

BADANIE KONTROLI WYKONAWCZEJ ZA POMOCĄ TESTU INTERFERENCJI STROOPA U CHORYCH NA SCHIZOFRENIĘ I OSÓB Z USZKODZENIAMI PŁATÓW CZOŁOWYCH

Łukasz Okruszek¹, Aleksandra Rutkowska²

¹Katedra Neuropsychologii

Wydział Psychologii

Uniwersytet Warszawski

University of Warsaw

² Instytut Psychologii

Wydział Nauk o Wychowaniu

Uniwersytet Łódzki

University of Lodz

EXECUTIVE CONTROL ABILITY IN STROOP TASK IN PATIENTS WITH SCHIZOPHRENIA AND IN PATIENTS WITH FRONTAL LOBE LESIONS

Summary. The aim of this paper is to compare susceptibility to the Stroop effect in men with schizophrenia and in men with frontal lobe lesions. A sample of 90 men participated in the study. They were divided into three groups: men with schizophrenia ($n = 30$), men with localized frontal lobe lesions ($n = 30$) and healthy men ($n = 30$) as a control group. Significant differences measures found between controls and men with schizophrenia in all of the analyzed variable (Control task execution time $p < 0,001$; Interference task execution time: $p < 0,001$; Difference between two times $p < 0,05$). Men with frontal lobe lesions differed significantly from healthy controls in the terms of speed of the task execution (Control task execution time $p < 0,01$; Interference task execution time: $p < 0,01$), but were no more prone to the Stroop effect than healthy controls. No significant differences were found between schizophrenia and frontal lobe lesion groups.

Key words: schizophrenia, frontal lobe, executive functions, Stroop task

Wprowadzenie

Test Stroopa – historia i zastosowanie

Już w 1886 roku Catell opisał wpływ rodzaju bodźca na szybkość generowania reakcji słownej (Bower, 1992). Zauważył on bowiem, iż nazywanie ko-

*Autorzy dziękują kierownictwu oraz zespołom wszystkich oddziałów, z których rekrutowano pacjentów, za pomoc w prowadzeniu badania.

Adres do korespondencji: Łukasz Okruszek, e-mail.lukasz.okruszek@psych.uw.edu.pl

lorów lub też przedmiotów zajmowało badany więcej czasu niż odczytanie na głos słów będących ich nazwami. Testy służące do badania kontroli wykonawczej poprzez tak zwany efekt interferencji najczęściej łączy się z nazwiskiem Stroopa, który w 1935 roku stworzył procedurę polegającą na nazywaniu koloru, w którym wydrukowano słowa będące nazwami innych kolorów (np. słowo „CZERWONY” wydrukowane na zielono) (Jodzio, 2008). W badaniach z użyciem klasycznej wersji testu Stroopa wielokrotnie potwierdzono, iż nazwanie koloru jest procesem mniej zautomatyzowanym, przez co zajmującym więcej czasu niż odczytanie na głos listy słów (Stuss i in., 2001). W związku z tym uważa się, iż Test Interferencji Kolorów i Słów Stroopa jest miarą „kontroli poznawczej nad zakłócającym wpływem zautomatyzowanej reakcji czytania, stąd też metoda bywa również wykorzystywana do pomiaru kontroli hamowania w sytuacji konfliktowej” (Jodzio, 2008, s. 263). W zależności od przyjętego przez badacza paradygmatu odnoszącego się do relacji pomiędzy systemem wykonawczym i poznawczym człowieka, test Stroopa uznawany jest za wskaźnik funkcjonowania pamięci operacyjnej, zdolności koncentracji uwagi bądź też, utożsamianej z odpornością na interferencję, kontroli wykonawczej (Lezak, Howieson, Loring, 2004; Jodzio, 2008). Poza oceną neuropsychologiczną pacjentów z ogniskowymi uszkodzeniami mózgu oraz chorobami zwyrodnieniowymi ośrodkowego układu nerwowego, test Stroopa znalazł zastosowanie także w diagnozie funkcjonowania poznawczego pacjentów z różnymi zaburzeniami psychiatrycznymi (schizofrenią, zaburzeniami obsesyjno-kompulsywnymi, depresją, zaburzeniami afektywnymi dwubiegunowymi), jak również w badaniach nad wpływem procesu starzenia się na zdolność hamowania reakcji u osób zdrowych (Lezak, Howieson, Loring, 2004; Strauss, Sherman, Spreen, 2006; Jodzio, 2008; Tomaszewska, Markowska, Borkowska, 2010).

