

## Specyfika procesów uwagi i hamowania poznawczego u osób ze stwardnieniem rozsianym o przebiegu rzutowo-remisyjnym z uwzględnieniem poziomu nastroju

### Specificity of attention and cognitive inhibition processes in relapsing-remitting multiple sclerosis patients with consideration of their mood level

Ernest Tyburski<sup>1</sup>, Andrzej Potemkowski<sup>1</sup>, Magdalena Chęć<sup>1</sup>, Anna Sołtys<sup>1</sup>, Monika Mak<sup>2</sup>, Agnieszka Samochowiec<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Psychologii, Zakład Psychologii Klinicznej i Psychoprofilaktyki Uniwersytetu Szczecińskiego

Kierownik: prof. dr hab. n. med. A. Potemkowski

<sup>2</sup> Katedra i Klinika Psychiatrii PUM w Szczecinie

Kierownik: prof. dr hab. n. med. J. Samochowiec

#### Summary

The results of contemporary neuropsychological analyses lay foundation for a broad discussion of the nature and causes of cognitive deficits in MS patients.

**Aim.** The aim of this study was to determine the level of alternating attention and dominant reaction inhibition in relapsing-remitting multiple sclerosis patients, with consideration of their mood level, age and disease duration.

**Method.** Experimental group consisted of 43 adults (30 women and 13 men) diagnosed with relapsing-remitting multiple sclerosis, with Extended Disability Status Scale (EDSS) results ranging between 2.5-6.5. Control group comprised 38 healthy adults (26 women and 12 men) selected according to sex, age and education. The following tasks were used in the study: the Trail Making Test A and B (TMT), Stroop Colour-Word Test (SCWT), and Beck Depression Inventory (BDI).

**Results.** Experimental group was characterized by significantly worse performance in TMT ( $p < 0.001$ ) and SCWT ( $p < 0.001$ ) than the control group. No differences were observed in performance of TMT ( $p > 0.05$ ) and SCWT ( $p > 0.05$ ) in the experimental group between subjects with depressed and neutral mood. Disease duration proved significantly related to the level of dominant reaction inhibition ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** Cognitive impairments within areas of concentration, attention shifting and dominant reaction inhibition were all revealed in the experimental group.

**Słowa kluczowe:** stwardnienie rozsiane, przerzutność uwagi, hamowanie poznawcze, obniżony nastrój

**Key words:** multiple sclerosis, alternating attention, cognitive inhibition, lowered mood

## Wstęp

Zakłada się, że uwaga to heterogeniczny system odpowiedzialny za selekcję informacji, który zapobiega negatywnym efektom przeładowania systemu poznawczego przez nadmiar informacji [1]. W ramach uwagi dowolnej wyróżnia się jej następujące funkcje: selektywność, przedłużoną koncentrację, podzielność, przerzutność, czujność oraz przeszukiwanie [2, 3]. Z kolei procesy hamowania poznawczego, traktowane w kategoriach kontroli poznawczej, czyli zdolności systemu poznawczego do nadzorowania i regulowania własnych procesów poznawczych, są konstruktem niejednorodnym [1]. W zależności od ujęcia teoretycznego wyróżnia się kilka rodzajów hamowania poznawczego. Jedną z propozycji zakłada podział na trzy podstawowe typy: hamowanie dominującej reakcji, odporność na dystrakcję oraz odporność na interferencję proaktywną [4]. Hamowanie poznawcze często badane jest za pomocą tzw. efektu Stroopa, w którym dochodzi do hamowania reakcji dominującej i automatycznej reakcji werbalnej [4, 5].

W opisie podłoża neuronalnego procesów uwagi wykorzystuje się różne podejścia bazujące na roli układów funkcjonalnych, interakcjach korowo-podkorowych oraz złożonych sieciach związanych z uwagą [2, 6]. W nieco bardziej precyzyjny sposób udało się określić podłoże neuronalne procesów hamowania poznawczego reakcji dominującej. Przyjmuje się, że kora zakrętu obręczy wykrywa, monitoruje i przetwarza konflikt interferencji, a część grzbietowo-boczna kory przedczołowej zajmuje się rozwiązaniem konfliktu [7, 8].

