,05	-511,15	-218,94
	Wartość testowana = 5000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
P-5s-1	-8,68	63	0,000	-1194,92	-1469,96	-919,88
P-5s-2	-5,25	63	0,000	-832,48	-1149,57	-515,40
P-5s-3	-4,46	63	0,000	-692,72	-1003,25	-382,19
	Wartość testowana = 7000 milisekund					
	t	df	Istotność (dwustronna)	Różnica średnich	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
					Dolna granica	Górna granica
P-7s-1	-5,92	63	0,000	-1207,75	-1615,79	-799,71
P-7s-2	-4,22	63	0,000	-1002,0	-1476,57	-527,62
P-7s-3	-4,17	63	0,000	-968,83	-1433,60	-504,05

W przedstawionych badaniach stwierdzono:

1. najdokładniejsze odwzorowywanie bodźców słuchowych dla 2 sekund, potem słuchowych dla 1 sekundy, mniej dokładne okazało się odwzorowywanie bodźców wzrokowych dla 1 sekundy;
2. produkcja odcinków czasowych bez wzorca jest najmniej dokładna wśród badanych ram czasowych, niezależnie od wybranego przedziału czasowego.

5. DYSKUSJA.

W obecnych czasach przed anestezjologiem opiekującym się chorym w okresie okołoperacyjnym stoją wielkie wyzwania. Musi przeprowadzić chorego przez zabieg operacyjny lub procedury diagnostyczne w jak najlepszej kondycji. Skala trudności wzrasta, gdy osoba znieczulana ma wiele schorzeń dodatkowych, a niejednokrotnie, wręcz coraz częściej, jest w podeszłym wieku, gdzie dochodzi do wielu zmian o charakterze starzenia się wszystkich narządów. Nie zwalnia to lekarza anestezjologa od odpowiedzialności, a wręcz wymaga jeszcze więcej staranności, wiedzy i wysiłku. Oczywiście pomocna anestezjologowi jest tu aparatura monitorująca parametry życiowe, taka jak: monitory częstości pracy serca, ciśnienia tętniczego, saturacji krwi tętniczej, stężenia dwutlenku węgla w powietrzu wydychanym, zwiotczenia mięśni poprzecznie-prążkowanych, a także głębokości snu - indeks bispektralny (BIS). Być może już w niedalekiej przyszłości anestezjolog będzie jeszcze oceniał inne parametry OUN, aby stwierdzić w jakiej kondycji chory poddany zabiegowi operacyjnemu i znieczuleniu opuszcza salę operacyjną. Jakie to będą testy lub parametry to kwestia nadchodzącej przyszłości, ale nie zwalnia to nas anestezjologów od zgłębiania tego tematu. Bo już dziś, w świetle zainteresowań niejednego z praktyków, jest okołoperacyjne testowanie chorych przy pomocy narzędzi psychometrycznych. Testowanie to służy porównaniu wpływu różnych rodzajów znieczulenia, ich objawów ubocznych lub pozytywnych wpływów na OUN. Już obecnie jesteśmy świadkami testowania psychometrycznego chorych w zaawansowanym wieku, aby móc ocenić jakie pooperacyjne zaburzenia funkcji poznawczych występują np. u chorych w wieku podeszłym po znieczuleniu ogólnym, albo jak takie osoby poddane znieczuleniu ogólnemu przetwarzają ramy czasowe [75, 99]. Pozwala to anestezjologom na wyciąganie wniosków z tego testowania i dobierania znieczulenia dla chorego w sposób pozwalający na uzyskanie jak największej korzyści; nie tylko przetrwanie zabiegu i znieczulenia, ale osiągnięcie jak najlepszej formy psychofizycznej w okresie pooperacyjnym. Bo przecież wiemy, że znieczulenie ogólne najprawdopodobniej nie jest, jak do tej pory sądziliśmy, czasowym i odwracalnym zatruciem OUN [35, 36, 38, 82, 125]. Po znieczuleniu pozostawać mogą subtelne, ale utrzymujące się przewlekłe, zmiany w zakresie wyższych czynności OUN. Aby móc poznać zaburzenia, jakie pojawiają się w naszym układzie nerwowym po leczeniu chirurgicznym w znieczuleniu ogólnym musimy znać stan pierwotny, wyjściowy w populacji ludzi zdrowych bez obciążeń chorobowych. Dlatego taka grupa ludzi została poddana w moim badaniu ocenie psychometrycznej. Podałem ją również ocenie percepcji czasu, bo to

właśnie postrzeganie czasu warunkuje nasze normalne funkcjonowanie w otaczającym świecie, jak choćby rozróżnianie milisekund, sekund, godzin, rytmu dobowego czy sezonowego. Nasz organizm podporządkowany jest wielu rytmom natury, np. dobowemu.

W pracy badawczej ochotnicy zostali poddani badaniu percepcji czasu w zakresie krótkich odcinków czasowych, a więc z perspektywy *interval timing* - systemu automatycznego, obejmującego zakres czasu do 1-2 sek., ale także systemu kontrolowanego przez funkcje poznawcze obejmującego zakres czasu kilkusekundowy. Dziś już wiemy jak wiele układów neuronalnych i funkcji poznawczych zaangażowanych jest w odtwarzanie i tworzenie krótkich odcinków czasowych.

W przeprowadzonym badaniu poddano ocenie grupę 65 osób dorosłych w wieku 18-63 lat, które zostały dokładnie poinformowane o badaniu i wyraziły pisemnie zgodę, z czego ostatecznie do badania włączono 64 osoby. Propozycja badania została złożona większej grupie osób, ale nie wszyscy się zgodzili na przeprowadzenie badania. Najczęściej odpowiedź odmowna padała ze strony osób z wykształceniem wyższym. Przyczyna odmowy zwykle nie była jednoznacznie wyrażona, choć w trakcie rozmowy można było wywnioskować, że osoby te nie chcą, aby ich wyniki testów były poniżej średniej dla ich wykształcenia, statusu społecznego i pozycji społecznej. Im wyższa pozycja społeczna, tym obawa przed złym zaprezentowaniem się była większa.

W przebadanej grupie osób można wydzielić dwie podgrupy: 33 kobiety i 31 mężczyzn. Widać więc, że obydwie podgrupy nie były jednakowej wielkości: 51,56% to kobiety, a 48,44% to mężczyźni. Dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) z 2010r., opublikowane w 2012r., pokazują, że w populacji 38 501 000 Polaków, 18 432 000 to mężczyźni /47,89%/, a 20 067 000 to kobiety /52,11%/. Porównując obie podgrupy w badaniu, do podziału w polskim społeczeństwie widać, że odpowiadają one rzeczywistym korelacjom [62].

Podgrupy nie różniły się istotnie statystycznie również pod względem rozkładu wykształcenia, chociaż w grupach wykształcenia średniego obserwowane było nieznaczne przesunięcie o 7% na korzyść kobiet i 10% w grupie wykształcenia zawodowego dla mężczyzn. Grupy nie oddawały dokładnego rozkładu procentowego wykształcenia w dzisiejszym polskim społeczeństwie, natomiast oddawały korelację w wykształceniu w zależności od płci co można potwierdzić danymi GUS, zaprezentowanymi w tabeli nr 51 [62].

Tabela nr 51. Wykształcenie w grupie kobiet i mężczyzn wg danych GUS z 2010r.-
publikacja 2012r.

Wykształcenie Płeć	WYŻSZE	ŚREDNIE	ZASADNICZE	GIMNAZJALNE	PODSTAWOWE
KOBIETY	22,2%	35,1%	16,3%	4,6%	19,6%
MEŻCZYŻNI	16,1%	31,9%	28,1%	6,2%	16,4%

Inny rozkład procentowy w wykształceniu w badanych podgrupach płci niż w podanych danych GUS wynika również z eliminacji w badaniu populacji poniżej 18 r.ż. Przebadana przeze mnie populacja była nieznacznie lepiej wykształcona niż populacja społeczeństwa polskiego w przedziale wiekowym 18-65 lat, co powinno zwrócić naszą uwagę w późniejszych porównaniach.

Analizując wiek przebadanych osób, to obie podgrupy były jednorodne ze średnią dla kobiet 37,33 lat i mężczyzn 37,68 lat.

Różnice w obu podgrupach widoczne były dla BMI, masy ciała oraz wzrostu. Zmiany mogą być rozpatrywane jako charakterystyczne dla różnic międzypłciowych.

Osoby przebadane i zakwalifikowane to osoby bez zaburzeń psychicznych, np.: choroby afektywnej dwubiegunowej i chorób towarzyszących upośledzających codzienne funkcjonowanie np.: chorób niedokrwiennych mózgu, ostrych i ciężkich zaburzeń układu krążenia, ponieważ mogłyby powodować istotne zaburzenia funkcji poznawczych wpływających na uzyskane wyniki badań [4, 10, 19, 20-22, 24, 26, 43-45, 47, 56, 74, 77, 81, 88, 98, 112, 115, 119, 127, 129].

Do badania włączono trzy osoby z drobnymi dysfunkcjami ze strony układu krążenia. Jedna osoba wśród przebadanych - mężczyzna- przeszedł w styczniu 2010r. koronarografię i wszczępienie stentu typu DES. Badanie przeprowadzono ponad dwa lata po wykonanym zabiegu, a badany nie miał objawów choroby niedokrwiennej serca i nie zażywał leków, oprócz kwasu acetylosalicylowego. W związku z powyższym, jako osoba wyleczona i zdrowa w chwili badania, z dobrymi wartościami punktowymi w badaniach przesiewowych został ostatecznie zakwalifikowany do programu.

Dwie kobiety okresowo zażywały preparat z grupy β -blokerów (Concor 2.5 mg) z powodu łagodnych komorowych zaburzeń rytmu serca. Jednakże w okresie ostatnich kilku miesięcy, wobec braku dolegliwości nie kontynuowały przyjmowania w/w leku. Jedna kobieta w trakcie badania brała leki hipotensyjne (Concor 2,5 mg 1x/dobę oraz preparat złożony walsartan/hydrochlorothiazyd: Co-Diovan 160/25 1x/dobę). W chwili badania

wartości ciśnienia tętniczego badanej były całkowicie znormalizowane. Oprócz tego u osoby tej zdiagnozowano zespół Gillberta, który od wielu lat jest pod kontrolą i w chwili badania poziom bilirubiny nie przekraczał górnej granicy normy. Poza tym osoba ta wykonała badania przesiewowe z dobrą punktacją i wykazywała dużą aprobatę dla uczestnictwa w badaniu, a ewentualna odmowa mogłaby zostać przyjęta nieprzychylnie. Została ostatecznie zakwalifikowana jako osoba bez dysfunkcji ośrodkowego układu nerwowego. Spożywane leki: tzn.β-blokery i blokery receptora angiotensyny z diuretykiem tiazydowym były zazywane w stosunkowo małych dawkach. Znane są oczywiście doniesienia kazuistyczne na temat wpływu leków kardiologicznych, w tym typu β-blokerów i leków blokujących układ renina-angiotensyna-aldosteron (RAA) na zaburzenia funkcji poznawczych, np. w okresie okołoperacyjnym, a listę tych leków przedstawiono w tabeli nr 52 [75, 99].

Tabela nr 52. Leki kardiologiczne wpływające na funkcje poznawcze.

Leki kardiologiczne wpływające na funkcje poznawcze	rezerpina, klonidyna, hydralazyna; β blokery: metoprolol, atenolol, propranolol; ACE inhibitory; blokery receptora dla angiotensyny II; diuretyki; leki antyarytmiczne; digoksyna; blokery kanału wapniowego: werapamil.
--	---

Doniesienia ostatnich lat wskazują na pozytywny wpływ tych leków na OUN i funkcje poznawcze [4, 41, 112, 149, 150].

Do badania zakwalifikowano osoby bez uzależnień od środków psychoaktywnych, jak narkotyki, leki, alkohol [3, 32, 78, 92, 95, 96]. Zakwalifikowani uczestnicy nie wykazywali cech zaburzeń o charakterze otępienia na podstawie wyjściowych badań przesiewowych. Posłużono się do tego celu Krótką Oceną Stanu Psychicznego (*Mini-Mental State Examination*-MMSE) oraz Testem Rysowania Zegara (TRZ) [72, 79, 97, 114, 116]. W MMSE wyniki badanej grupy mieściły się w granicach powszechnie przyjęte normy ≥ 24 pkt., a dla TRZ osiągnęły poziom błędów nie wyższy niż pierwszy [37, 50, 108, 128].

Celem wykluczenia depresji, która wpływa na funkcje poznawcze zastosowano skalę Beck'a. Przebadana grupa osób uzyskała w w/w skali punktację od 0-23 pkt., przy średniej 3,16 pkt. Ponieważ zgodnie ze przyjętą skalą punktacja powyżej 11 pkt. oznacza depresję, osobę z uzyskanym wynikiem 23 pkt. początkowo planowano zdyskwalifikować. Jednakże po konsultacji psychologicznej wykluczono depresję i osobę włączono do programu badawczego. Problematyka wzajemnych relacji depresji i zaburzeń funkcji poznawczych była

tematem wielu badań naukowych, stąd też podjęto decyzję o ewentualnym wykluczeniu osób z rozpoznaną depresją, tym bardziej że jeszcze kilkanaście lat temu wyniki na ten temat nie były jednoznaczne. W szczegółowym artykule pogładowym na ten temat Marie P. Austin i wsp. na łamach *British Journal of Psychiatry*, autorka przytacza 9 prac badawczych nie znajdujących potwierdzenia wpływu depresji na zaburzenia funkcjonowania poznawczego, ale z drugiej strony prezentuje dane 11 prac naukowych, w których udowodniano istnienie powiązań między tymi zjawiskami, szczególnie w przypadku stosowania bardziej wymagających testów psychometrycznych. Wśród problemów związanych z depresją i funkcjami poznawczymi rozpatrywane są: nasilenie choroby afektywnej, podtyp depresji (endogenna, egzogenna), wpływ motywacji, wieku, nasilenia choroby naczyniowej, wreszcie zagadnienie powrotu sprawności funkcji poznawczych po ustąpieniu depresji [7]. Nowsze metaanalizy piśmiennictwa dokonane przez McDermott'a w 2009 roku wskazują, że wcześniejsze rozbieżności interpretacyjne były skutkiem różnego nasilenia zaburzeń nastroju oraz niedostatecznej siły testów statystycznych. Statystycznie istotne korelacje obserwowano w przypadku powiązania depresji z pamięcią epizodyczną, funkcjami wykonawczymi, szybkością wykonywania testów, natomiast nie znaleziono odniesienia do pamięci semantycznej czy wizualno-przestrzennej. Ciężkość depresji wpływała zarówno na wyniki testów uwzględniających ograniczenia czasowe, jak i bez limitu czasu wykonywania [90]. Hammar przytacza trzy hipotezy próbujące wyjaśnić podłoże zaburzeń funkcji poznawczych w depresji: uogólnionego deficytu poznawczego, druga skupia się na funkcjach wykonawczych i pamięci, trzecia rozróżnia wpływ depresji na zadania wymagające wysiłku w przeciwieństwie do zadań automatycznych [64]. Próbując zatem ustalić, w jaki sposób funkcjonuje percepcja czasu u osób zdrowych, nie sposób pominąć tak ważnego tematu, jakim jest depresja, aczkolwiek szczegółowe omówienie tematu przekracza możliwości tej pracy.