Test Stroopa a płaty czołowe

W związku z faktem, iż dowiedziony został związek takich procesów, jak pamięć operacyjna, kontrola wykonawcza czy złożone procesy uwagi z aktywnością płatów czołowych (Kolb, Whishaw, 2009; Scott, Schoenberg, 2011), powszechne jest założenie, iż test Stroopa pozwala na ocenę funkcjonowania płatów czołowych (Alvarez, Emory, 2006). Szacuje się, iż test Stroopa używany jest przez ponad połowę neuropsychologów na całym świecie (Jodzio, 2008). Rola poszczególnych struktur mózgu w prawidłowym wykonaniu testu wciąż pozostaje jednak niejasna. Badania z użyciem metod neuroobrazowania wskazują zgodnie, iż wykonanie testu wiąże się z aktywacją kory przedniej części zakrętu obręczy, jednocześnie istnieją przesłanki, by sądzić, iż za prawidłowe wykonanie testu odpowiedzialna jest rozległa sieć struktur mózgu obejmująca m.in. korę przedczołową, jak również struktury płatów ciemieniowych i skroniowych (Alvarez, Emory, 2006). Badania korelacyjne z udziałem pacjentów z ogniskowymi uszkodzeniami różnych struktur mózgu prowadzą do mniej jednoznacznych wyników, jednak również wskazują na istotną rolę struktur czołowych w kontroli procesów poznawczych. Jak zauważają Alvarez i Emory (2006), test Stroopa zyskał popularność jako narzędzie służące do oceny

funkcji płatów czołowych tylko i wyłącznie na podstawie jednego badania, które zostało opublikowane przez Perreta w 1974 roku i wskazywało, iż osoby z uszkodzeniami lewego płata czołowego wykazują zwiększoną podatność na efekt interferencyjny w porównaniu z osobami z uszkodzeniami innych struktur mózgu.

Wnioski te znalazły potwierdzenie w badaniach przeprowadzonych przez Stussa i in. (2001), wskazujących na wolniejsze wykonanie wszystkich zadań testu w grupie pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych, jak również zwiększoną podatność na efekt interferencyjny przy uszkodzeniach przyśrodkowych części płatów czołowych. Vendrell i in. (1995) uzyskali natomiast wyniki świadczące, iż wyłącznie uszkodzenia okolicy przedczołowej prawego płata czołowego upośledzają znacząco wykonanie testu Stroopa. Jednocześnie rezultaty badań Blennera (1993) wskazują, iż wskaźniki ilościowe testu Stroopa nie różnicują pacjentów z uszkodzeniami okolic czołowych i skroniowych, choć wykonanie testu w obu grupach pacjentów jest istotnie gorsze niż w wypadku osób zdrowych. Jodzio i in. (2011), analizując wykonanie testu Stroopa w grupie pacjentów po jednostronnym udarze niedokrwiennym mózgu, stwierdzili, iż osoby z uszkodzeniami zlokalizowanymi w obrębie płatów czołowych lub struktur podkorowych cechują się mniejszą zdolnością kontroli wykonawczej niż osoby z uszkodzeniami zlokalizowanymi w tylnych częściach mózgu.

Test Stroopa w schizofrenii

Mimo tego, że już Kraepelin zwracał uwagę na obecność zaburzeń poznawczych u chorych, określając wydzieloną przez siebie jednostkę „otępieniem wczesnym”, aż do lat siedemdziesiątych dwudziestego wieku tematyka ta nie cieszyła się znaczącym zainteresowaniem badaczy (Tandon, Nasrallah, Keshavan, 2009). Od ponad trzydziestu lat trwa jednak dyskusja nad tak zwaną „neurorozwojową teorią schizofrenii” oraz nad rolą deficytów poznawczych i wykonawczych w mechanizmie formowania się objawów choroby (Keefe, Eesley, 2006; Keshavan, Gilbert, Diwadkar, 2006). Deficyty funkcjonowania poznawczego u chorych na schizofrenię stanowią również obszar rosnącego zainteresowania badaczy, szczególnie w kontekście poszukiwań tzw. endofenotypów schizofrenii (Borkowska, 2004). O znaczeniu, jakie obecnie przypisuje się deficytom neuropsychologicznym u chorych, świadczyć mogą rozważania nad uwzględnieniem kryterium poznawczego przy rozpoznaniu schizofrenii w nowych edycjach kryteriów diagnostycznych DSM oraz ICD (Keefe, Fenton, 2007).