Zaburzenia różnych funkcji uwagi dowolnej oraz hamowania poznawczego są badane u osób ze stwardnieniem rozsianym (Sclerosis Multiplex – SM) [9]. SM to choroba demielinizacyjno-zwyrodnieniowa ośrodkowego układu nerwowego o wciąż nieznaną do końca etiologię [10]. Objawy neurologiczne mają charakter rozsiany przestrzennie (w zależności od lokalizacji zmian patologicznych) i czasowo (rzuty choroby) oraz mogą przybierać różny stopień nasilenia i cechować się różnorodną dynamiką przebiegu [11]. Dysfunkcje poznawcze występują u 43–70% chorych [12]. Wyniki prac wielu autorów oraz niektóre porównania metaanaliz wskazują na obecność niejednorodnych deficytów uwagi, funkcji wykonawczych i hamowania poznawczego w grupie osób z SM [13, 14]. U osób z postacią rzutowo-remisyjną najczęściej dochodzi do zaburzeń szybkości przetwarzania informacji, obniżenia przedłużonej koncentracji, czujności, selektywności oraz przerzutności uwagi, dysfunkcji kontroli poznawczej, zmniejszenia zakresu pamięci krótkotrwałej oraz zaburzeń pamięci operacyjnej [15]. Charakter tych objawów ma związek z lokalizacją atrofii najczęściej występującej w okolicach czołowych, ciemieniowych i skroniowych obu półkul mózgowych oraz plak demielinizacyjnych (zaniku osłonek mielinowych i degeneracji aksonów) w istocie białej, zwłaszcza w ciele modzelowatym [16, 17]. Poszukuje się predyktorów dysfunkcji procesów uwagi i hamowania poznawczego. Wykazano, że najsilniej z zaburzeniami ww. procesów poznawczych wiążą się: wiek, czas od diagnozy, liczba lat edukacji, zmęczenie, depresja, lokalizacja i ilość plak demielinizacyjnych oraz obraz ubytków w korze mózgowej [18–20]. W metaanalizach badań aktywności mózgu osób z postacią rzutowo-remisyjną SM wykonujących zadania angażujące uwagę i pamięć operacyjną wykazano odmienny wzorzec pobudzenia w okolicach lewej kory przedczołowej oraz prawej okolicy przedruchowej [21].

### **Cele pracy**

Wyniki współczesnych analiz neuropsychologicznych stanowią podstawę szerokiej dyskusji nad charakterem zaburzeń procesów uwagi i hamowania poznawczego oraz związków tych zaburzeń z poziomem depresyjności i obniżonym nastrojem w SM. W niniejszej pracy postawiono następujące cele badawcze:

1. Określenie poziomu zdolności przerzutności uwagi oraz hamowania reakcji dominującej u osób z SM w porównaniu z grupą kontrolną;
2. Ocena różnic w poziomie zdolności przerzutności uwagi oraz hamowania reakcji dominującej u osób z SM z obniżonym i wyrównanym nastrojem;
3. Określenie związku między wiekiem i czasem od diagnozy choroby a zdolnością przerzutności uwagi oraz hamowania reakcji dominującej u osób z SM.

### **Material**

W badaniu wydzielono grupę eksperymentalną (RRSM) oraz kontrolną (GRK).