W dalszym etapie programu wydzielono dwie części: badanie wybranych funkcji poznawczych, a następnie ocenę percepcji czasu dla 1,2,5,7 - sekundowych odcinków czasowych. W każdej z części badania sprawdzano wpływ: wieku, wykształcenia oraz płci jako potencjalnych czynników wpływających na wynik badania w zakresie funkcji poznawczych i percepcji czasu [17, 37, 44, 71, 75, 99, 100, 130].

W części badania w zakresie funkcji poznawczych dla wieku uzyskano następujące wyniki:

- wiek wpływał na rozwiązywanie testu Stroop'a w części B, TŁP A-sekundy, TŁP B-sekundy, TŁP B-A;

- lepiej testy wykonywały osoby młode z grupy 18-25 i 26-37 lat względem grup 50 i więcej lat.

Oznacza to, że osoby młodsze wykazały się w badaniu lepszymi wynikami w zakresie uwagi, werbalnej pamięci operacyjnej, szybkości psychomotorycznej, jak i pamięci operacyjnej wzrokowo-przestrzennej, a także wykazywały większą zdolność w przełączaniu się z jednej kategorii na drugą. Wyniki te zgodne są z badaniem -TIMING OF ONSET – WHITEHALL II STUDY, w którym przebadano w okresie 10 lat grupę ponad 7390 osób. W badaniu zostały ocenione funkcja pamięci, rozumowanie, słownictwo oraz fonemiczną i semantyczną płynność. Wszystkie funkcje poznawcze, oprócz słownictwa w grupie młodszej, były lepsze niż w grupie powyżej 45. roku życia [110, 111].

Również w badaniu przeprowadzonym przez Van der Elsta w 2006 roku w grupie 1856 osób w populacji duńskiej, test Stroop'a gorzej wykonywany był w grupie osób starszych [130].

Grupa badaczy włoskich pod kierunkiem Amodio wykazała silną zależność wykonywania TŁP od wieku wśród 300 zdrowych ochotników północnej części Włoch, zamieszkujących przeważnie miasta [5].

Akiko Gladsjo opisuje, że razem: wiek, wykształcenie i pochodzenie to istotne czynniki wpływające na wynik TFS [2]. Zależność wieku, poziomu wykształcenia i wykonywania części kategoria dla TFS została potwierdzona również przez badaczy brazylijskich [27].

Wyniki te są potwierdzeniem fizjologicznego starzenia się OUN. Proces starzenia dotyczy powstawania zmian morfologicznych i biochemicznych w OUN. Wśród tych morfologicznych, dokonujących się wraz z wiekiem w OUN są jakościowo podobne do obserwowanych w chorobie Alzheimer'a, ale czas ich pojawiania się jest zdecydowanie dłuższy. Pojawianie się tych zmian ma miejsce już w młodym wieku, jakkolwiek apogeum tego procesu rozpoczyna się po 60. roku życia. Wśród zmian, jakie przynosi proces starzenia, możemy wymienić: zanik mózgu charakteryzujący się poszerzeniem układu komorowego, zanikiem spoidła, pogłębieniem rowków i zwężeniem sklepienia płata czołowego, a także skroniowego i hipokampa. Zmniejsza się objętość mózgu w wyniku zmniejszenia ilości i objętości neuronów. Do zmian starczych mózgu zaliczamy zmniejszanie się liczby synaps i ubożenie drzewa dentyrycznego. Pomimo zachowanego procesu regeneracji, wiele wypustek obkurcza się i ulega fragmentacji. Zjawiskiem towarzyszącym jest stopniowy rozpad i degeneracja osłonek mielinowych ze zmianami w składzie tłuszczów mieliny.

Zmniejszenie masy mózgu doprowadza do zmniejszenia zapotrzebowania metabolicznego, co prawdopodobnie jest przyczyną zmniejszonego przepływu mózgowego

/10-20%/ przy zachowanej autoregulacji naczyń mózgowych. W naczyniach spłotów naczyńniówkowych zaobserwowano spłaszczenie komórek nabłonka spłotów z obecnością wakuolizacji oraz srebrochłonnych pierścieniowatych lub okrągłych wtrętów zawierających żelazo. Pogrubieniu ulega błona podstawna. Wraz z wiekiem zwiększa się ilość ciał piaszczakowatych w podścielisku brodawek spłotów. Poza tym możemy obserwować wraz ze starzeniem się OUN pojawienie się innych zmian histopatologicznych, np. związanych z gromadzeniem się substancji, takich jak lipofuscyna lub białka patologiczne: β -amyloid, α -synukleina oraz patologiczne białko τ , które wykazują właściwości toksyczne względem neuronów. Natomiast w lizosomach neuronów gromadzone są depozyty lipofuscyny, jako produktu interakcji wolnych rodników tlenowych z błonami komórkowymi [99, 100].

Zmiany pojawiające się w OUN dotyczą również zmian w aktywności proteolitycznej komórek, przyczyną tego jest wolnorodnikowa modyfikacja białek proteasomów. Z wiekiem coraz gorzej funkcjonują enzymy pozbawiające białek ubiwiktyny. Skutkiem tych zmian jest pogorszenie, a nawet blokada funkcji proteolitycznych komórki i jej śmierć. Obserwuje się wyrównawczy wzrost aktywności alternatywnych szlaków proteolitycznych przy udziale kalpain. System kalpain jest jednak mniej selektywny i przyczynia się do procesów autodestrukcji. Dodatkowa obecność agregatów białkowych (amyloid, α -synukleina, hiperfosforylowane białko τ) pogarszają funkcjonowanie systemu proteolitycznego komórek [99, 100].

Przeprowadzone badanie wykazało duży wpływ wykształcenia na funkcje poznawcze:

- dla testu Stroop'a w części A, osoby z wykształceniem wyższym miały wyniki lepsze niż osoby z wykształceniem średnim i zawodowym. Natomiast osoby z wykształceniem średnim wykonywały test Stroop'a w części A i B lepiej niż z zawodowym;
- w TŁP B-A osoby z wykształceniem wyższym lepiej wykonywały test niż z zawodowym;
- w TFS-LL osoby z wykształceniem wyższym i średnim lepiej wykonywały testy niż z zawodowym, a w TFS-KL osoby z wykształceniem wyższym wykonały test lepiej niż ze średnim i zawodowym; ze średnim lepiej niż z zawodowym.

W przeprowadzonych badaniach widać silny wpływ wykształcenia na funkcje poznawcze. Im wyższe wykształcenie tym lepsza sprawność werbalnej pamięci operacyjnej, uwagi, większa szybkość psychomotoryczna, pamięć operacyjna wzrokowo przestrzenna oraz zdolność przełączania się między kategoriami. Największy wpływ wykształcenia widać

jednak w zdolności płynnego wypowiadania słów w zadanym zakresie. W tej kategorii wpływ wykształcenia widać najdobitniej. Potwierdzają to też badania Tallberga, w których to właśnie wykształcenie najsilniej determinowało największą płynność i ilość wypowiadanych słów w zakresie w kategorii FAS i czasowników. Badanie zostało przeprowadzone na grupie 165 zdrowych uczestników w wieku od 18 do 89 roku życia [124]. Badania przeprowadzone w ramach *Victoria Longitudinal Study* wśród 1014 uczestników wskazują na silną relację pomiędzy poziomem edukacji a zdolnościami werbalnymi, które potwierdzono również w naszym badaniu, pomimo zastosowania innego testu [144]. Zatem w przeprowadzonych przeze mnie badaniach obserwuję podobny trend wyników fluencji słownej. Również wspomniane wcześniej badania Van der Elsta, Amodio, Akiko Gladys i badaczy brazylijskich wykazują duże znaczenie wykształcenia na wykonywanie Testu Stroop'a oraz TLP i TFS [2, 5, 27, 130]. Jak podkreślono w omówieniu grupy badanej, zakwalifikowane osoby charakteryzowały się stosunkowo wyższym wykształceniem niż populacja ogólna, co mogło również mieć wpływ na interpretację uzyskanych wyników. W przyszłości należałoby zwrócić uwagę na bardziej równomierny rozkład wykształcenia w badanej grupie tak, aby lepiej odzwierciedlał trendy populacji całego społeczeństwa.

W trakcie badań oceniano wpływ płci na wykonywanie testów funkcji poznawczych. W badaniu wykazano:

- brak zależności dla wykonywania testu Stroop'a;
- wpływ płci na wykonywanie TLP: kobiety lepiej wykonywały TLP B/sekundy / i TLP B-A;
- wpływ płci na wykonywanie TFS w części Literowej i Kategorii.

Oznacza to, że kobiety w zakresie pamięci operacyjnej wzrokowo-przestrzennej i zdolności przełączania się między kategoriami, a szczególnie w zakresie płynnego wypowiadania słów są lepsze niż mężczyźni. W tym przypadku również w badaniach Tallberga dowiedziono, że istnieje interakcja między wiekiem i płcią – młodsze kobiety w wieku 30-64 lat lepiej wykonywały test fluencji słownej w zakresie FAS i czasowników niż starsi mężczyźni. Trudno tu jednak wykazać przewagę jednej z płci, w tym przypadku kobiet, gdyż grupa mężczyzn była zdecydowanie starsza niż kobiet. Należy więc przypuszczać, że może to przynajmniej częściowo wynikać ze zmian związanych z wiekiem, bo tempo starzenia się OUN przyspiesza po 60. roku życia. Natomiast w badaniach Weiss u 40 zdrowych kobiet i 40 zdrowych mężczyzn, to właśnie kobiety lepiej wykonywały test fluencji słownej. O różnorodności wyników świadczy jednak kolejne badanie Wallentin, które wykazuje brak różnic dla płci w procesach językowych. O ile w grupie młodszej, kobiety są

lepsze niż mężczyźni to wraz z wiekiem różnica ta przestaje mieć znaczenie [117, 124, 134, 136].

Zastanawia zmienność wyników w poszczególnych badaniach przeprowadzonych przez różnych badaczy, co do wpływu płci na funkcje poznawcze. Z pewnością należałoby wziąć pod uwagę wpływ cyklu hormonalnego u kobiet na funkcje poznawcze. Rola estrogenów najprawdopodobniej jest tu najistotniejsza. Z pewnością należałoby zastanowić się nad przekrojem wiekowym kobiet, tzn. wydzielić dwie grupy: w okresie rozrodczym i pomenopauzalnym, gdzie wygasa ochronna rola estrogenów. Natomiast w grupie kobiet w okresie przed menopauzą z pewnością istotną rolę odgrywa faza cyklu miesięczkowego. W każdej z tych dwóch wydzielonych podgrup mamy do czynienia z brakiem estrogenów. W pierwszym przypadku brakiem długotrwałym, a w drugim okresowym spadkiem poziomu estrogenów. A jak donosi literatura, estrogeny wywierają olbrzymi wpływ na OUN zarówno na zdolności werbalne, radzenie sobie z zadaniami przestrzennymi, sprawność pamięci werbalnej i niewerbalnej, umiejętności motoryczne oraz nastrój i zjawiska emocjonalne. Receptory estrogenowe α i β obecne są w licznych strukturach mózgu, m.in. w ciele migdałowatym, hipokampie, korze nowej, miejscu sinawym, jądrach szwu, istocie szarej środkowej i mózdzku. Wpływowi estrogenów podlegają również komórki gleju, przez co mogą one modyfikować reakcje neurony – glej. Związek między hormonami a pamięcią zdaje się angażować takie struktury jak hipokamp i podstawne przodomózgowie. Estrogeny wpływają również na układ cholinergiczny i serotonergiczny. A układ cholinergiczny wpływa na wyższe funkcje OUN, takie jak: myślenie, pamięć oraz podniecenie i układ nagrody. Zgodnie z literaturą, długotrwały niedobór estrogenów powoduje spadek wychwytu cholicy oraz aktywności acetylotransferazy cholinowej, czyli supresję przekąźnictwa w tym układzie. Korzystny wpływ estrogenów jest wynikiem indukcji acetylotransferazy cholinowej, cholinesterazy (u osobników po owariektomii-HTZ) oraz zwiększenie uwalniania acetylocholicy w zakończeniach nerwowych w odpowiedzi na sygnał depolaryzacyjny, a także poprzez przekąźnictwo oparte na receptorach muskarynowych. Estrogeny wywierają prawdopodobnie ogólny efekt neuroprotekcyny poprzez procesy neurogenezy, regulację apoptozy neuronów oraz synaptogenezę [12, 25, 54, 93, 120, 126, 133]. Najprawdopodobniej, aby uzyskać jak najbardziej obiektywne badania w grupie kobiet należałoby przebadать oddzielnie grupę w okresie rozrodczym i pomenopauzalnym, przy czym kobiety w okresie rozrodczym musiałyby być ocenione w tym samym momencie cyklu miesięczkowego, a nawet kilkakrotnie w tych samych momentach cyklu.