Sądzi się, iż deficyty funkcji poznawczych obserwować można u większości pacjentów chorych na schizofrenię – badania zespołu Seidmana (Kremen i in., 2000) wskazują, iż nawet u osób, u których obserwuje się tzw. „neuropsychologicznie normalną schizofrenię” podejrzewać można spadek poziomu funkcjonowania poznawczego, który przed chorobą prawdopodobnie był zdecydowanie powyżej przeciętnej. Większość badań wskazuje na obniżenie u chorych sprawności pamięci epizodycznej, uwagi, szybkości motorycznej, fluencji słownej, pamięci operacyjnej oraz funkcji wykonawczych (Reichenberg, Harvey, 2007; Stefanopoulou i in., 2009; Tandon, Nasrallah, Keshavan 2009). Na zaburzenia funkcji wykonawczych

u chorych na schizofrenię zwraca się uwagę przede wszystkim w kontekście podobieństwa między zachowaniem chorych na schizofrenię i osób z ogniskowymi uszkodzeniami płatów czołowych, w szczególności z perspektywy neurorozwojowej teorii schizofrenii oraz nieprawidłowości w zakresie struktury i funkcji kory przedczołowej obserwowanych u chorych (Reichenberg, Harvey, 2007). O niedostatecznej kontroli wykonawczej chorych na schizofrenię świadczy między innymi zmniejszenie zdolności hamowania reakcji automatycznej w sytuacji konfliktowej, za przejaw której uznawane są problemy, jakich pacjenci doświadczają m.in. przy wykonywaniu testu Stroopa (Reichenberg, Harvey, 2007; Stefanopoulou i in., 2009; Westerhausen, Kompus, Hugdahl, 2011). Pierwsze badanie, w którym użyto papierowej wersji testu Stroopa do badania pacjentów chorych na schizofrenię opublikowano już w 1960 roku (Henik, Salo, 2004). Metaanaliza wyników 36 badań obejmujących łącznie 1081 chorych przeprowadzona przez Westerhausena i współpracowników (2011) wskazuje, iż chorzy na schizofrenię cechują się wzmożoną podatnością na efekt interferencyjny w teście Stroopa, niezależnie od tego czy za jej wskaźnik uznawana jest różnica czasu pomiędzy zadaniami interferencyjnym i kontrolnym, czy też liczba błędów popełnionych w teście.

Problem badawczy i cel pracy

Płaty czołowe, w szczególności zaś ich okolice przedczołowe należą do struktur, których sprawność jest kluczowa dla funkcjonowania systemu wykonawczego człowieka. Kontrola wykonawcza, rozumiana między innymi jako zdolność hamowania reakcji automatycznej w sytuacji konfliktowej jest elementem systemu wykonawczego pozwalającym na świadome i celowe działanie. Wielokrotnie potwierdzono, iż u chorych na schizofrenię obserwować można wykonanie testu Stroopa świadczące o obniżeniu kontroli wykonawczej. Również badania z udziałem pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych świadczyć mogą o istotnym obniżeniu poziomu kontroli wykonawczej w tej grupie, choć ich wyniki są mniej jednoznaczne niż w wypadku badań z udziałem osób chorych na schizofrenię. Jednocześnie, w świetle informacji dostępnych autorom niniejszego opracowania, nie opublikowano dotąd wyników badań, w których dokonano by w sposób bezpośredni porównania tych dwóch grup pod kątem poziomu kontroli wykonawczej, utożsamianej z podatnością na efekt interferencyjny w teście Stroopa.

Celem niniejszej pracy jest porównanie poziomu podatności na efekt interferencyjny w teście Stroopa w grupach mężczyzn chorych na schizofrenię, mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych oraz mężczyzn zdrowych.