Do grupy RRSM włączono 43 dorosłe osoby z rozpoznaniem SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym, które uzyskały w Skali Niepełnosprawności Ruchowej Kurtzkiego (Expanded Disability Status Scale – EDSS) 2,5–6,5 punktu. Rozpoznanie SM zostało postawione przez lekarza neurologa na podstawie badania klinicznego obejmującego wywiad, ocenę stanu neurologicznego z uwzględnieniem neuroobrazowania (MRI, CT, potencjały wywołane), płynu mózgowo-rdzeniowego oraz badania okulistycznego. Rozpoznanie postaci rzutowo-remisyjnej ustalono w oparciu o kryteria McDonald [22]. Rekrutacja odbywała się w Centrum Rehabilitacji dla Osób Chorych na Stwardnienie Rozsiane im. Jana Pawła II w Bornem Sulnowie oraz w Centrum Medycznym EuroMedis w Szczecinie. Z badania wykluczeni byli chorzy z niepełnosprawnością utrudniającą wykonanie testów neuropsychologicznych (tj. zaburzeniami ruchowymi kończyny dominującej, zapaleniem nerwu wzrokowego) oraz osoby z chorobami i zaburzeniami psychicznymi, uzależnieniem od alkoholu i leków psychotropowych, innymi chorobami neurologicznymi, a także z chorobami przewlekłymi (np. narządów mięszowych i/lub chorobami nowotworowymi).

Grupę GRK stanowiło 38 zdrowych dorosłych ochotników dobranych pod względem wieku, płci i liczby lat nauki. Osoby zdrowe rekrutowane z ogłoszenia spośród różnych instytucji, w tym ośrodków naukowych i edukacyjnych, zostały zbadane w Instytucie Psychologii Uniwersytetu Szczecińskiego. Zastosowano dobór celowy do grup. Wszystkie osoby badane zapoznano z celem badań i uzyskano ich pisemną zgodę na udział w badaniu zgodnie z protokołem zatwierdzonym przez Komisję Bioetyczną przy Okręgowej Izbie Lekarskiej w Szczecinie (uchwała OIL-Sz/KB/452/05/2011).

### **Metoda**

W badaniu wykorzystano Test Łączenia Punktów A i B (Trail Making Test – TMT), próbę eksperymentalną Testu Interferencji Nazw i Kolorów Stroopa (Stroop Color-Word Test – SCWT) oraz Skalę Depresji Becka (Beck Depression Inventory – BDI).

TMT służy do oceny funkcji wykonawczych, zdolności umysłowych do płynnych przełączeń uwagi, czyli szybkich zmian nastawienia umysłowego, szybkości rozpoznawania symbolicznego znaczenia liczb i liter, zdolności symetrycznego przeszukiwania strony w celu połączenia liczb lub liczb i liter zgodnie z określoną kolejnością oraz planowania i wykonywania zadań pod presją czasu. TMT może służyć również jako miara kontroli wykonawczej, przedłużonej koncentracji uwagi, koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz pamięci operacyjnej [23]. Metoda ta składa się z dwóch oddzielnie ocenianych części (A i B). Część A polega na połączeniu 25 kółek zawierających cyfry od 1 do 25, rozmieszczonych nieregularnie na kartce A4. W części B osoba badana ma za zadanie połączyć jedną ciągłą linią nieregularnie rozmieszczone kółka zawierające cyfry od 1 do 13 oraz litery od A do I. Kółka powinny być łączone naprzemiennie, najpierw cyfra potem litera w kolejności wzrastającej. W badaniu przyjęto, że wskaźnikiem tej metody jest czas wykonania poszczególnej próby (Czas A i Czas B) oraz różnica B i A (Wskaźnik B-A) eliminująca wpływ elementu szybkościowego (tempa pracy). Błędy popełniane przez osoby badane zdarzały się sporadycznie, dlatego nie zostały potraktowane jako wskaźnik jakości reakcji.