W następnej części badania sprawdzono wpływ trzech zmiennych, tzn. wieku, wykształcenia i płci na percepcję czasu w zakwalifikowanej grupie. Okazało się, że zmienne te nie wpływają istotnie na percepcję czasu w badanej grupie. Pojedyncze zależności uchwycono w wybranych próbach percepcji czasu.

I taką zależność dla wieku znaleziono dla odwzorowywanych bodźców słuchowych 2 sekundowych w próbie nr 1 (na trzy badania dla tej długości bodźca). Zależność taką znaleziono także dla odwzorowywanych bodźców wzrokowych o długości 1 sekundy w próbie nr 1 i 2 (na trzy próby dla tej długości trwania bodźca). W przebadanej grupie wykonano w sumie 36 pomiarów celem ustalenia wpływu wieku na percepcję krótkich odcinków czasowych. Na 36 pomiarów znaleziono tylko trzy nie powtarzające się zależności, co nasuwa podejrzenie braku wpływu wieku na percepcję czasu.

A można byłoby spodziewać się wpływu wieku na ten parametr, bo przecież wpływ starzenia się OUN nie jest obojętny na postrzeganie czasu kontrolowanego w procesach neurotransmisji. Zmiany zachodzą z wiekiem zarówno w neurotransmisji serotoninerdycznej, dopaminergicznej, jak i cholinergicznej. Dzieje się tak, gdyż ulega zmniejszeniu gęstość receptorów serotoninowych (5-HT) w nowej korze mózgu, receptorów muskarynowych w jądrze ogoniastym, w skorupie i korze mózgu płata czołowego, receptorów dopaminowych D1 i D2 w jądrze ogoniastym i w skorupie oraz neuronów zawierających melatoninę w jądrach katecholaminergicznych (*locus ceruleus*, *substantia nigra*).

Pojawiające się zaburzenia w obrębie procesu transmisji dopaminergicznej - najważniejszego szlaku odpowiedzialnego za percepcję czasu i możliwości różnicowania odcinków czasowych ponad 1 sekundowych - powinny wpłynąć na wyniki badań w populacji osób starszych, czego nie zaobserwowaliśmy w naszym badaniu.

Tym bardziej, że zmiany starcze dotyczą pozostałych szlaków transmisji neuronalnej, jak cholinergiczny i serotoninerdyczny, które także biorą udział w regulacji percepcji czasu [75, 99, 100].

Oprócz tego, istotną rolę odgrywa starzenie się narządów zmysłów (zmniejszanie się elastyczności gałki ocznej oraz zmiany starcze mięśni zewnętrznych oka wywołujące nadwzroczność). Pogorszenie widzenia powodują dodatkowo współistniejąca jaskra, zaćma i starcze zwyrodnienie plamki.

Pojawia się również niedosłuch, początkowo w zakresie wysokich częstotliwości, często w skojarzeniu ze słyszeniem szumów, świstów i dzwonienia spowodowany zanikiem komórek narządu Cortiego, neuronów w nerwie przedsionkowo-ślimakowym i atrofią naczyń w *stria vasculari*. [99, 100].

Na podstawie wywiadu wyeliminowaliśmy osoby z zaćmą, jaskrą, zaburzeniami słuchu, a ewentualne wady wzroku były skorygowane poprzez stosowane odpowiednio do wady wzroku okulary. Dla oceny obiektywnej korzystnie byłoby przeprowadzić odpowiednie konsultacje okulistyczne oraz laryngologiczne, ale niestety z przyczyn organizacyjnych i skromnych warunków przeprowadzania badania, nie było to możliwe do wykonania.

Desai i wsp. w 2009 roku opublikowali wyniki badań szacowania i produkcji odcinków czasowych [40]. Test szacowania czasu polegał na dwukrotnej prezentacji znaku zapytania przez określony czas w zakresie 4-15 sekund w sposób przypadkowy, a uczestnik miał za zadanie określić, jak długo bodziec był wyświetlany na monitorze. Test produkcji czasu obejmował 24 odcinki w zakresie 4-15 sekund prezentowanych dwukrotnie w sposób przypadkowy wśród dwóch grup uczestników: 20 studentów w wieku 28-21 oraz 20 osób w wieku 45-87. Po prezentacji liczby na ekranie komputera pojawiał się punkt, którego czas prezentacji był przerywany naciśnięciem klawisza spacji na klawiaturze komputera i miał odpowiadać liczbie sekund. Uczestnikom badania pozwalano na bezgłośnie liczenie. Autorzy nie znaleźli zależności pomiędzy wykonywaniem tego testu w wybranych grupach wiekowych. Metodologia tego badania jest nieco odmienna od zastosowanego przez nas paradygmatu, nie mniej kilka aspektów pozostaje wspólnych: wybór zbliżonych odcinków czasowych, konieczność szacowania i produkcji długości trwania bodźca, ilości prób, wybór uczestników badania (bez obciążeń zdrowotnych, bez uzależnień). W naszych badaniach uwzględniono również rozróżnienie dwóch modalności: wzrokowej i słuchowej, w przeciwieństwie do wykorzystania w badaniach Desai i wsp. tylko modalności wzrokowej. Co zastanawia w badaniach Desai i wsp., to duży zakres wieku osób tworzących grupę starszych osób ze średnią 66,35 roku (SD 12,22). Trudno bowiem porównywać osoby 40-letnie z 80-letnimi w jednej grupie, chociażby ze względu na naturalne procesy starzenia się ośrodkowego układu nerwowego i charakterystycznego pogorszenia funkcjonowania poznawczego w tej grupie wiekowej. W naszym badaniu najstarszym uczestnikiem była osoba 63-letnia, aczkolwiek średnia grupy to 37,5 roku (SD 11,51), co daje o wiele młodszą grupę badawczą. Uwzględniając różnice wyniki naszych badań pozostają w zgodzie z wynikami Desai. Biorąc pod uwagę skrajność grup wiekowych badań Desai oraz naszych wyników obejmujących zakres wieku średniego można zaryzykować hipotezę, że wiek nie wpływa istotnie na szacowanie i produkcję krótkotrwałych odcinków czasowych. Inni autorzy wskazują na zależność wieku od produkcji czasu. Espinoza-Fernandez i wsp. analizowali produkcję czasu wśród osób w zakresie wiekowym 8-70 lat badając produkcję czasu o długości trwania 10 sekund, 1 i 5 minut stwierdzając zależność wieku i niedoszacowanie

dłuższych odcinków czasowych 1- i 5-minutowych, szczególnie u kobiet w zakresie wiekowym powyżej 51-60 lat [46]. Należy jednak zwrócić uwagę, że dla 10 sekund nie stwierdzono takiej zależności w młodszych grupach wiekowych, natomiast odnotowano międzypłciowe różnice w grupie 61-70 r.ż., w której mężczyźni niedoszacowywali, a kobiety przeszacowywały 10 sekund. Zaprezentowane wyniki częściowo potwierdzają nasze doniesienia, ponieważ w wybranej przez nas grupie badawczej znajdowały się osoby w niższym wieku. Ze względu na dużą różnicę przyjętych odcinków czasowych przez badaczy, wyniki badań Fernandez-Espinozy należałoby rozważać tylko w aspekcie najkrótszego badanego przez nich odcinka czasowego 10 sekund. Ciekawe badanie produkcji odcinków czasowych wśród osób w podeszłym wieku (60-91 lat) zaprezentowała Surnina i wsp., badając te same odcinki czasowe 1, 3, 5, 7 i 10 sekund za pomocą stopera [121]. W podsumowaniu wyników stwierdzono przeszacowanie odcinków 1-sekundowych oraz niedoszacowanie pozostałych odcinków czasowych niezależnie od płci. W naszych wynikach przeszacowanie dotyczyło 2 prób na trzy i tylko reprodukcji 1 sekundy dla bodźców słuchowych, natomiast bodźce wzrokowe i produkcja bez wzorca była niedoszacowana. Różnica w wynikach może wynikać z różnych grup wiekowych osób badanych. Surnina cytując literaturę podaje, że przeszacowanie produkcji 1-sekundy może być właśnie charakterystyczne dla wieku podeszłego, ponieważ nie zaobserwowano tego zjawiska u osób w wieku 17-25 lat. Podobne wyniki dla reprodukcji 1 sekundy w porównaniu do braku zmian w reprodukcji 15 sekundowego odcinka czasowego podaje Rammsayer [103].

Zmiany w percepcji czasu związane z wiekiem mogą wynikać ze zmian w szybkości psychomotorycznej, procesach uwagi lub pamięci i są efektem starzenia się OUN [18, 34, 102].

Z wiekiem, wszystkie te elementy funkcjonowania poznawczego ulegają procesom starzenia się, zatem wpływ podeszłego wieku na percepcję czasu wydaje się zrozumiały. W naszym badaniu grupa badanych osób była w wieku średnim, zatem możemy potwierdzić, że w tym przedziale wiekowym nie dochodzi do pogorszenia percepcji czasu.

Rozważając wpływ wykształcenia na percepcję czasu, to zależności znaleziono dla odwzorowywanych bodźców wzrokowych o czasie trwania 5 sekund dla próby nr 2 w sekwencji trzech prób, a także dla produkcji odcinków czasowych o czasie trwania 7 sekund dla próby nr 2 w sekwencji trzech prób. Badając zależność wykształcenia i percepcji czasu wykonano 36 pomiarów odnajdując ponownie tylko dwie zależności, które nie układały się w powtarzający schemat dlatego i dla tej zmiennej wysnuto podejrzenie o braku wpływu na percepcję czasu. Poziom wykształcenia może nie wpływać istotnie na percepcję czasu. W

naszej grupie braliśmy pod uwagę tylko osoby bez zaburzeń o charakterze otępienia w badaniach przesiewowych. Brauer Boone i wsp. zbadali wpływ wieku, IQ, poziomu edukacji i płci na wykonywanie jednego z testów - *Rey-Osterrieth Complex Figure Test* wśród osób w wieku średnim i podeszłym wśród 91 uczestników i okazało się, że płeć oraz poziom edukacji nie mają wpływu na wykonywanie tego testu, a dopiero wiek powyżej 70. r.ż. pogarszał jego wykonywanie [23]. Jest to badanie uwzględniające test psychometryczny badający wybrane umiejętności, jak: wzrokowo-przestrzenne, uwagę, planowanie oraz pamięć operacyjną. Porównanie z wynikami tego badania wydaje się o tyle interesujące, że w percepcji czasu mamy do czynienia z podobnymi elementami funkcjonowania poznawczego człowieka. Zatem jest możliwe, że zakładając bliskie relacje testów percepcji czasu z pamięcią operacyjną nie byliśmy w stanie wykazać relacji pomiędzy poziomem edukacji i wykonywaniem testów percepcji czasu.

Wpływ płci na percepcję czasu odnaleziono tylko dla produkcji odcinka czasowego o czasie trwania 1 sekundy dla próby nr 3. Na 36 wykonanych badań oceniających wpływ płci na percepcję czasu znaleziono tylko pojedynczą zależność, co skłania ku przekonaniu o braku wpływu tej zmiennej na percepcję czasu.

Do tej pory w literaturze było wiele sprzeczności na temat różnic w ocenie krótkich przedziałów czasowych między kobietami a mężczyznami. Przez dziesiątki lat w literaturze pojawiały się liczne doniesienia opisujące znaczne różnice dotyczące płci w ocenie krótkich odcinków czasowych [8, 31, 61, 67, 89, 104, 142].

Większość badań wykazywało, że kobiety przeszacowywały odcinki czasowe słownie, a nie doszacowywały odcinków czasowych przy produkcji w stosunku do mężczyzn [16].

Pojawiały się także prace, które potwierdzały brak różnic w szacowaniu odcinków czasowych w zależności od płci [9, 53, 55, 83, 122].

Hancock i Rausch badali wpływ wieku i płci na funkcjonowanie percepcji czasu w zakresie 1, 3, 7 i 20 sekund. Autorzy zaprezentowali wyniki pracy, która wskazuje na słaby, aczkolwiek stały wpływ płci na percepcję krótkich odcinków czasowych w przeciwieństwie do wieku, który nie miał wpływu na percepcję czasu, natomiast silnie oddziaływał na długotrwałą perspektywę czasową [65].

Widać z wyników przeprowadzonego badania, że na 108 przeprowadzonych prób celem wykazania wpływu wieku, wykształcenia i płci na percepcję czasu (3 zmienne x 36 prób percepcji czasu), wykazano tylko 7 zależności, które nie układały się w spójny schemat, a były tylko pojedynczymi wynikami, być może przypadkowymi. Można więc zasugerować

stwierdzenie, te trzy zmienne nie determinują percepcji czasu u ludzi dorosłych lub wpływ ten jest nieznaczny.

W przeprowadzonym badaniu wykazano również, że najdokładniej odwzorowywane były bodźce słuchowe o czasie trwania 2 sekund, a następnie (w kolejności co do precyzji) odwzorowywane były bodźce słuchowe o czasie trwania 1 sekundy. Mniej dokładnie odwzorowywane były bodźce wzrokowe o czasie trwania 1 sekundy. Natomiast produkowane bodźce były najmniej dokładne w stosunku do podanego wzorca.

Ta szczególna właściwość większej czułości przetwarzania bodźców słuchowych niż wzrokowych jest zaznaczona w literaturze [59, 60].