Metoda

Standardowy przebieg badania opisany przez Stroopa obejmował cztery kolejne próby z użyciem trzech różnych kart zawierających łącznie po pięćdziesiąt elementów każda. W pierwszej próbie badanego proszono, by odczytał wydrukowane czarną czcionką słowa oznaczające nazwy kolorów, w drugiej, by odczytał słowa oznaczające nazwy kolorów, ignorując kolor tuszu, którym są wydru-

kowane, w trzeciej, by nazwał barwy kolorowych kwadratów, w czwartej zaś, korzystając ponownie z karty użytej w drugiej próbie, by nazwał kolory, w których wydrukowano słowa, ignorując jednocześnie ich znaczenie (Tomaszewska, Markowska, Borkowska, 2010). Sposób badania Testem Interferencji Kolorów i Słów Stroopa zależy w dużej mierze od użytej wersji, jako że poszczególne odmiany różnią się liczbą prób (od 2 do 4), liczbą bodźców na każdej karcie (od 17 aż do 176), liczbą użytych kolorów (od 3 do 5), jak również sposobem prezentacji bodźców (Lezak, Howieson, Loring 2004). Wykazano, iż wersje charakteryzujące się mniejszą liczbą bodźców mogą lepiej obrazować efekt interferencji, jako że zapobiegają one „uczeniu się wykonywania zadania”, zaś ich wynik w mniejszym stopniu zależy od szybkości psychomotorycznej badanego (Strauss, Sherman, Spreen, 2006).

Procedura badania Testem Interferencji Kolorów i Słów Stroopa użyta w niniejszym badaniu obejmuje dwie kolejne próby, oparte na procedurze badania metodą Victoria Stroop Test (Strauss, Sherman, Spreen, 2006). W pierwszej z nich (zadanie kontrolne) badany najszybciej jak potrafi nazywa kolor tuszu, którym wydrukowano słowa neutralne znaczeniowo („MAŁO”, „ALBO”, „ORAZ”). W drugiej próbie (zadanie interferencyjne) słowa neutralne znaczeniowo zastąpione zostają przez słowa będące nazwami kolorów („ZIELONY”, „CZERWONY”, „ŻÓŁTY”, „NIEBIESKI”), innych jednak niż kolor tuszu, którym je wydrukowano. Na każdej z kart znajdują się dwadzieścia cztery elementy rozmieszczone w sześciu rzędach po cztery w każdym. Obie karty zawierają po sześć elementów w tym samym kolorze (zielony, niebieski, żółty lub czerwony), rozmieszczonych identycznie na każdej z kart. Ocenie podlega czas wykonania każdego z zadań. Jako wskaźnik wykonania testu brana jest pod uwagę również różnica czasu wykonania zadania interferencyjnego i zadania kontrolnego. W trakcie badania mierzono również liczbę błędów popełnianych przez uczestników w poszczególnych próbach, wskaźnik ten analizowany jest w innej publikacji.

Przy analizie wyników wykorzystano podstawowe statystyki opisowe zmieniających opisujących wskaźniki ilościowe wykonania testu w poszczególnych grupach. Ze względu na fakt, iż celem analizy było porównywanie parami wyników uzyskanych w trzech grupach, zastosowano metody jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA oraz testy porównań wielokrotnych *post hoc*.

Osoby badane

W badaniu wzięło udział 90 mężczyzn podzielonych na trzy grupy po 30 osób. Pierwszą z grup badanych stanowili mężczyźni z uszkodzeniami płatów czołowych (grupa O). Badani rekrutowani byli spośród pacjentów Kliniki Neurochirurgii i Onkologii Układu Nerwowego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi (czternastu badanych), Oddziału Neurochirurgii SPZOZ im. Prymasa Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Sieradzu (jedenastu badanych) oraz Oddziału Neurochirurgicznego Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im. Marii Skłodowskiej-Curie w Zgierzu (pięciu badanych). Podstawę kwalifikacji pacjentów do grupy stanowiły: płeć męska, wiek w przedziale 28-58 lat oraz obecność, potwierdzonych w ba-

daniu obrazowym, uszkodzeń grzbietowo-bocznych części płatów czołowych. Kryteria wyłączenia pacjentów z badania obejmowały: obecność masywnych uszkodzeń innych struktur mózgu oraz rozpoznanie współistniejących chorób i zaburzeń psychicznych. Większość (28) pacjentów badana była pomiędzy drugą a czternastą dobą po przyjęciu do szpitala, w wypadku dwóch pacjentów okres ten wynosił odpowiednio około miesiąca i około trzech miesięcy od momentu przyjęcia do szpitala. Z analizy wyłączano wyniki pacjentów, u których zaobserwowano w trakcie badania ilościowe lub jakościowe zaburzenia świadomości lub cechy afazji.