SCWT służy do oceny hamowania poznawczego nad zakłócającym wpływem zautomatyzowanej reakcji czytania i pomiaru kontroli hamowania w sytuacji konfliktowej [23]. W badaniach własnych zastosowano procedurę eksperymentalną polegającą na wykonaniu trzech zadań: a) czytania nazw kolorów wydrukowanych czarną czcionką na białej kartce A4, b) nazywania kolorowych prostokątów wydrukowanych na białej kartce A4 oraz c) nazywanie słów wydrukowanych kolorową czcionką na kartce A4 białego koloru (słowa te były napisane kolorowym tuszem, ale innym niż nazwa koloru, np. wyraz czerwony kolorem żółtym). Mierzony był czas wykonania zadania oraz liczba błędów. W analizach własnych przyjęto następujące wskaźniki: a) czas wykonania próby 1 (Czas 1, czytanie nazw kolorów), b) czas wykonania próby 2 (Czas 2, nazywanie kolorów w sytuacji neutralnej), c) czas wykonania próby 3 (Czas 3, nazywanie kolorów w sytuacji konfliktu ze znaczeniem słowa), d) wskaźnik interferencji czasu, próba 3-2 (Interferencja A, wskaźnik kontroli poznawczej pomijający aspekt czasowy), ilość błędów w próbie 1 (Błędy 1), ilość błędów w próbie 2 (Błędy 2), ilość błędów w próbie 3 (Błędy 3), wskaźnik interferencji błędów, próba 3-2 (Interferencja B).

BDI jest często używanym narzędziem do samooceny poziomu nastroju i objawów depresji, zalecanym także do stosowania w populacji osób chorych na SM [24]. Narzędzie to opiera się na poznawczym podejściu A. Becka, według którego chory koncentruje uwagę głównie na poznawczych aspektach przekonań depresyjnych. Kwestionariusz ten składa się z 21 pozycji, a każda z nich zawiera cztery odpowiedzi, których uporządkowanie odzwierciedla nasilenie przekonań depresyjnych (0 – brak objawu, 3 – znaczne nasilenie). Interpretacja wyniku ogólnego jest następująca: 0–9 punktów – brak objawów depresyjnych, 10–19 – depresja łagodna, 20–25 – depresja umiarkowana, 26–63 – depresja ciężka [25]. W badaniu przyjęto, zgodnie z literaturą, że wskaźnikiem obniżonego nastroju będzie liczba powyżej 10 punktów w BDI [26].

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą pakietu statystycznego SPSS w wersji 21. Zmienne ciągłe przedstawiono w postaci średnich (M) i odchyłeń standardowych (SD). Rozkład normalny zmiennych badano testem Kołmogorowa-

-Smirnowa. W celu sprawdzenia różnic między grupami dla zmiennych o rozkładzie normalnym stosowano test t-Studenta. Alternatywnie wykorzystano test nieparametryczny U Manna–Whitneya. W celu określenia siły związku między wybranymi zmiennymi wykorzystano współczynnik korelacji parametrycznej r-Pearsona lub nieparametrycznej r-Spearmana. W analizach wykorzystano również model regresji jednozmiennowej dla zmiennych o rozkładzie normalnym.

## Wyniki

Poniżej przedstawiono wyniki przeprowadzonego projektu badawczego. Wiek osób z grupy RRSM zawierał się w przedziale od 23 do 63 lat ( $M = 38,44$ ;  $SD = 10,12$ ), zaś wiek osób z grupy GRK w przedziale od 23 do 63 lat ( $M = 36,28$ ;  $SD = 12,74$ ). Średni wiek badanych z obu grup nie różnił się istotnie statystycznie ( $t = 0,846$ ;  $df = 79$ ;  $p = 0,40$ ). Liczba lat nauki osób z grupy RRSM zawierała się w przedziale od 8 do 21 ( $M = 15,04$ ;  $SD = 3,30$ ), a w grupie GRK – od 10 do 19 ( $M = 14,47$ ;  $SD = 2,53$ ). Średnia liczba lat nauki badanych z obu grup nie różniła się istotnie statystycznie ( $t = 0,867$ ;  $df = 79$ ;  $p = 0,38$ ). W grupie RRSM było 30 kobiet (69,8%) i 13 mężczyzn (30,2%), natomiast w grupie GRK było 26 kobiet (68,4%) i 12 mężczyzn (31,6%). Grupy nie różniły się pod względem płci ( $\chi^2 = 0,24$ ;  $p > 0,05$ ). W grupie RRSM czas od diagnozy zawierał się w przedziale od 1 do 18 lat ( $M = 6,27$ ;  $SD = 4,32$ ), natomiast ilość punktów uzyskanych w skali niepełnosprawności ruchowej EDSS wynosiła od 2,5 do 6,5 ( $M = 4,01$ ;  $SD = 1,15$ ). W RRSM było 14 osób z nastrojem obniżonym ( $M = 13,00$ ;  $SD = 1,79$ ; Min. = 10; Max. = 16) oraz 29 osób z nastrojem wyrównanym ( $M = 4,72$ ;  $SD = 2,73$ ; Min. = 0,00; Max. = 9).