W przeprowadzonym badaniu dokonałem oceny, w jaki sposób osoby stosunkowo młode i zdrowe osoby funkcjonują poznawczo w aspekcie powszechnie znanych testów psychometrycznych i wciąż jeszcze eksperymentalnych testów percepcji czasu. W przeciwieństwie do zastosowanych testów psychometrycznych, nie stwierdzono wpływu wieku, wykształcenia i płci na otrzymywane wyniki percepcji czasu. Uzyskane wyniki skłaniają do przemyśleń na temat uniwersalności percepcji czasu w funkcjonowaniu człowieka i jego wyjątkowego znaczenia, skoro pozostaje ona względnie odporna na czynniki takie jak wiek, wykształcenie i płeć. Unikalnością badania jest jednoczesne porównanie zarówno testów o uznanej stosowalności, jak i metody znanej tylko wąskiej grupie naukowców zajmujących się neuronauką. Po drugie – zastosowanie dwóch modalności percepcji czasu, jak i pomiaru odczuwania czasu bez wzorca u jednej grupy uczestników. Po trzecie – uwzględnienie wielu czynników mogących wpływać na zastosowane testy, które do tej pory nie były uwzględniane w tak szerokim spektrum. Świadom jestem niedoskonałości metod zastosowanych w realizacji projektu; istnieją bowiem możliwości zastosowania skomputeryzowanych wersji testów psychometrycznych, które eliminują błąd badacza oceniającego uczestników (np. Zespół Testów Wiedeńskich, CANTAB), można było wykorzystać szerszy zakres zastosowanych testów, zaprosić do badania większą ilość osób. Przykładowo, zespół badawczy pod kierownictwem Jane Poulsen analizujący możliwości wprowadzenia nowych narzędzi badawczych funkcjonowania poznawczego w chorobie Huntingtona w San Francisco pod nazwą PREDICT-HD, obejmuje grupę 150 badaczy różnych specjalności (www.predict-hd.net). Badania ISPOCD obejmowały 1218 chorych, zatem opracowanie statystyczne takiego materiału badawczego ma nieporównywalną moc względem badań pilotowych, angażujących zaledwie kilkudziesięciu uczestników [94].

Pozostaje mieć nadzieję na przeprowadzenie w przyszłości szerszych i bardziej zaawansowanych badań. Wydaje się, że możliwości zastosowania percepcji czasu jako

metody oceny psychometrycznej pozostają kwestią otwartą i ciekawą. Przykładowe zastosowanie widzę w wielośrodkowym badaniu prospektywnym percepcji czasu w różnych grupach wiekowych osób poddawanych różnym schematom znieczulenia, u których szczegółowo poddawana będzie analiza parametrów zapalnych (z uwzględnieniem np. metabolizmu tlenu azotu), profil genowy (np. polimorfizmu dla BDNF), z uwzględnieniem skomputeryzowanych metod psychometrycznych oraz nowoczesnych metod pomiarowych stosowanych w farmakokinetyce. Dla tych badań wyjściowe wyniki uzyskane w populacji osób zdrowych mogą stanowić ciekawy i ważny punkt startowy do dalszych planów.

Mam także nadzieję, że wyniki moich badań, choć w niewielkim stopniu, przyczynią się do opracowania metody dokładniejszego określania momentu powrotu pełnej sprawności OUN po znieczuleniu ogólnym lub uszkodzeniu mózgu.

Sądzę też, że kontynuacja moich badań, z objęciem nimi chorych po przebytych znieczuleniu umożliwi głębsze poznanie wpływu stresu okołoperacyjnego i znieczulenia na charakter i trwałość zmian wyższych czynności mózgowia.

6. WNIOSKI KOŃCOWE:

1. Osoby dorosłe sprawnie wykonują testy funkcji poznawczych (werbalnej pamięci operacyjnej, pamięci operacyjnej wzrokowo-przestrzennej, uwagi, szybkości psychomotorycznej, zdolności przełączania się między kategoriami oraz fluencji słownej) z niewielką ilością towarzyszących błędów.
2. Wszystkie odtwarzane bodźce wzrokowe, produkowane odcinki czasowe bez wzorca były skracane, odtwarzanie bodźców słuchowych jest bardziej zróżnicowane.
3. Wiek, wykształcenie i płeć istotniej wpływają na wykonywanie testów funkcji poznawczych niż na wyniki testów percepcji czasu.
4. Odtwarzanie krótkich bodźców słuchowych jest dokładniejsze względem odtwarzania bodźców wzrokowych i produkowanych odcinków czasowych bez uprzedniego prezentowanego wzorca.

7. STRESZCZENIE.

Zagadnienie funkcjonowania ludzkiego umysłu jest obiektem zainteresowań naukowców wielu dziedzin nauki. Jako nauka interdyscyplinarna stała się obiektem zainteresowania naukowców, którzy próbują wyjaśnić procesy myślowe, badać i modelować zjawiska inteligencji. Anestezjologia i intensywna terapia wydaje się na pierwszy rzut oka specjalnością dość odległą od nauki o ludzkim umyśle. Nie mniej jednak, spoglądając na elementy łączące się w kognitywistykę, trudno nie odnaleźć elementów, które łatwo odnieść do tej specjalności. Szczególną rolę w anestezjologii odgrywa dział kognitywistyki i psychologii odnoszący się do funkcji poznawczych.

Celami pracy było zbadanie wybranych funkcji poznawczych osób dorosłych oraz percepcji kilkusekundowych odcinków czasowych, jak również ustalenie wpływu wieku, wykształcenia oraz płci na wybrane funkcje poznawcze i percepcję kilkusekundowych odcinków czasowych z analizą dokładności ich wykonania.

Badanie zostało przeprowadzone wśród 64 uczestników w wieku 18-63 lata (33 kobiety i 31 mężczyzn). Uczestnicy spełnili następujące kryteria kwalifikacyjne: osoby dorosłe w wieku od 18-65 r.ż., które wyraziły pisemnie zgodę na badanie, bez otępienia i objawów depresji w przesiewowych testach funkcji poznawczych, zaburzeń psychicznych i uzależnień lekowych i alkoholowych, chorób towarzyszących, które upośledzają codzienne funkcjonowanie, z wcześniejszą korektą zaburzeń wzroku i słuchu. Zaburzenia otępienne i depresję wykluczono wykorzystując jako testy kwalifikacyjne: *Mini-Mental State Examination*, Test Rysowania Zegara i Skalę Depresji Beck'a. Po kwalifikacji wstępnej, przeprowadzano badania psychometryczne za pomocą: testu Stroop'a, Testu Łączenia Punktów i Testu Fluencji Słownej. Następnie zostało wykonane badanie percepcji czasu. Do badania tego wykorzystano aparat generujący bodźce wzrokowe i słuchowe o czasie trwania 1,2,5,7 sek., które prezentowane były przypadkowo. Sprawdzano trzykrotnie odwzorowywanie zadanych bodźców słuchowych i wzrokowych. Następnie osoby badane proszono o wytworzenie odcinków czasowych o czasie trwania 1,2,5,7 sek. poprzez przyciskanie w aparacie przycisku mierzącego upływający czas. Do opracowania statystycznego wykorzystany został program IBM SPSS Statistics v.21. W statystyce opisowej zastosowano następujące zmienne: liczba badanych /N/, wartość minimalna, maksymalna, średnia, odchylenie standardowe, błąd standardowy. W statystyce porównawczej wykorzystano: jednoczynnikową ANOVA, korelacje Pearsona, test Scheffe'go

i Tamhane'a oraz test t i U Manna-Whitney'a. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

Uzyskane wyniki zostały zaprezentowane w postaci tabel z omówieniem oraz wyróżnieniem wyników istotnych statystycznie.

W pracy poruszono pojęcie podstawowych funkcji poznawczych, ich organizacji w ludzkim umyśle, neuroanatomii i możliwych zaburzeń. Podkreślono istotę odczuwania czasu, jego relatywizm i mechanizmy zegarowe rządzące ludzkim ciałem. Przeanalizowano literaturę polską i zagraniczną, doniesienia naukowe dotyczące poruszanego tematu, krytycznie odnosząc się do zastosowanej w pracy badawczej metodologii, a także uzyskanych w pracy wyników badania.

Analiza i dyskusja zgromadzonego materiału literaturowego i badawczego pozwoliła na sformułowanie wniosków końcowych:

1. osoby dorosłe sprawnie wykonują testy funkcji poznawczych (werbalnej pamięci operacyjnej, pamięci operacyjnej wzrokowo-przestrzennej, uwagi, szybkości psychomotorycznej, zdolności przełączania się między kategoriami oraz fluencji słownej) z niewielką ilością towarzyszących błędów;
2. wszystkie odtwarzane bodźce wzrokowe, produkowane odcinki czasowe bez wzorca były skracane, odtwarzanie bodźców słuchowych jest bardziej zróżnicowane;
3. wiek, wykształcenie i płeć istotniej wpływają na wykonywanie testów funkcji poznawczych niż na wyniki testów percepcji czasu;
4. odtwarzanie krótkich bodźców słuchowych jest dokładniejsze względem odtwarzania bodźców wzrokowych i produkowanych odcinków czasowych bez uprzedniego prezentowanych bez wzorca.

ABSTRACT.

The issue of the functioning of the human mind is an object of interest of scientists in many fields of science. Cognitivism as an interdisciplinary science has become a target of the scientists who try to explain the thinking process, investigate and model the phenomenon of intelligence. Anaesthesia and intensive therapy seems at first sight quite distant from specialty science of human mind. Nevertheless, looking at the connecting elements in cognitive science, it's hard not to find items that are easy to relate to the specialty. A special part in anaesthesia plays cognitivism and psychology referring to cognitive functions.

The objectives of this study was to examine selected cognitive functions and perception of few seconds time intervals in adults, as well as, to determine the influence of age, education and gender on selected cognitive functions and the perception of time intervals of few seconds accuracy analysis of their realisation.

The survey was conducted among 64 participants aged 18-63 years (33 women and 31 men). Participants fulfilled the qualification criteria: adults aged 18-65 years, who have expressed written consent to the study, with no dementia and depression in screening tests for cognitive functions; mentally healthy and without drug and alcohol addictions, sicknesses accompanying that affect daily functioning and earlier correction of eyesight and hearing. Dementia and depression disorders were excluded using the qualification tests: Mini-Mental State Examination, Clock Drawing Test and Beck Depression Inventory. After the initial qualification, psychometric tests were performed by: Stroop Test, Trail Making Test, Verbal Fluency Test. Then the perception of time test was performed. In this study a machine generating visual and auditory stimuli with a duration of 1,2,5,7 sec. was used and the stimuli were presented randomly. The mapping of auditory and visual stimuli were checked three times. Then the examined persons were asked to produce time intervals of duration 1,2,5,7 sec. by pressing the machine button, which measures the running time. In the statistical analysis, IBM SPSS Statistic v.21 program was used. In the descriptive statistics were used the following variables: the number of respondents /N/, the minimum, maximum, mean, standard deviation, standard error. The comparative statistics were used: one-factor ANOVA, Pearson correlation coefficient, Scheffe and Tamhane tests, as well as t-test and U Mann-Whitney test. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

The results were presented in tables with discussion and distinction of statistically significant results.

This thesis describes the concept of primary cognitive functions, their organization in the human brain, neuroanatomy and possible disorders. The essence of perception of time was

underlined, its relativism and clock mechanisms that control the human body. Polish and international literature data were analyzed, critically referring to the research methodology used in this study, as well as the results obtained.

Analysis and discussion of the gathered material and research literature helped to formulate final conclusions:

1. adults are able to perform efficiently tests of cognitive functions (verbal working memory, visual-spatial working memory, attention, psychomotor velocity, the ability to switch between categories and verbal fluency) with a small amount of accompanying errors;
2. all reproduced visual stimuli and produced time intervals without pattern were shortened; reproduced auditory stimuli were more differentiated;
3. age, education and gender influence more on the performance of cognitive tests than on the results of tests of perception of time;
4. reproducing short auditory stimuli is more accurate than visual stimuli and produce time intervals without pattern.

8. NARZĘDZIA BADAWCZE.

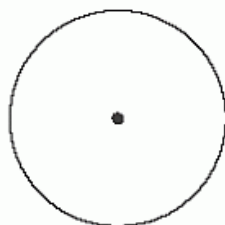
Rycina 1. Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego
(Mini Mental State Examination –MMSE)

Krótka skala oceny stanu psychicznego	
Mini-Mental State Examination (MMSE)	
Arkusz odpowiedzi	
1. Orientacja w czasie i miejscu	
<u>Orientacja w czasie</u>	
Jaki jest teraz rok?	☐
Jaka jest teraz pora roku?	☐
Jaki jest teraz miesiąc?	☐
Jaka jest dzisiejsza data (którego dzisiaj mamy?)	☐
Jaki jest dzisiaj dzień tygodnia?	☐
<u>Orientacja w miejscu</u>	
W jakim kraju się znajdujemy?	☐
W jakim województwie się znajdujemy?	☐
W jakim mieście się teraz znajdujemy?	☐
Jak nazywa się miejsce, w którym się teraz znajdujemy?	☐
Na którym piętrze się obecnie znajdujemy?	☐
2. Zapamiętywanie	
Wymień teraz trzy słowa. Kiedy skończę, proszę, aby je Pan/Pani powtórzył(a). <i>Poniższe słowa wypowiadamy wolno i wyraźnie (jedno słowo na sekundę).</i>	
byk ☐ mur ☐ las ☐	☐
Proszę je zapamiętać, bo zapytam o nie powtórnie za kilka minut.	
3. Uwaga i liczenie	
Proszę odejmować kolejno od 100 po 7, aż powiem stop. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐
4. Przypominanie	
Proszę wymienić trzy słowa, które Pan/Pani miał(a) wcześniej zapamiętać.	
byk ☐ mur ☐ las ☐	☐
5. Funkcje językowe	
<u>Nazywanie</u>	
Prosimy o nazwanie dwóch przedmiotów, które kolejno pokazujemy badanemu (ołówek, zegarek).	
Jak nazywa się ten przedmiot?	☐
Jak nazywa się ten przedmiot?	☐
<u>Powtarzanie</u>	
Proszę dosłownie powtórzyć następujące zdanie:	
Ani tak, ani nie, ani ale.	☐
<u>Wykonywanie poleceń</u>	
a) Proszę uważnie posłuchać treści całego polecenia, a następnie wykonać to polecenie:	
– proszę wziąć kartkę do lewej/prawej ręki	☐
– złożyć ją oburącz na połowę	☐
– i położyć ją na kolana.	☐
b) Pokazujemy badanemu tekst polecenia zamieszczony na okładce: Proszę zamknąć oczy. Proszę przeczytać to polecenie i je wykonać.	
<u>Pisanie</u>	
Dajemy osobie badanej czystą kartkę papieru i prosimy o napisanie dowolnego zdania.	
Proszę napisać na tej kartce jakieś dowolne zdanie	☐
6. Praktyka konstrukcyjna	
Proszę przerysować ten rysunek tak dokładnie, jak tylko jest to możliwe	☐
Rysunek zamieszczony jest na odwrocie Arkusza odpowiedzi.	
Ogólna liczba punktów	☐ ☐

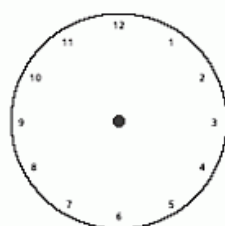
Rycina 2. Test Rysowania Zegara (TRZ).