Przyczyną uszkodzenia płatów czołowych dwudziestu jeden pacjentów był uraz czaszkowo-mózgowy, ośmiu guz śródczaszkowy, zaś jednego – choroba naczyńniowa. Dziewięciu pacjentów badano pooperacyjnie (sześciu po resekcji guza, trzech po usunięciu krwiaka), pozostali pacjenci nie byli operowani neurochirurgicznie lub też decyzję o poddaniu ich operacji podjęto po zakończeniu procedury niniejszego badania. Uszkodzenia u ośmiu pacjentów zlokalizowane były w lewej półkuli mózgu, u ośmiu w półkuli prawej, zaś u pozostałych czternastu pacjentów dotyczyły one płatów czołowych obu półkul mózgu.

Drugą badaną grupą (P) złożoną była z mężczyzn chorych na schizofrenię. Rekrutowano do niej pacjentów Oddziałów Ogólnopsychiatrycznych Męskich VIIIb (pięciu badanych) i IXb (jedenastu badanych) SPZOZ im. Józefa Babińskiego w Łodzi oraz Oddziału Psychiatrycznego Męskiego Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im. Marii Skłodowskiej-Curie w Zgierzu (czternastu badanych). Rozpoznanie u pacjenta schizofrenii zgodnie z kryteriami ICD 10, jak również płeć męska oraz wiek w przedziale 28-58 lat stanowiły podstawę włączenia go do grupy badanych. Z badania wykluczano pacjentów, u których stwierdzono uzależnienie od środków psychoaktywnych lub też inne współistniejące zaburzenia psychiczne rozpoznane zgodnie z kryteriami ICD 10. Grupa kontrolna (K) złożona była ze zdrowych mężczyzn dobranych według wieku oraz wykształcenia do pacjentów z pozostałych grup.

Średnia wieku w grupie O wynosiła 43,3 roku (przy odchyleniu standardowym 10), w grupie P 45,7 roku ($SD = 7,5$), zaś w grupie K 43 lata ($SD = 9,3$). W grupie O dwudziestu dwóch pacjentów miało wykształcenie podstawowe lub zasadnicze zawodowe, sześciu średnie, zaś dwóch wyższe. Wśród chorych z grupy P osiemnastu miało wykształcenie podstawowe lub zasadnicze zawodowe, dziesięciu średnie a dwóch wyższe. Grupa K składała się z piętnastu mężczyzn z wykształceniem podstawowym lub zasadniczym zawodowym, dwunastu ze średnim i trzech z wyższym. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami w zakresie wieku ($F(2, 87) = 0,794$, ni.) i wykształcenia uczestników badania ($\chi^2 = 8,68$, ni.). Wszyscy uczestnicy przed rozpoczęciem procedury badawczej uzyskali pełną informację na jej temat i wyrazili dobrowolną zgodę na udział w badaniu.

Wyniki

Analizie poddane zostały zmienne opisujące czas wykonania zadania kontrolnego oraz czas wykonania zadania interferencyjnego, jak również zmienna zależna, opisująca różnicę pomiędzy nimi. W tabeli 1 przedstawiono podstawowe statystyki opisowe dla powyższych wskaźników w poszczególnych grupach.

Tabela 1. Statystyki opisowe wskaźników wykonania testu Stroopa w grupach mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych (O), mężczyzn chorych na schizofrenię (P) i mężczyzn zdrowych (K)

Wskaźnik testu Stroopa (czas w sek.)	Grupa O		Grupa P		Grupa K	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Zadanie kontrolne	28,10	18,48	25,33	10,53	15,67	3,51
Zadanie interferencyjne	47,53	29,11	43,20	16,12	27,83	8,03
Różnica	19,43	22,96	17,87	9,89	12,10	6,40

W pierwszym kroku analizy statystycznej wyników uzyskanych w poszczególnych grupach posłużono się jednoczynnikową analizą wariancji ANOVA. Ze względu na brak jednorodności wariancji w grupach, dla wszystkich opisywanych zmiennych (test Levene'a dla obu zmiennych opisujących czas wykonania zadań $p < 0,001$, dla zmiennej opisującej różnicę czasów $p < 0,05$) wykonano dodatkowo testy Welcha i Browna-Forsythe'a. Rezultaty analizy przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA oraz testy Welcha i Browna-Forsythe'a dla wskaźników wykonania testu Stroopa