Porównano grupę eksperymentalną z grupą kontrolną pod względem wyników uzyskanych w teście TMT (tab. 1).

Tabela 1. Istotność różnic we wskaźnikach wykonania testu TMT między grupą eksperymentalną (RRSM) i grupą kontrolną (GRK) – porównanie testem t-Studenta lub testem U Manna–Whitneya

Rodzaj wskaźnika		RRSM	GRK	t/Z	p
Czas A	M	55,74	30,84	-4,89	<u>0,000***</u>
	SD	38,09	7,32		
Czas B	M	105,53	54,63	-5,81	<u>0,000***</u>
	SD	55,68	11,74		
Wskaźnik B-A	M	49,79	23,78	5,58	0,000***
	SD	28,51	10,25		

\*\*\* różnica jest istotna na poziomie  $p < 0,001$ ; podkreślono istotność porównania testem U Manna–Whitneya

Osoby z RRSM uzyskały w porównaniu z osobami zdrowymi wyższe wartości we wskaźnikach Czas A ( $Z = -4,89$ ;  $p < 0,001$ ), Czas B ( $Z = -5,81$ ;  $p < 0,001$ ) oraz B-A ( $t = 5,58$ ;  $p < 0,001$ ).

Porównano wyniki w SCWT uzyskane przez osoby w grupie eksperymentalnej i kontrolnej. Osoby z RRSM w porównaniu z osobami zdrowymi uzyskały wyższe wartości we wskaźnikach Czas 2 ( $t = 2,00$ ;  $p < 0,05$ ), Czas 3 ( $t = 4,37$ ;  $p < 0,001$ ), Interferencja A ( $t = 4,87$ ;  $p < 0,001$ ), Błędy 3 ( $Z = -5,56$ ;  $p < 0,001$ ), Interferencja B ( $Z = -5,25$ ;  $p < 0,001$ ). Wyniki przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Istotność różnic we wskaźnikach wykonania testu SCWT między grupą eksperymentalną (RRSM) i grupą kontrolną (GRK) – porównanie testem t-Studenta lub testem U Manna-Whitneya

Rodzaj wskaźnika		RRSM	GRK	t/Z	p
Czas 1	M	23,58	22,89	0,44	n.i.
	SD	7,56	6,06		
Czas 2	M	29,83	25,97	2,00	0,049*
	SD	10,91	5,97		
Czas 3	M	51,51	37,84	4,37	0,000***
	SD	19,00	7,16		
Interferencja A	M	21,67	11,86	4,87	0,000***
	SD	11,70	5,72		
Błędy 1	M	0,06	0,07	-0,15	n.i.
	SD	0,25	0,27		
Błędy 2	M	0,06	0,05	-0,31	n.i.
	SD	0,25	0,22		
Błędy 3	M	2,74	0,23	-5,56	0,000
	SD	3,18	0,48		
Interferencja B	M	2,67	0,18	-5,25	0,000
	SD	3,21	0,56		

\* różnica jest istotna na poziomie  $p < 0,05$ , \*\*\* różnica jest istotna na poziomie  $p < 0,001$ , n.i. – różnica nie jest istotna; podkreślono istotność porównania testem U Manna-Whitneya

Porównano wyniki TMT oraz SCWT uzyskane przez osoby z SM z obniżonym oraz wyrównanym nastrojem. Osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym z obniżonym i wyrównanym nastrojem nie różniły się wynikami uzyskanymi we wszystkich wskaźnikach TMT oraz SCWT. Wyniki ilustrują tabele 3 i 4 – *na następnej stronie*.