Test rysowania zegara

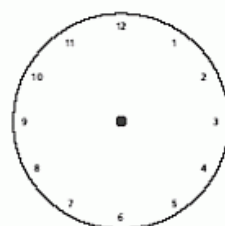
Zadanie I. Proszę wpisać w tarczę zegara cyfry oznaczające kolejne godziny.



Zadanie II. Proszę wpisać w tarczę zegara wskazówki, tak aby na zegarze była godzina trzecia zero zero.



Zadanie III. Proszę wpisać w tarczę zegara wskazówki, tak aby na zegarze była godzina dziesięć po jedenastej.



Ocena jakościowa popełnionych błędów

Poziom I: Błędy wzrokowo-przestrzenne

- a) niewielkiego stopnia trudności w rozmieszczaniu godzin
- b) oznaczanie godzin na zewnątrz koła
- c) wpisywanie niektórych godzin do góry nogami w efekcie obracania kartki w trakcie rysowania
- d) rysowanie linii pomocniczych (tzw. szprych) w celu zachowania orientacji przestrzennej.

Uwaga: Sposób wykonania odpowiadający poziomom opisanym poniżej należy traktować jako nieprawidłowy.

Poziom II: Błędy w oznaczaniu godziny trzeciej

- a) brak wskazówki minutowej
- b) rysowanie pojedynczej linii łączącej 12 z 3
- c) napisanie słowami „godzina trzecia”
- d) ponowne wpisanie cyfry 3
- e) podkreślenie lub otoczenie kółkiem cyfry 3
- f) brak możliwości wskazania godziny trzeciej.

Poziom III: Błędy wzrokowo-przestrzenne

- a) umiarkowanego stopnia trudności w rozmieszczeniu godzin, uniemożliwiające dokładne oznaczenie godziny trzeciej
- b) opuszczanie cyfr.

Występowanie perseweracji

- a) ponowne rysowanie koła
- b) wpisywanie po 12 kolejnych godzin, np. 13, 14, 15 itd.

Odwroćcie stron prawa-lewa w taki sposób, że cyfry są wpisywane odwrotnie do ruchu wskazówek zegara.

Dysgrafia – niezdolność do poprawnego napisania cyfr.

Poziom IV: Głębokie zaburzenia przestrzenne

- a) zaburzone pojęcie czasu – pisanie minut, pory dnia, miesięcy lub pór roku
- b) rysowanie na tarczy zegara twarzy ludzkiej
- c) pisanie słowa „zegar”.

Poziom V: Brak możliwości podjęcia jakiegokolwiek sensownej próby wykonania tego zadania

(należy wykluczyć obecność ciężkiej depresji lub innej psychozy)

Wynik: Obecność błędów charakterystycznych dla poziomu II–V sugeruje podejrzenie zespołu otępiennego. Wiąże się to z koniecznością przeprowadzenia dalszych szczegółowych badań w celu potwierdzenia bądź wykluczenia tego rozpoznania.

Za: Shulman K.I., Shedlesky R., Silver I.L.: The challenge of time: clock drawing and cognitive function in the elderly. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, 1986; 1: 135–140

Rycina 3. *Beck Depression Inventory* (BDI)

(Wypełnia pacjent). Ocena dotyczy ostatniej doby, tygodnia, miesiąca. W każdym punkcie należy zakreślić tylko jedną odpowiedź.

- A. 0. Nie jestem smutny ani przygnębiony.
 - 1. Odczuwam często smutek, przygnębienie.
 - 2. Przeżywam stale smutek, przygnębienie i 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 winnym ani wobec siebie, ani wobec innych.
 - 1. Dość często miewam wyrzuty sumienia.
 - 2. Często czuję, 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 zdenerwowany lub rozdrażniony.
 3. Wszystko co dawniej mnie drażniło, stało się obojętne.
- L. 0. Ludzie interesują mnie jak dawniej.
1. Interesuję się ludźmi mniej niż dawniej.
 2. Utraciłem większość zainteresowań innymi ludźmi.
 3. Utraciłem wszelkie zainteresowania innymi ludźmi.
- M. 0. Decyzję podejmuję łatwo, tak jak dawniej.
1. Częściej niż kiedyś odwlekam podjęcie decyzji.
 2. Mam dużo 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 nie atrakcyjnie.
 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 zrobienia 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 godzin za wcześnie i trudno jest mi ponownie usnąć.
 3. Budzę się kilka godzin za wcześnie i nie mogę 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.
- Jadam specjalnie mniej, aby stracić na wadze: 1. tak, 2. nie.
- T.** 0. Nie martwię się o swoje zdrowie bardziej niż zawsze.
1. Martwię się swoimi dolegliwościami, mam rozstrój żołądka, zaparcie, bóle.
 2. Stan mego zdrowia bardzo mnie martwi, często o tym myślę.
 3. Tak bardzo martwię się o swoje zdrowie, że 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 mniej mnie interesują.
 3. Utraciłem wszelkie zainteresowania sprawami seksu.

Interpretacja skali Becka

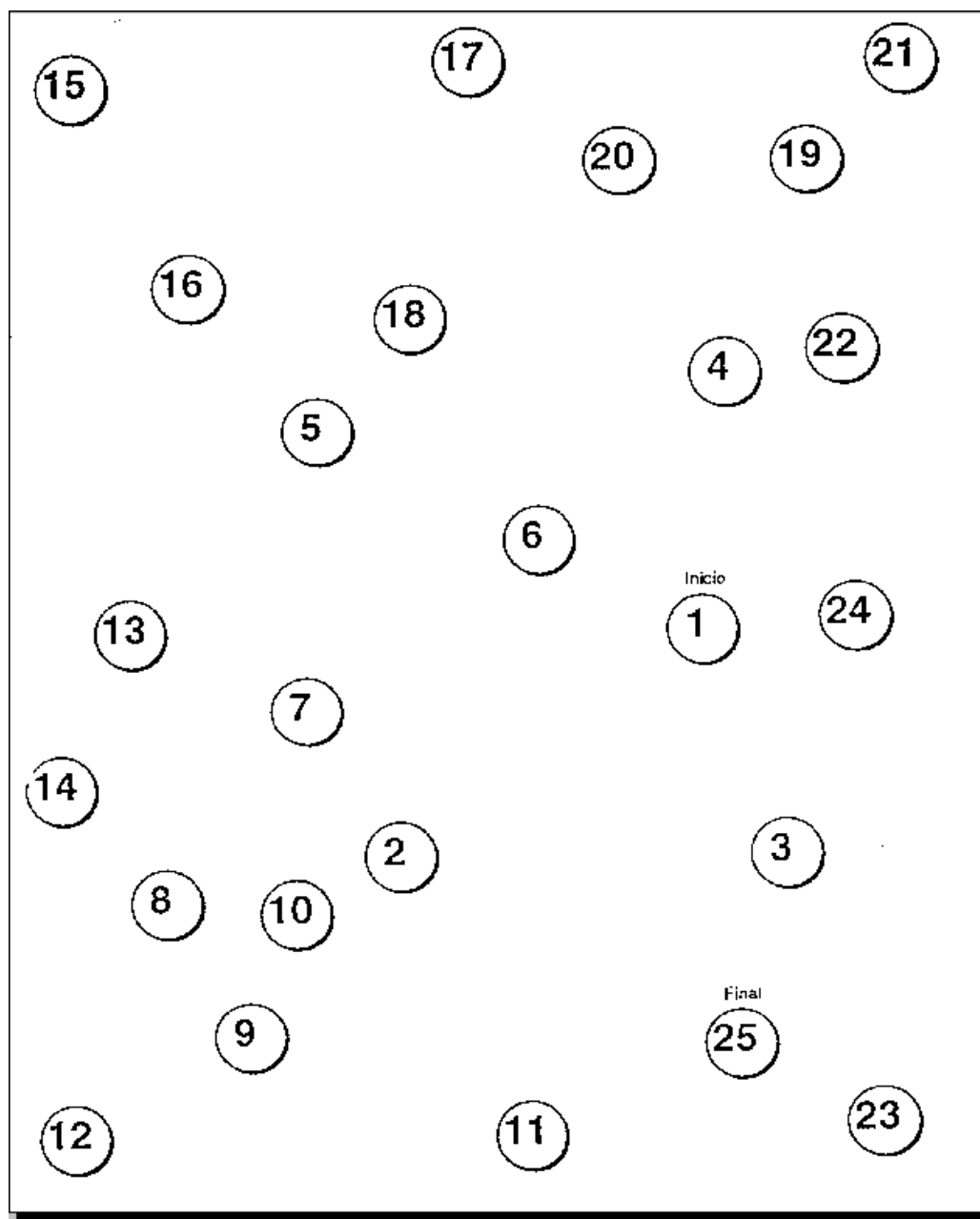
Poziom depresji

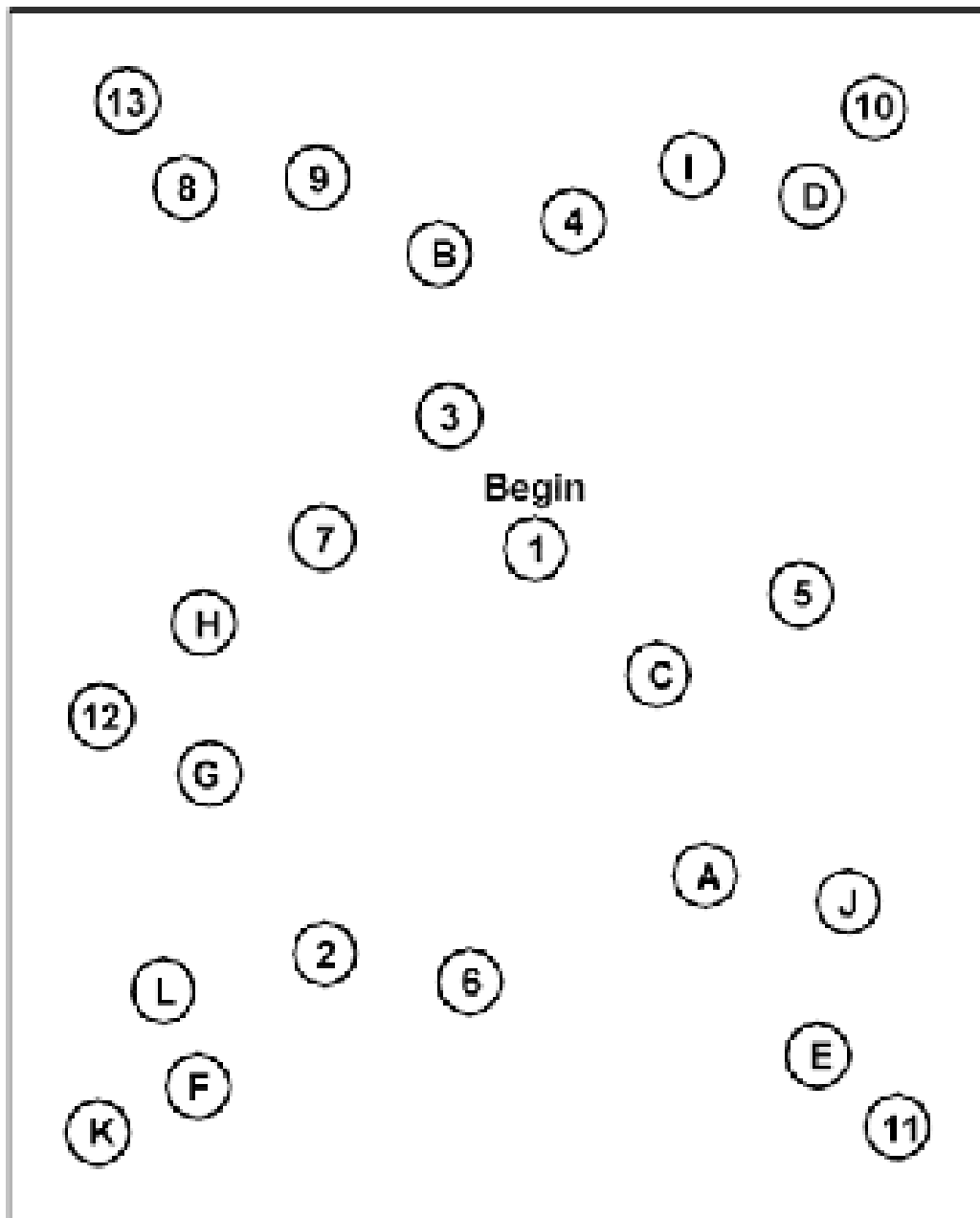
00 - 11 punktów - brak depresji lub obniżenie nastroju,

12 - 27 punktów - depresja umiarkowana,

28 i więcej punktów - depresja ciężka.