Wskaźnik testu Stroopa	ANOVA		Welch	Brown-Forsythe
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Zadanie kontrolne	8,252	0,001**	0,000***	0,001**
Zadanie interferencyjne	8,233	0,001**	0,000***	0,001**
Różnica	2,016	0,139	0,017*	0,145

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Uzyskane wyniki wskazują na istnienie rozbieżności pomiędzy grupami w zakresie czasu wykonania obu zadań testu Stroopa. W drugim kroku analizy, w celu wskazania grup, które różnią się istotnie między sobą, przeprowadzono analizy *post hoc* z użyciem testu T2 Tamhane'a, którego wyniki przedstawia tabela 3. W przypadku zmiennej opisującej różnicę czasu wykonania obu zadań, ze względu na brak jednorodności wariancji kierowano się wynikiem testu Welcha, sugerującym istnienie różnic pomiędzy grupami i uwzględniono ją w dalszej analizie.

Tabela 3. Analiza *post hoc* wskaźników wykonania testu Stroopa w grupach mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych (O), mężczyzn chorych na schizofrenię (P) i mężczyzn zdrowych (K)

Wskaźnik testu Stroopa	O vs. K	P vs. K	O vs. P
	<i>p</i>	<i>p</i>	<i>p</i>
Zadanie kontrolne	0,003**	0,000***	0,859
Zadanie interferencyjne	0,003**	0,000***	0,859
Różnica	0,274	0,030*	0,981

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

W świetle analizy *post hoc* istnieją istotne różnice między obiema grupami pacjentów a grupą kontrolną w zakresie czasu wykonania obu zadań testu Stroopa. Wynik testu Tamhane'a wskazuje również na istotne statystycznie wydłużenie różnicy czasu między zadaniami interferencyjnym i kontrolnym w grupie mężczyzn chorych na schizofrenię. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic pomiędzy grupami klinicznymi w zakresie żadnego ze wskaźników.

Dyskusja

Wyniki uzyskane w niniejszym badaniu świadczą o tym, iż zarówno w grupach mężczyzn chorych na schizofrenię, jak i mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych szybkość przetwarzania informacji jest istotnie obniżona w porównaniu z mężczyznami zdrowymi. Niezależnie od stopnia konfliktowości zadania badani z obu grup klinicznych wolniej nazywali kolory, w których wydrukowano słowa, niż mężczyźni zdrowi. Wyniki te są zgodne z rezultatami metaanalizy dostępnych wyników badań przeprowadzonej przez Demakisa (2004), wskazującymi iż uszkodzenia płatów czołowych prowadzą raczej do spowolnienia wykonywania wszystkich części testu niż specyficznych problemów w zadaniu interferencyjnym. Jednocześnie stwierdzone w niniejszym badaniu obniżenie szybkości przetwarzania informacji u mężczyzn chorych na schizofrenię jest zgodne z wynikami przytoczonymi przez Reichenberga i Harveya (2007).

W grupie mężczyzn chorych na schizofrenię zaobserwowano nie tylko spowolnienie wykonywania obu zadań testowych, ale również zwiększenie podatności na efekt interferencyjny w teście Stroopa, przejawiające się istotnym statystycznie wydłużeniem różnicy pomiędzy czasem wykonania zadań interferencyjnego i kontrolnego w porównaniu z osobami zdrowymi. Obserwacja ta jest zgodna z rezultatami 16 badań z użyciem papierowej wersji testu przytoczonymi przez Westerhausena (Westerhausen, Kompus, Hugdahl, 2011). Jednocześnie uzyskane wyniki pozostają w sprzeczności z wnioskami płynącymi z metaanalizy przeprowadzonej przez Stefanopoulou, wskazującej iż rezultaty uzyskiwane w teście Stroopa nie różnicują osób chorych na schizofrenię i osób zdrowych (Stefanopoulou i in., 2009).