W tabeli 5 – *na następnej stronie* – przedstawiono korelacje między wiekiem i czasem trwania choroby a wynikami w testach neuropsychologicznych w grupie eksperymentalnej. Wiek dodatkowo korelował ze wskaźnikami SCWT: Czas 1 ( $r = 0,35$ ;  $p < 0,05$ ), Czas 2 ( $r = 0,40$ ;  $p < 0,01$ ), Czas 3 ( $r = 0,40$ ;  $p < 0,01$ ), Błędy 1 ( $R = 0,37$ ;  $p < 0,05$ ) i Błędy 3 ( $R = 0,34$ ;  $p < 0,05$ ). Czas od diagnozy dodatkowo korelował ze wskaźnikami SCWT: Czas 1 ( $r = 0,39$ ;  $p < 0,01$ ), Czas 2 ( $r = 0,48$ ;  $p < 0,01$ ), Czas 3 ( $r = 0,44$ ;  $p < 0,01$ ), Błędy 3 ( $R = 0,46$ ;  $p < 0,01$ ), Interferencja B ( $r = 0,54$ ;  $p < 0,01$ ) oraz wskaźnikami TMT: Czas A ( $R = 0,39$ ;  $p < 0,01$ ) i Czas B ( $R = 0,32$ ;  $p < 0,05$ ).

W kolejnym etapie wykonano analizę regresji jednozmiennowej, w której zmienną wyjaśnianą był wskaźnik Interferencji B, a zmienną wyjaśniającą czas od diagnozy (w latach). Zaproponowany model regresji okazał się dobrze dopasowany do danych  $F(1, 41) = 17,62, p < 0,05$ . Na podstawie współczynnika  $R^2$  można wyjaśnić 30% wariacji zmiennej zależnej. Zależność między predyktorem a zmienną zależną jest silna i dodatnia (Beta = 0,548). Im dłuższy czas choroby, tym większy współczynnik Interferencji B.

Tabela 3. Istotność różnic we wskaźnikach wykonania testu TMT między grupą eksperymentalną (RRSM) z obniżonym i wyrównanym nastrojem – porównanie testem t-Studenta lub testem U Manna-Whitneya

Rodzaj wskaźnika		RRSM z obniżonym nastrojem	RRSM z wyrównanym nastrojem	Z	p
Czas A	M	50,44	66,71	0,000	n.i.
	SD	19,24	60,82		
Czas B	M	102,03	112,78	-0,23	n.i.
	SD	40,99	79,46		
Wskaźnik B-A	M	51,58	46,07	-0,50	n.i.
	SD	30,14	25,43		

n.i. – różnica nie jest istotna

Tabela 4. Istotność różnic we wskaźnikach wykonania testu SCWT między grupą eksperymentalną (RRSM) z obniżonym i wyrównanym nastrojem – porównanie testem U Manna-Whitneya

Rodzaj wskaźnika		RRSM z obniżonym nastrojem	RRSM z wyrównanym nastrojem	Z	p
Czas 1	M	22,62	25,57	-1,49	n.i.
	SD	7,38	7,82		
Czas 2	M	29,58	30,35	-0,42	n.i.
	SD	11,08	10,94		
Czas 3	M	50,13	54,35	-0,05	n.i.
	SD	15,21	25,60		
Interferencja A	M	20,55	24,00	-0,24	n.i.
	SD	8,28	16,91		
Błędy 1	M	0,03	0,14	-1,29	n.i.
	SD	0,18	0,36		
Błędy 2	M	0,10	0,00	-1,23	n.i.
	SD	0,30	0,00		
Błędy 3	M	2,31	3,64	-0,23	n.i.
	SD	2,15	4,63		
Interferencja B	M	2,20	3,64	-0,34	n.i.
	SD	2,21	4,63		

n.i. – różnica nie jest istotna

Tabela 5. Korelacje między wiekiem i czasem od diagnozy a wskaźnikami testów TMT i SCWT w grupie eksperymentalnej (RRSM) – wykonano korelacje parametryczne r-Pearsona i nieparametryczne R-Spearmana