Rycina 4. Testu Łączenia Punktów (*Trail Making Test A i B - TMT A i B*)





Rycina 5. Test Stroop'a (*Stroop Color-Word Interference Test*)

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

ŻÓŁTY ZIELONY NIEBIESKI RÓŻOWY CZARNY

B

ZIELONY CZERWONY BRAZOWY ZIELONY ŻÓŁTY

CZERWONY ZIELONY NIEBIESKI ŻÓŁTY CZARNY

CZARNY NIEBIESKI BRAZOWY CZERWONY ŻÓŁTY

ZIELONY ŻÓŁTY NIEBIESKI CZERWONY BRAZOWY

ŻÓŁTY ZIELONY NIEBIESKI RÓŻOWY CZARNY

ZIELONY CZERWONY BRAZOWY ZIELONY ŻÓŁTY

CZERWONY ZIELONY NIEBIESKI ŻÓŁTY CZARNY

ZIELONY NIEBIESKI ZIELONY CZERWONY ŻÓŁTY

ZIELONY ŻÓŁTY NIEBIESKI CZERWONY CZARNY

ŻÓŁTY ZIELONY NIEBIESKI RÓŻOWY CZARNY

9. SPIS TABEL, WYKRESÓW, RYCIN I ZDJĘCIA.

9.1. Tabele.

Tabela nr 1.	Statystyka opisowa podstawowych cech uczestników badania	25
Tabela nr 2.	Zestawienie podstawowych cech w podgrupach kobiet i mężczyzn.....	26
Tabela nr 3.	Statystyka porównawcza podstawowych cech w podgrupach kobiet i mężczyzn	27
Tabela nr 4.	Rozkład procentowy typu wykształcenia dla kobiet i mężczyzn	27
Tabela nr 5.	Analiza rangowa wykształcenia dla kobiet i mężczyzn	27
Tabela nr 6.	Zestawienie procentowe grup wiekowych zbadanych uczestników	28
Tabela nr 7.	Statystyka opisowa grupy badanej dla testu Stroop'a	28
Tabela nr 8.	Statystyka opisowa grupy badanej dla TŁP A i B.....	29
Tabela nr 9.	Statystyka opisowa grupy badanej dla TFS.....	29
Tabela nr 10.	Statystyka opisowa dla testu Stroop'a dla poszczególnych grup wiekowych	30
Tabela nr 11.	Ocena zależności między wiekiem a wykonywaniem testu Stroop'a B	31
Tabela nr 12.	Statystyka opisowa dla TŁP dla wydzielonych grup wiekowych	32
Tabela nr 13.	Ocena zależności między wiekiem a wykonywaniem TŁP A	33
Tabela nr 14.	Ocena zależności między wiekiem a wykonywaniem TŁP B.....	33
Tabela nr 15.	Ocena zależności między wiekiem a TŁP B-A	33
Tabela nr 16.	Statystyka opisowa dla TFS w wydzielonych grupach wiekowych.....	34
Tabela nr 17.	Statystyka opisowa dla testu Stroop'a w grupach wykształcenia.....	36
Tabela nr 18.	Statystyka porównawcza dla testu Stroop'a między grupami wykształcenia	37
Tabela nr 19.	Porównanie testem Scheffe'go grup wykształcenia dla testu Stroop'a.....	37
Tabela nr 20.	Statystyka opisowa dla TŁP w grupach wykształcenia.....	38
Tabela nr 21.	Statystyka porównawcza dla TŁP B-A w zależności od wykształcenia	39
Tabela nr 22.	Porównanie testem Scheffe'go grup wykształcenia dla TŁP B-A	40
Tabela nr 23.	Statystyka opisowa dla TFS w grupach wykształcenia	40
Tabela nr 24.	Statystyka porównawcza dla TFS między grupami wykształcenia.....	41
Tabela nr 25.	Porównanie testem Scheffe'go między grupami wykształcenia dla TFS.....	42
Tabela nr 26.	Statystyka opisowa dla testu Stroop'a w zależności od płci	44
Tabela nr 27.	Statystyka opisowa wykonywania TŁP przez kobiety i mężczyzn.....	45

Tabela nr 28.	Test dla prób niezależnych dla TŁP dla kobiet i mężczyzn	46
Tabela nr 29.	Statystyka opisowa dla TFS dla kobiet i mężczyzn	46
Tabela nr 30.	Test dla prób niezależnych dla wykonywania TFS w grupach kobiet i mężczyzn	47
Tabela nr 31.	Statystyka opisowa dla odwzorowywanych bodźców słuchowych	49
Tabela nr 32.	Statystyka opisowa dla odwzorowywanych bodźców wzrokowych.....	50
Tabela nr 33.	Statystyka opisowa dla produkcji odcinków czasowych.....	50
Tabela nr 34.	Statystyka opisowa odtwarzania bodźców słuchowych z podziałem wyników w poszczególnych przedziałach wiekowych	53
Tabela nr 35.	Statystyka opisowa odtwarzania bodźców wzrokowych z podziałem wyników w poszczególnych przedziałach wiekowych	55
Tabela nr 36.	Statystyka opisowa produkowania bodźców bez wzorca z podziałem wyników w poszczególnych przedziałach wiekowych	57
Tabela nr 37.	Statystyka porównawcza bodźców odwzorowywanych słuchowych i wzrokowych z istotnością statystyczną w wydzielonych grupach wiekowych.....	59
Tabela nr 38.	Porównanie testem Scheffe'go w wydzielonych grupach wiekowych dla istotnych statystycznie odwzorowywanych bodźców wzrokowych i słuchowych	60
Tabela nr 39.	Statystyka opisowa odwzorowywanych bodźców słuchowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach wykształcenia.....	62
Tabela nr 40.	Statystyka opisowa produkowania bodźców bez wzorca z podziałem wyników w poszczególnych grupach wykształcenia.....	63
Tabela nr 41.	Statystyka opisowa odwzorowywania bodźców wzrokowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach wykształcenia.....	64
Tabela nr 42.	Statystyka porównawcza bodźców odwzorowywanych wzrokowych i bodźców produkowanych bez wzorca z istotnością statystyczną w wydzielonych grupach wiekowych.....	65
Tabela nr 43.	Porównanie testem Tamhane'a w poszczególnych grupach wykształcenia dla istotnych statystycznie odwzorowywanych bodźców wzrokowych i produkowanych bodźców bez wzorca.....	66
Tabela nr 44.	Statystyka opisowa odwzorowywanych bodźców słuchowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach płci.....	67

Tabela nr 45.	Statystyka opisowa odwzorowywanych bodźców wzrokowych z podziałem wyników w poszczególnych grupach płci.....	68
Tabela nr 46.	Statystyka opisowa produkowanych bodźców bez wzorca z podziałem wyników w poszczególnych grupach płci.....	69
Tabela nr 47.	Porównanie testem dla prób niezależnych dla produkcji bodźca jednosekundowego w 3. próbie.....	70
Tabela nr 48.	Porównanie wzorca słuchowego 1,2,5,7-sekundowego z odtwarzanymi bodźcami słuchowymi	72
Tabela nr 49.	Porównanie wzorca wzrokowego 1,2,5,7-sekundowego z odtwarzanymi bodźcami wzrokowymi.....	73
Tabela nr 50.	Porównanie wzorca czasowego 1,2,5,7-sekundowego z produkowanymi bodźcami.....	74
Tabela nr 51.	Wykształcenie w grupie kobiet i mężczyzn wg danych GUS z 2010r.- publikacja 2012r	78
Tabela nr 52.	Leki kardiologiczne wpływające na funkcje poznawcze	79

9.2. Wykresy.

Wykres nr 1.	Porównanie wykonywania testu Stroop'a w sekundach dla poszczególnych grup wiekowych z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	31
Wykres nr 2.	Porównanie wykonywania TŁP A, B i B-A w sekundach dla poszczególnych grup wiekowych z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	32
Wykres nr 3.	Porównanie wykonywania TFSL i TFSKL dla poszczególnych grup wiekowych z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	35
Wykres nr 4.	Porównanie wykonywania testu Stroop'a w sekundach dla poszczególnych grup wykształcenia z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	36
Wykres nr 5.	Porównanie wykonywania TŁP A, B i B-A w sekundach dla poszczególnych grup wykształcenia z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	39
Wykres nr 6.	Porównanie wykonywania TFSL i TFSKL dla poszczególnych grup wykształcenia z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	41
Wykres nr 7.	Porównanie wykonywania testu Stroop'a w sekundach dla płci z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	44

Wykres nr 8.	Porównanie wykonywania TLP A, B i B-A w sekundach dla płci z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	45
Wykres nr 9.	Porównanie wykonywania TFSLL i TFSKL dla kobiet i mężczyzn z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	47
Wykres nr 10.	Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 1 sekundy w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	51
Wykres nr 11.	Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 2 sekund w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	51
Wykres nr 12.	Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 5 sekund w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	52
Wykres nr 13.	Porównanie średniej długości odtwarzanych bodźców słuchowych i wzrokowych oraz produkcji dla 7 sekund w w trzech kolejnych próbach z zaznaczeniem 5% przedziału błędów	52

9.3.Zdjęcia.

Zdjęcie nr 1.	Aparat skonstruowany w Politechnice Poznańskiej pod kierunkiem dr Jacka Jelonka.....	24
----------------------	--	----

9.4.Ryciny.

Rycina nr 1.	Krótką Skala Oceny Stanu Psychicznego.....	96
Rycina nr 2.	Test Rysowania Zegara	97
Rycina nr 3.	Beck Depression Inventory	98
Rycina nr 4.	Test Łączenia Punktów A i B	101
Rycina nr 5.	Test Stroop'a A i B	103

10. WYKAZ SKRÓTÓW.

ACT-R - Architektura Sztucznej Inteligencji Andersona z 1990
ADAS-Cog - Alzheimer's Disease Assessment Scale for Cognition
AGM - Attentional Gate Model
AIC - Anterior Insular Cortex
AVLT- Auditory-Verbal Lerning Test
BACS S.C. - Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia Symbols Coding
BDI - Beck Depression Inventory
BDNF - Brain-Derived Neurotrophic Factor
BIMC - Blessed Information Memory Concentration
BIS - Bispectral Index
BMI - Body Mass Index
BOMC - Blessed Orientation Memory Concentration
BVMT-R - revised Brief Visuospatial Memory Test
CANTAB - Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery
CPT - Continiuous Performance Test
CPT-IP - Continiuous Performance- Identical Pairs
CVLT - California Verbal Learning Test
DES - stent typu DES uwalniający paklitaksel (Taxus), sirolimus (Cypher)
DLPFC - Dorso Lateral Prefrontal Cortex
EA – Emergence Agitation
ED - Emergence Delirium
EPIC - Architektura Sztucznej Inteligencji Meyer'a i Kieras'a z 1997
FAQ - Functional Activities Questionnaire
GUS - Główny Urząd Statystyczny
HAM - Human Associative Memory
HVLt-R - Revised Hopkins Verbal Lerning Test
HTZ - Hormonalna Terapia Zastępcza
IFC- Inferior Prefrontal Cortex
ISPOCD - International Study of Postoperative Cognitive Disfunction
KMC - Kwestionariusz Metafor Czasu
LNS - Letters and Numbers Sequences
LTD - Long-Term Depresion

LTP - Long-Term Potentiation
 MCCB - MATRICS Consensus Cognitive Battery
 MoCA - Montreal Assessment Cognitive Scale
 MSCEIT ME - Mayer–Salovey–Caruso Emotional Intelligence Test
 MMSE - Mini-Mental State Examination
 NMDA - kwas N-metylo-D-asparaginowy
 OUN - Ośrodkowy Układ Nerwowy
 POCD - Postoperative Cognitive Dysfunction
 PREDICT-HD - An Observational Study of the Earliest Signs of Huntington Disease.
 RAA - Układ Renina Angiotensyna Aldosteron
 SBF - Striatal Beat Frequency
 SET - Scalar Expectancy Theory
 SMA- Supplementary Motor Area
 SPMSQ - Short Portable Mental Status Questionnaire
 TFS - Test Fluencji Słownej
 TFS KI - Test Fluencji Słownej Liczba Intruzji w części kategorii
 TFS KL - Test Fluencji Słownej Liczba Słów w części kategorii
 TFS KP - Test Fluencji Słownej Liczba Powtórzeń w części kategorii
 TFS LI -Test Fluencji Słownej Liczba Intruzji w części literowej
 TFS LL - Test Fluencji Słownej Liczba Słów w części literowej
 TFS LP - Test Fluencji Słownej Liczba Persewencji w części literowej
 TŁP - Test Łączenia Punktów
 TMT - Trail Making Test
 WAIS-R - Revised Wechsler Adult Intelligence Scale
 WCST - Wisconsin Card Sorting Test
 WFT - Word Fluency Test
 WMS-III SS - Weschler Memory Scale-III Spatial Span
 S - Bodźce Słuchowe
 W - Bodźce Wzrokowe
 P - Produkcja Odcinków Czasowych
 1s, 2s, 5s, 7s - odcinki czasowe mierzone w sekundach
 1, 2, 3 - kolejny numer próby.

11. PIŚMIENNICTWO.

1. Abildstrom H, Rasmussen LS, Rentowl P, Hanning CD, Rasmussen H, Kristensen PA, Moller JT and the ISPOCD group: Cognitive dysfunction 1-2 years after non-cardiac surgery in the elderly. *Acta Anaesth Scand* 2000; 44: 1246-51.
2. Akiko Gladsjo J, Schuman CC, Evans JD, Guerry M, Peavy, Walden Miller S, Heaton RD: Norms for Letter and Category Fluency: Demographic Corrections for Age, Education, and Ethnicity. *Assessment*; 1999; 6: 147-178.
3. Al-Rejaie S, Saeed Dar M: Behavioral interaction between nicotine and ethanol: possible modulation by mouse cerebellar glutamate. *Alcoholism; Clin Exp Res* 2006; 3: 1223-1233.
4. Amenta F, Mignini F, Rabbia F, Tomassoni D, Veglio F: Protective effect of anti-hypertensive treatment on cognitive function in essential hypertension: Analysis of published clinical data. *J Neurol Sci* 2002; 203-204: 147-151.
5. Amodio P, Wenin H, Del Piccolo F, Mapelli D, Montagnese S, Pellegrini A, Musto C, Gatta A, Umiltà C: Variability of trail making test, symbol digit test and line trait test in normal people. A normative study taking into account age-dependent decline and sociobiological variables. *Aging Clin Exp Res* 2002; 14: 117-131.
6. Anand KJ, Soriano SG: Anesthetic agents and the immature brain: are these toxic or therapeutic? *Anesthesiology* 2004; 101: 527-530.
7. Austin MP, Mitchell P, Goodwin GM: Cognitive deficits in depression: possible implications for functional neuropathology. *Br J Psychiat* 2001; 178: 200-206.
8. Axel R: Estimation of time. *Arch Psychol* 1924; 12: 1-72.
9. Baldwin RO, Thor DH, Wright DE: Sex differences in sense of time. *Percept Motor Skills* 1966; 22: 398.
10. Barabassy A, Beinhoff U, Riepe MW: Cognitive estimation in mild Alzheimer's disease. *J Neural Transm* 2007; 114: 1479-1484.