Grupa mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych cechowała się w niniejszym badaniu mniejszą szybkością przetwarzania informacji niż grupa mężczyzn zdrowych, niezależnie od tego czy prezentowano im materiał neutralny (zadanie

kontrolne), czy też materiał wymagający wzmożonej odporności na dystrakcję (zadanie interferencyjne). Jednocześnie podatność na efekt interferencyjny, mierzona za pomocą różnicy czasów wykonania obu zadań testu Stroopa nie różnicowała w niniejszym badaniu mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych od mężczyzn zdrowych. Wynik ten znajduje odbicie w wynikach badania Vendrella i in. (1995), choć jest sprzeczny z obserwacjami Stussa i in. (2001). Interpretacja wyników uzyskanych przez pacjentów z tej grupy wymaga jednak uwzględnienia dwóch faktów. Po pierwsze grupa mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych cechowała się znacznie większym zróżnicowaniem w zakresie podatności na efekt interferencyjny niż pozostałe dwie grupy – odchylenie standardowe wyniku dla różnicy czasów było w niej ponaddwukrotnie większe niż w grupie osób chorych na schizofrenię i prawie czterokrotnie większe niż w grupie kontrolnej. O ile u większości mężczyzn chorych na schizofrenię obserwowano podobne zwiększenie podatności na efekt interferencyjny w teście Stroopa, u pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych obserwowano zarówno wyniki świadczące o prawidłowym poziomie kontroli wykonawczej, jak i o bardzo głębokim jej obniżeniu. Dodatkowo, jak zauważają Stuss i in. (2001), zwiększenie podatności na efekt interferencyjny w teście Stroopa może być związane wyłącznie z uszkodzeniem poszczególnych części płatów czołowych, wskazując przede wszystkim na ich części przyśrodkowe. Ze względu na małą liczebność próbek nie dokonano w niniejszym badaniu analizy wyników z uwzględnieniem dokładnej lokalizacji uszkodzeń. Z tego też powodu nie można wykluczyć, iż obserwowane u części pacjentów zwiększenie podatności na efekt interferencyjny związane może być z uszkodzeniem poszczególnych struktur w obrębie płatów czołowych, w szczególności biorąc pod uwagę fakt, iż w niniejszym badaniu u większości pacjentów uszkodzenia ograniczone były do grzbietowo-bocznych części płatów czołowych.

Wyniki analizy statystycznej wskazują, iż u mężczyzn chorych na schizofrenię oraz u mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych obserwować można podobną podatność na efekt interferencyjny w teście Stroopa. Jak już wspomniano, grupa mężczyzn z uszkodzeniami płatów czołowych cechowała się w niniejszym badaniu bardzo dużym zróżnicowaniem w zakresie podatności na efekt interferencyjny w teście Stroopa, przez co nie różniła się ona w tym zakresie ani od mężczyzn chorych na schizofrenię, ani od mężczyzn zdrowych. Wynik ten może wydawać się zaskakujący, jako że zaobserwowano istotne statystycznie różnice pomiędzy grupą mężczyzn ze schizofrenią i mężczyzn zdrowych. Ze względu na niewielką liczbę opublikowanych badań porównujących bezpośrednio wyniki uzyskane przez chorych na schizofrenię i pacjentów z uszkodzeniami płatów czołowych w zakresie różnych miar funkcji wykonawczych, nie jest możliwe odniesienie się do literatury w wypadku testu Stroopa.

Niniejsze badanie stanowi próbę odpowiedzi na pytanie, czy „organiczne” (np. uszkodzenia płatów czołowych) i „funkcjonalne” (np. schizofrenia) zaburzenia sprawności płatów czołowych prowadzą do podobnych deficytów w zakresie kontroli wykonawczej. Uzyskane wyniki wskazują na podobny spadek szybkości przetwarzania informacji w obu grupach, jak również na zwiększoną podatność

na efekt interferencyjny w teście Stroopa w grupie mężczyzn chorych na schizofrenię. Replikacja niniejszych wyników objąć powinna analizę wyników pacjentów z uwzględnieniem dokładnej lokalizacji uszkodzeń w obrębie płatów czołowych, by umożliwić udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy obraz problemów doświadczanych przy wykonywaniu testu Stroopa przez pacjentów ze schizofrenią odpowiada deficytom prezentowanym przy uszkodzeniu specyficznych struktur w obrębie płatów czołowych.