11. Bedford PD, Leeds MD: Adverse cerebral effects of anaesthesia on old people. *The Lancet* 1955; 2: 257-263.
12. Bethea CL, Reddy AP, Tokuyama Y: Protective actions of ovaria hormones in the serotonin system of macaques. *Front Neuroendocrinol* 2009; 30: 212-238.
13. Bidzan L, Dutczak B, Grabowski J: Neurobiologiczne podłoże związków między emocjami a funkcjami poznawczymi. *Psychoterapia* 2012; 3: 5-15.
14. Bilikiewicz A, Matkowska-Białko D: Zaburzenia funkcji poznawczych a depresja. *Udar Mózgu* 2004; 6: 27-37.
15. Bilotta F, Doronzio A, Stazi E, Titi L, Zeppa IO, Cianchi A, Rosa G, Paoloni FP, Bergese S, Asouhidou I, Ioannou P, Abramowicz AE, Spinelli A, Delphin E, Ayrian E, Zelman V, Lumb P: Early postoperative cognitive dysfunction and postoperative delirium after anaesthesia with various hypnotics: study protocol for a randomised controlled trial-the PINOCCHIO trial. *Trials* 2011;12:170.
16. Bindra D, Waksberg H: Methods and terminology in studies of time estimation. *Psychological Bulletin* 1956; 53: 155-159.
17. Block RA, Hancock PA, Zakay D: Sex differences in duration judgment: A meta-analytic review. *Mem Cogn* 2000; 28, 8: 1333-1346.
18. Block RA, Zakay D, Hancock PA: Human aging and duration judgments: A meta-analytic review. *Psychol Aging* 1998; 13: 584-596.
19. Borkowska A: Pamięć operacyjna i jej zaburzenia w chorobach psychicznych. *Przewodnik Lekarski* 2003; 6: 86-91.
20. Borkowska A: Znaczenie zaburzeń funkcji poznawczych i możliwości ich oceny w chorobach psychicznych. *Psychiatria w Praktyce Klinicznej* 2009; 2: 30-40.

21. Borkowska A, Sobów T: Ocena neuropsychologiczna w diagnostyce i różnicowaniu ołepienia czołowo-skroniowego. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2005; 39, 6: 466-475.
22. Brand M: Cognitive estimation in patients with probable Alzheimer's disease and alcoholic Korsakoff patients. *Neuropsychologia* 2003; 41: 575-584.
23. Brauer Boone K, Lesser IM, Hill-Gutierrez E, Berman NG, D'elia LF. Rey-osterrieth complex figure performance in healthy, older adults: Relationship to age, education, sex, and IQ. *Clin Neuropsychol* 1993; 7: 22-28.
24. Brodaty H, Moore MC. The Clock Drawing Test for dementia of the Alzheimer's type: a comparison of three scoring methods in a memory disorders clinic. *Int J Ger Psych* 1997; 12: 619-627.
25. Bojar I, Gustaw-Rothenberg K, Owoc A: Zaburzenia funkcji poznawczych po menopauzie – problem ciągle aktualny. *Przegląd Menopauzalny* 2011; 1: 68-73.
26. Boustani M, Peterson B, Hanson L, Harris R, Lohr KL: Screening for dementia in primary care: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2003; 138: 927-937.
27. Brucki SMD, Rocha MSG: Category fluency test: effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects *Braz J Med Biol Res* 2004; 37, 1771-1777.
28. Bschor T, Ising M, Bauer M, Lewitzka U, Skerstupeit M, Muller-Oerlinghausen B, Baethge C: Time experience and time judgment in major depression, mania and healthy subjects. A controlled study of 93 subjects. *Acta Psychiatr Scand* 2004; 109: 222-229.
29. Catalin V Buhusi, Warren H. Meck: Relativity theory and time perception: single or multiple clocks? *PlosOne* 2009; 4: 62-68.

30. Canet J, Raeder J, Rasmussen LS, Enlund M, Kuipers HM, Hanning CD, Jolles J, Korttila K, Siersma VD, Dodds C, Abildstrom H, Sneyd JR, Vila P, Johnson T, Muñoz Corsini L, Silverstein JH, Nielsen IK, Moller JT; ISPOCD2 investigators: Cognitive dysfunction after minor surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 1204-1210.
31. Carlson V, Feinberg I: Time judgment as a function of method, practice and sex. *J Exp Psychol* 1970; 85: 161-170.
32. Cheng R-K, MacDonald Ch J, Meck WH: Differential effects of cocaine and ketamine on time estimation: Implications for neurobiological models of interval timing. *Pharmacol Biochem Be* 2006; 85: 114-122.
33. Chodkiewicz J, Nowakowska K: Preferowana orientacja temporalna a przebieg leczenia odwykowego osób uzależnionych od alkoholu. *Psychiatria Polska* 2011, XLV, 2: 177-196.
34. Craik FI, Hay JF: Aging and judgments of duration: Effects of task complexity and method of estimation. *Percept Psychophys* 1999; 61: 549-560.
35. Coburn M: Postoperative cognitive dysfunction. Inzidenz und Prophylaxe. *Anaesthesist* 2010; 59: 177-185.
36. Cole MG, Ciampi A, Belzile E, Zhong L: Persistent delirium in older hospital patients: a systematic review of frequency and prognosis. *Age Ageing* 2009; 38: 19-26.
37. Crum RM, Anthony JC, Bassett SS, Folstein MF. Population-based norms for the mini-mental state examination by age and educational level. *JAMA*. 1993; 269: 2386-2391.
38. Deine S, Silverstein JH: Postoperative delirium and cognitive dysfunction. *Br J Anaesth* 2009; 103:41-46.
39. Derkacz M, Chmiel-Perzyńska I, Kowal A, Pawłoś J, Michałojć-Derkacz M, Olajossy M, Marczewski K: TYM TEST - nowe narzędzie diagnostyczne w ocenie funkcji poznawczych - badanie mieszkańców domu opieki społecznej. *Curr Probl Psychiatrii* 2011; 12: 152-159.

40. Desai VR: The effects of aging and brain damage on time perception. College of Arts and Sciences CUREJ - College Undergraduate Research. Electronic Journal University of Pennsylvania 2007.
41. Dong YF, Kataoka K, Tokutomi Y, Nako H, Nakamura T, Toyama K, Sueta D, Koibuchi N, Yamamoto E, Ogawa H, Kim-Mitsuyama S: Perindopril, a centrally active angiotensin-converting enzyme inhibitor, prevents cognitive impairment in mouse models of Alzheimer's disease. *FASEB J* 2011; 25: 2911-2920.
42. Drobnik L: Do-myślenia. Rozdział: Człowiek chory czy choroba człowieka. Wydawnictwo Akademii Medycyny, Warszawa, 2012.
43. Duron E, Hanon O: Hypertension, cognitive decline and dementia. *A cardiovascular Diseases* 2008; 101: 181-189.
44. Elias PK, Elias MF, Robbins MA, Budge MM: Blood pressure-related cognitive decline. Does age make a difference? *Hypertension* 2004; 44: 631-636.
45. Elias ME, Wolf PA, D'Agostino RB, Cobb J, White LR: Untreated blood pressure level is inversely related to cognitive functioning: the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1993; 138: 353-364.
46. Espinosa-Fernandez L, Mirob E, Cano M, Buela-Casal G: Age-related changes and gender differences in time estimation. *Acta Psychol* 2003; 112: 221-232.
47. O'Donnell M, Teo K, Gao P, Anderson C, Sleight P, Dans A, Marzona I, Bosch J, Probstfield J, Yusuf S: Cognitive impairment and risk of cardiovascular events and mortality. *Eur Heart J* 2012; 33: 1777-1786.
48. Fields AM, Fields KM, Cannon JW: Closed-loop systems for drug delivery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008; 21: 446-451.
49. Friedenberg J, Silverman G: Cognitive Science: an introduction to the study of mind. Thousand Oaks, 2012.

50. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR: Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-198.
51. Fudickar A, Peters S, Stapelfeldt C, Serocki G, Leiendecker J, Meybohm P, Steinfath M, Bein B: Postoperative cognitive deficit after cardiopulmonary bypass with preserved cerebral oxygenation: a prospective observational pilot study. *BMC Anesthesiol* 2011; 1: 7-12.
52. Gardner H: *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*. Basic Books, 1987.
53. Geer JH, Platt PE, Singer M: A sex differences in time estimation. *Percept Motor Skills* 1964; 19: 42.
54. Gibbs RB, Aggarwal P: Estrogen and basal forebrain cholinergic neurons: implications for brain aging and Alzheimer's disease-related cognitive decline. *Horm Behav* 1998; 34: 98-111.
55. Gililand A, Huphreys D: Age, sex, method, and interval as variables in time estimation. *J Genet Psychol* 1943; 63: 123-130.
56. Głuszek J: Zmiany otępienne w przebiegu nadciśnienia tętniczego i cukrzycy *Postępy Nauk Medycznych* 1/2009; 1: 11-16.
57. Greene J: Emocje i procesy poznawcze zaangażowane w wydawanie sądów moralnych. Dane z neuroobrazowania. *Studia z Kognitywistyki i Fizjologii Umysłu* 2012; 6: 63-76.
58. Greszta E, Siemińska MJ: Poziom lęku-stanu i lęku-cechy u pacjentów zakwalifikowanych do leczenia operacyjnego pomostowaniem aortalno-wieńcowym a percepcja bólu rany pooperacyjnej i innych dolegliwości bólowych. *Rocznik Pomorskiej Akademii Medycznej* 2008, 54: 157-163.
59. Grondin S: Overloading temporal memory. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 2005; 31: 869-879.

60. Grondin S, Gamache PL, Roussel ME, Pouliot M, Plourde M: Mixing durations and sensory modes in temporal memory. In Fechner Day 2005: Proc. 21st Annu Meet Int Soc Psychophys, J.S. Monahan, S.M. Sheffert and J.T. Townsend, Eds.(the International Society for Psychophysics, Mt.Pleasant, Mich.,2005): 107-112.
61. Gulligsen H: The influence of occupation upon the perception of time. J Exp Psychol 1927; 10: 52-59.
62. GUS: Mały rocznik statystyczny Polski 2012 rok; www.stat.gov.pl
63. Hajduk A, Korzonek M, Przybycień K, Ertmański S, Stolarek J: Badanie depresyjności Skalą Depresji Becka u pacjentów z zaburzeniami rytmu serca. Rocznik Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie 2011; 57: 45-48.
64. Hammar A, Ardal G: Cognitive functioning in major depression – a summary. Front Hum Sci 2009; 3: 1-7.
65. Hancock PA, Rausch R: The effects of sex, age, and interval duration on the perception of time. Acta Psychol 2010; 133: 170-179.
66. Hanning CD, Blokland A, Johnson M, Perry EK: Effects of repeated anaesthesia on central cholinergic function in elderly rats BJA 2000; 85: 641P.
67. Horstein A, Rotter G: Research methodology in temporal perception. J Exp Psychol 1969; 79: 561-564.
68. Jabłoński M: Kwantowa teoria znieczulenia. Anestezjologia i Ratownictwo 2012; 6: 83-88.
69. Jevtovic-Todorovic V, Hartman RE, Izumi Y, Benshoff ND, Dikranian K, Zorumski ChF, Olney JW, Wozniak DF: Early exposure to common anesthetic agents causes widespread neurodegeneration in the developing rat brain and persistent learning deficits. J Neurosci 2003; 23: 876-882.

70. Jędrasik-Styla M, Ciołkiewicz A, Denisiuk M, Linke M, Parnowska D, Gruszka A, Jarema M, Wichniak A: Bateria testów MATRICS – standard oceny funkcji poznawczych w badaniach klinicznych w schizofrenii. *Psychiatria Polska* 2012, XLVI, 2: 261-271.
71. Józwiak A, Wiśniewska J, Wieczorowska-Tobis K: Zaburzenia pamięci u osób starszych oceniane testem Mini Mental Scale (MMS). *Gerontologia Polska* 2000; 8: 46-50.
72. Kahle-Wroblewski K: Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination for identifying dementia in the oldest-old: The 901 Study. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 284-289.
73. Kalkman CJ, Peelen L, Karel G, Moons KG, Veenhuizen M, Bruens M, Sinnema G, de Jong TP: Behavior and development in children and age at the time of first anesthetic exposure. *Anesthesiology* 2009; 110: 805-812.
74. Kilander L, Nyman H, Boberg M, Hansson L, Lithell H: Hypertension is related to cognitive impairment: a 20-year follow-up study of 999 men. *Hypertension* 1998; 31: 780-786.
75. Kluzik A: Ocena przetwarzania wybranych ram czasowych u osób w wieku podeszłym poddawanych zabiegom w znieczuleniu ogólnym. Rozprawa doktorska. WLI Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. 2012.
76. Kluzik A: Poczucie czasu a znieczulenie ogólne – rys historyczny *Anestezjologia i Ratownictwo* 2010; 4: 14-20.
77. Kolan M: Zaburzenia funkcji poznawczych a choroby niedokrwienne mózgu *Neurokognitywistyka w patologii i zdrowiu*, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie. 2009-2011.
78. Kopera M, Wojnar M, Szelenberger W: Czynniki wpływające na funkcjonowanie poznawcze u osób uzależnionych od alkoholu. *Alkoholizm i narkomania* 2011; 24: 39-52.
79. Krzywiński S: Test rysowania zegara”. *Postępy Psychiatrii i Neurologii* 1995; 1: 21-30.