Literatura cytowana

- Alvarez, J.A., Emory, E. (2006). Executive Function and the Frontal Lobes: A Meta-Analytic Review. *Neuropsychology Review*, 16, 1, 17-42.
- Blenner, J.L. (1993). The discriminant capacity of the Stroop test in tumor neurosurgical patients and its relationship to the visual evoked potential measure. *Personality and Individual Differences*, 15, 99-102.
- Borkowska, A. (2004). Znaczenie zaburzeń funkcji poznawczych i możliwości ich oceny w chorobach psychicznych. *Psychiatria w Praktyce Klinicznej*, 2, 1, 30-40.
- Bower, B. (1992). Brother Stroop's enduring effect. *Science News*, 141, 19, 312-315.
- Demakis, G.J. (2004). Frontal Lobe Damage and Tests of Executive Processing: A Meta-Analysis of the Category Test, Stroop Test, and Trail-Making Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 3, 441-450.
- Henik, A., Salo, R. (2004). Schizophrenia and the stroop effect. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3, 42-59.
- Jodzio, K. (2008). Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Jodzio, K., Biechowska, D., Szurowska, E., Gąsecki, D. (2011). Neuropsychologiczna ocena zaburzeń kontroli wybranych funkcji poznawczych i motorycznych po udarze mózgu. *Postępy Psychiatrii i Neurologii*, 20, 251-257.
- Keefe, R.S., Eesley, C.E. (2006). Zaburzenia neuropoznawcze. W: J.A. Lieberman, T.S. Stroup, D.O. Perkins (red.), *The American Psychiatric Publishing Schizophrenia* (s. 245-262). Budapeszt: Oriold & Co.
- Keefe, R.S., Fenton, W.S. (2007). How should DSM-V criteria for schizophrenia include cognitive impairment? *Schizophrenia Bulletin*, 33, 912-920.
- Keshavan, M.S., Gilbert, A.R., Diwadkar, V.A., (2006). Teorie neurorozwojowe. W: J.A. Lieberman, T.S. Stroup, D.O. Perkins (red.), *The American Psychiatric Publishing Schizophrenia* (s. 67-82). Budapeszt: Oriold & Co.
- Kolb, B., Whishaw, I.Q. (2009). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. Sixth Edition. Nowy Jork: Freeman-Worth.
- Kremen, W.S., Seidman, L.J., Faraone, S.V., Toomey, R., Tsuang, M.T. (2000). The Paradox of Normal Neuropsychological Function in Schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 109, 4, 743-752.
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological assessment*. Fourth Edition. Nowy Jork: Oxford University Press.

- Reichenberg, A., Harvey, P.D. (2007). Neuropsychological Impairments in Schizophrenia: Integration of Performance-Based and Brain Imaging Findings. *Psychological Bulletin*, 133, 5, 833-858.
- Scott, J.G., Schoenberg, M.R. (2011). *The Little Black Book of Neuropsychology: A Syndrome-Based Approach*. Nowy Jork: Springer Science + Business Media.
- Stefanopoulou, E., Manoharan, A., Landau, S., Geddes, J.R., Goodwin, G., Frangou, S. (2009). Cognitive functioning in patients with affective disorders and schizophrenia: A meta-analysis. *International Review of Psychiatry*, 21, 4, 336-356.
- Strauss, E., Sherman, E.M., Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary*. Nowy Jork: Oxford University Press.
- Stuss, D.T., Floden, D., Alexander, M.P., Levine, B., Katz, D. (2001). Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*, 39, 8, 771-786.
- Tandon, R., Nasrallah, H.A., Keshavan, M.S. (2009). Schizophrenia, "just the facts" 4. Clinical features and conceptualization. *Schizophrenia Research*, 110, 1-23.
- Tomaszewska, M., Markowska, A., Borkowska, A. (2010). Test Stroopa – wartość diagnostyczna w psychiatrii. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, 5, 1, 35-41.
- Vendrell, P., Junqui, C., Pujol, J., Jurado, M.A., Molet, J., Grafman, J. (1995). The role of prefrontal regions in the Stroop task. *Neuropsychologia*, 33, 3, 341-352.
- Westerhausen, R., Kompus, K., Hugdahl, K. (2011). Impaired cognitive inhibition in schizophrenia: A meta-analysis of the Stroop interference effect. *Schizophrenia Research*, 133, 172-181.