80. Kwapis K: Temperamentalna regulacja zasobów energetycznych w zadaniach wymagających samokontroli. *Studia Psychologiczne* 2011; 49: 23-37.
81. Launer LJ, Masaki K, Petrovitch H, Foley D, Havlik RJ: The association between midlife blood pressure levels and late-life cognitive function. The Honolulu-Asia Aging Study. *JAMA* 1995; 274: 1846-1851.
82. Lee K: The role of the cerebellum in subsecond time perception: evidence from repetitive transcranial magnetic stimulation. *J Cog Neurosci* 2007; 19: 147-157.
83. Loehlin J: The influence of different activities on the apparent length of time. *Psychological Monographs* 1959; 73.
84. Loepke AW, Soriano SG: An assessment of the effects of general anesthetics on developing brain structure and neurocognitive function. *Anesth Analg* 2008; 106: 1681-1707.
85. Lui MA, Penney TB, Schirmer A: Emotion effects on timing: attention versus pacemaker accounts. *PlosOne* 2011; 6: 1-9.
86. Magierska J, Magierski R, Fendler W, Kłoszewska I, Sobów TM: Zastosowanie polskiej adaptacji Montrealskiego Testu do Oceny Funkcji Poznawczych (MoCA) w przesiewowej ocenie funkcji poznawczych. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2012; 46: 130-139.
87. Małkiewicz T, Roman M, Tarczyńska A: Rola chronobiologii we współczesnej praktyce klinicznej, ze szczególnym uwzględnieniem terapii bólu. *Anestezjologia i Ratownictwo* 2012; 6: 463-474.
88. Manolio TA, Olson J, Longstreth WT: Nadciśnienie tętnicze a funkcje poznawcze: patofizjologiczny wpływ nadciśnienia tętniczego na mózg. *Medycyna po Dyplomie* 2004; 13: 88-98.
89. Martin G, Shumate M, Frauenfelder K: Experience of duration as a function of the number of responses, task difficulty and sex. *Am J Psychol* 1981; 102: 39-52.

90. McDermott LM, Ebmeier KP: A meta-analysis of depression severity and cognitive function. *J Affect Disord* 2009; 119: 1-8.
91. McGowan F, Davis PJ: Anesthetic-related neurotoxicity in the developing infant: of mice, rats, monkeys and, possibly, humans. *Anesth Analg* 2008; 106: 1599-1602.
92. Meck WH: Acute ethanol potentiates the clock-speed enhancing effects of nicotine on timing and temporal memory. *Alcoholism. Clin Exp Res* 2007; 31: 2106-2113.
93. Męczekalski B, Czyżyk A: Czy terapia hormonalna wieku menopauzalnego wpływa na funkcje mózgu? *Postępy w Medycynie Menopauzy* 2009; 82-98.
94. Moller JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, Houx P, Rasmussen H, Canet J, Rabbitt P, Jolles J, Larsen K, Hanning CD, Langeron O, Johnson T, Lauven PM, Kristensen PA, Biedler A, van Beem H, Fraidakis O, Silverstein JH, Beneken JEW, Gravenstein JS: Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly: ISPOCD 1 study. *Lancet* 1998; 351: 857-861.
95. National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism: Cognitive impairment and recovery from alcoholism. *Alcohol Alert* 2001; 53 <http://www.niaaa.nih.gov/>
96. Nowakowska K, Jabłkowska K, Borkowska A: Zaburzenia funkcji poznawczych u pacjentów uzależnionych od alkoholu. *Psychiatria Polska* 2007, XLI, 5: 693-702.
97. Patterson Ch, Gass DA: Screening for cognitive impairment and dementia in the elderly. *Can J Neurol Sci* 2001; 28: 42-S51.
98. Petersen RC, Doody R, Kurz A, Mohs RC, Morris JC, Rabins PV, Ritchi K, Rossor M, Thal L, Winblad B: Obecne poglądy na łagodne zaburzenia poznawcze”. *JAMA-PL* 2002; 4: 531-539.
99. Płotek W: Występowanie pooperacyjnych zaburzeń poznawczych u chorych w wieku podeszłym po znieczuleniu ogólnym. Rozprawa doktorska. WLI Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. 2006.

100. Płotek W: Starzenie się ośrodkowego układu nerwowego i anestezja. *Anestezjologia i Ratownictwo* 2008; 1: 35-43.
101. Płotek W, Cybulski M, Kluzik A, Grześkowiak M, Jelonek J, Światała W, Janicki J, Drobnik L: Psychomotor functions and interval timing in patients receiving intravenous anesthesia for endoscopic procedures: the pilot study. *TSWJ* 2012; 2012: 317897.
102. Rakitin BC, Stern Y, Malapani C: The effects of aging on time reproduction in delayed free-recall. *Brain Cogn* 2005; 58: 17-34.
103. Rammsayer TH: Ageing and temporal processing of durations within the psychological present. *Eur J Cogn Psychol* 2001; 13: 549-565.
104. Rammsayer TH, Lustnauer S: Sex differences in time perception. *Percept Motor Skills* 1989; 68: 195-198.
105. Rasmussen LS, Johnson T, Kuipers HM, Kristensen D, Siersma VD, Vila P, Jolles J, Papaioannou A, Abildstrom H, Silverstein JH, Bonal JA, Raeder J, Nielsen IK, Korttila K, Munoz L, Dodds C, Hanning CD, Moller JT; ISPOCD2(International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction) Investigators. Does anaesthesia cause postoperative cognitive dysfunction? A randomised study of regional versus general anaesthesia in 438 elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 260-266.
106. Rasmussen LS, Steentoft A, Rasmussen H, Kristensen PA, Moller JT: Benzodiazepines and postoperative cognitive dysfunction in the elderly. ISPOCD Group. International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction. *BJA* 1999; 83: 585-589.
107. Rohan D, Buggy DJ, Crowley S, Ling FKH, Gallagher H, Regan C, Denis C, Moriarty DC: Increased incidence of postoperative cognitive dysfunction 24 hr after minor surgery in the elderly. *Can J Anesth* 2005; 52: 137-142.

108. Rovner BW, Folstein MF: Mini-mental state exam in clinical practice. *Hosp Pract* 1987; 22: 99, 103, 106, 110.
109. Rybicka K: Dydaktyczne tendencje polskich nauczycieli mierzone w psychologicznej perspektywie postrzegania czasu (ZTPI). Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. XV Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej, Kielce 2009.
110. Salthouse TA: When does age-related cognitive decline begin? . *Neurobiol Aging* 2009; 30: 507-514.
111. Schaie KW: When does age-related cognitive decline begin? Salthouse again reifies the cross-sectional fallacy. *Neurobiol Aging* 2009; 30: 528-533.
112. Shah K, Salah Qureshi SU, Johnson M, Parikh N, Schulz PE, Kunik ME, MD: Does use of antihypertensive drugs affect the incidence or progression of dementia? A systematic review. *Am J Geriatr Pharm* 2009; 7: 250-261.
113. Shukry M, Clyde MC, Kalarical Ph, USHA Ramadhyani U: Does dexmedetomidine prevent emergence delirium in children after sevoflurane-based general anesthesia? *Ped Anesth* 2005; 15: 1098-1104.
114. Shulman KI, Shedletsky R., Silver IL: The challenge of time: clock-drawing and cognitive function in the elderly. *Int J Geriatr Psychiatry* 1986; 1: 135-140.
115. Skoog I, Lernfelt B, Landahl S: 15-year longitudinal study of blood pressure and dementia. *Lancet* 1996; 347: 1141-11.
116. Sobów T, Magierski R, Wojtera M, Karlińska I, Flirski M, Gorczowski M, Rydz R, Kłoszewska I: Efektywność badań przesiewowych w kierunku otępienia. *Psychogeriatrya Polska* 2004; 1: 293-300.
117. Stolarska U: Test fluencji słownej - aspekty rozwojowe w normie i patologii. *Przegląd Lekarski* 2008; 65: 764-768.

118. Steinmetz J, Christensen KB, Lund T, Lohse N, Rasmussen LS; the ISPOCD Group: Long-term consequences of postoperative cognitive dysfunction. *Anesthesiology* 2009; 110: 548-555.
119. Suhr JA, Stewart JC, France CR: The relationship between blood pressure and cognitive performance in the third national health and nutrition examination survey (NHANES III). *Psychosom Med* 2004; 66: 291-297.
120. Sumner BE, Fink G: Testosterone as well as estrogen increases serotonin_{2A} receptor mRNA and binding site densities in the male rat brain. *Brain Res Mol Brain Res* 1998; 59: 205-214.
121. Surnina OE, Antonova NV, Kapusnyak ON: Production of time intervals by aged subjects. *Hum Physiol* 2003; 2: 76-79.
122. Swift E, MacGeoch J: An experimental study of the perception of filled and empty time. *J Exp Psychol* 1925; 8: 240-249.
123. Taatgen N, Anderson JR: The past, present, and future of cognitive architectures. *Topics in Cognitive Science* 2009; 1-12.
124. Tallberg IM, Ivachova E, Jones Tinghag JK, Östberg P: Swedish norms for word fluency tests: FAS, animals and verbs. *Scand J Psychol* 2008; 49: 605-610.
125. Monk TG, Weldon BC, Garvan CW, Dede DE, van der Aa MT, Heilman KM, Gravenstein JS: Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008; 108: 18-30.
126. Tinkler GP, Voytko ML: Estrogen modulates cognitive and cholinergic processes in surgically menopausal monkeys. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2005; 29: 423-431
127. Tomaszewska M, Markowska A, Borkowska A: Test Stroopa – wartość diagnostyczna w psychiatrii. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia* 2010; 5: 35-41.

128. Tombaugh TN, McIntyre NJ: The mini-mental state examination: a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc* 1992; 40: 922-935.
129. Tzourio C, Dufouil C, Ducimetière P, Alpérovitch A: Cognitive decline in individuals with high blood pressure. *Neurology* 1999; 53: 1948-1952.
130. Van der Elst W, Van Boxtel MPJ, Van Breukelen GJP, Jolles J: The Stroop Color-Word Test: Influence of age, sex, and education; and normative data for a large sample across the adult age range. *Assessment* 2006; 13: 62-79.
131. Vlajkovic GP, Sindjelic RP: Emergence delirium in children: many questions, few answers. *Anesth Analg* 2007; 104, 84-91.
132. Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR: Prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg* 2003; 96: 1625-1630.
133. Voytko ML: Estrogen and the cholinergic system modulate visuospatial attention in monkeys (*Macaca fascicularis*). *Behav Neurosci* 2002; 116: 187-197.
134. Wallentin M: Putative sex differences in verbal abilities and language cortex: A critical review. *Brain Lang* 2009; 108: 175-183.
135. Wei H, Liang G, Yang H, Wang Q, Hawkins B, Madesh M, Wang S, Eckenhoff RG: The common inhalational anesthetic isoflurane induces apoptosis via activation of inositol 1,4,5-trisphosphate receptors. *Anesthesiology* 2008; 108: 251-260.
136. Weiss EM, Ragland JD, Brensinger CM, Bilker WB, Deisenhammer EA, Delazer M: Sex differences in clustering and switching in verbal fluency tasks. *J Int Neuropsychol Soc* 2006; 12: 502-509.
137. Williams-Russo P, Sharrock NE, Mattis S, Szatrowski TP, Charlson ME: Cognitive effects after epidural vs general anesthesia in older adults. A randomized trial. *JAMA* 1995; 274: 44-50.

138. Wittman M, Carter O, Hasler F, Cahn BR , Grimberg U, Spring Ph, Hell D, Flohr H, Vollenweider FX: Effects of psilocybin on time perception and temporal control of behaviour in humans. *J Pharmacol* 2007; 21: 50-64.
139. Wittmann M, Leland DS, Churan J, Paulus MP: Impaired time perception and motor timing in stimulant-dependent subjects. *Drug Alcohol Depend* 2007; 90: 183-192.
140. Wyřebiak E: Zaburzenia procesów poznawczych w chorobach jąder podstawy. *Neurokognitywistyka w patologii i zdrowiu*, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie 2009-2011; 81-87.
141. Xu D, Yang W, Zhao G: Effect of propofol and inhalation anesthesia on postoperative cognitive dysfunction in the elderly: a meta-analysis. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* 2012; 32: 1623-1627.
142. Yerkes R, Urban F: Time estimation in its relation to sex, age and physiological rhythms. *Harvard Psychological Studies* 1906; 2: 405-430.
143. Yon JH, Daniel-Johnson J, Carter LB, Jevtovic-Todorovic V: Anesthesia induces neuronal cell death in the developing rat brain via the intrinsic and extrinsic apoptotic pathways. *Neuroscience* 2005; 135: 815-827.
144. Zahodne LB, Glymour MM, Sparks C, Bontempo D, Dixon RA, MacDonald S, Manly JJ: Education does not slow cognitive decline with aging: 12-Year evidence from the Victoria Longitudinal Study. *J Int Neuropsychol Soc* 2011; 17: 1-8.
145. Zakay D, Block RA Prospective and retrospective duration judgments: an executive-control perspective *Acta Neurobiol Exp* 2004; 64: 319-328.
146. Zakay D, Block RA: An Attentional-Gate Model of prospective time estimation. *Symposium Liege Belgium* 1994; 167-168.

147. Ziębicka J, Gajdosz R: Wybrane aspekty lęku u chorych oczekujących na operację. *Anestezjologia i Intensywna Terapia* 2006; 1: 41-44.
148. Zimbardo P, Boyd J: Putting time in perspective: a valid, reliable individual differences metric. *J Pers Sos Psychol* 1999; 77: 1271-1288.
149. Zhang Z, Deng L, Yu H, Shi Y, Bai F, Xie C, Yuan Y, Jia J, Zhang Z: Association of angiotensin-converting enzyme functional gene I/D polymorphism with amnestic mild cognitive impairment. *Neurosci Lett* 2012; 514: 131-135.
150. Zhu D, Shi J, Zhang Y, Wang B, Liu W, Chen Z, Tong Q: Central angiotensin II stimulation promotes β amyloid production in Sprague Dawley rats. *PLoS One* 2011; 28: e16037.