Rodzaj wskaźnika	Wiek		Czas od diagnozy	
	r/R	p	r/R	p
Czas A	0,152	<u>n.i.</u>	0,397	<u>0,008**</u>
Czas B	0,246	<u>n.i.</u>	0,320	<u>0,036*</u>
Wskaźnik B-A	0,295	n.i.	0,246	n.i.
Czas 1	0,357	0,019*	0,393	0,009**
Czas 2	0,402	0,008**	0,480	0,001**
Czas 3	0,403	0,007	0,446	0,003**
Interferencja A	0,279	n.i.	0,277	n.i.
Błędy 1	0,372*	<u>0,014*</u>	0,115	<u>n.i.</u>
Błędy 2	0,269	<u>n.i.</u>	0,159	<u>n.i.</u>
Błędy 3	0,341	<u>0,025*</u>	0,465	<u>0,002**</u>
Interferencja B	0,292	n.i.	0,548	0,000***

\* korelacja jest istotna na poziomie  $p < 0,05$ , \*\* korelacja jest istotna na poziomie  $p < 0,01$ , \*\*\*korelacja jest istotna na poziomie  $p < 0,001$ , n.i. – korelacja nie jest istotna; podkreślono istotność współczynnika R-Spearmana

Tabela 6. Związek między czasem od diagnozy a poziomem wskaźnika Interferencji B w grupie eksperymentalnej (model analizy regresji jednozmiennowej)

	R <sup>2</sup>	Błąd standardowy oszacowania	F	p	B (stała/czas od diagnozy)	Beta	p
Czas od diagnozy	0,301	2,75	17,62 df (1/41)	0,000***	0,11/0,41	0,548	0,879/0,000***

\*\*\* różnica jest istotna na poziomie  $p < 0,001$

### Omówienie wyników

Uzyskane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, że osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym prezentują istotne zaburzenia procesów poznawczych związanych z aktywnością kory przedczołowej i zakrętu obręczy, w tym koncentracji i przerzutności uwagi, pamięci operacyjnej oraz hamowania reakcji dominującej [13, 15]. Zaburzenia ww. procesów mogą powodować problemy w życiu zawodowym i codziennych aktywnościach chorych, takich jak kierowanie pojazdem, szybkie podejmowanie decyzji, praca w warunkach nasilonego stresu [9]. Nie stwierdzono natomiast różnic w poziomie ww. procesów poznawczych u osób z SM z obniżonym i wyrównanym nastrojem. W niniejszej pracy wykorzystano Test Łączenia Punktów, Test Interferencji Nazw i Kolorów Stroopa oraz Skalę Depresji Becka.



W części A TMT osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym osiągnęły gorsze wyniki w porównaniu z grupą kontrolną ( $Z = -4,89$ ;  $p < 0,001$ ). Oznacza to, że osoby chore potrzebowały więcej czasu na wykonanie tego zadania. Czas wykonania tej części testu jest uznawany za wskaźnik zdolności koncentracji uwagi, dlatego niższe jego wyniki sugerują obniżone zdolności osób chorych w tym zakresie. Podobne wyniki uzyskali inni badacze, wskazując na powszechne występowanie wśród osób z SM spowolnienia psychoruchowego oraz obniżonej koncentracji uwagi [9]. Część B jest trudniejsza, wymaga większego zaangażowania poznawczego, uruchamia w większym zakresie zdolność przełączania uwagi z systemu alfabetu na system liczbowy i wiąże się z aktywnością pamięci operacyjnej. Osoby z grupy RRSM uzyskały gorsze wyniki w tej części testu w porównaniu z grupą kontrolną ( $Z = -5,81$ ;  $p < 0,001$ ). W celu precyzyjnego wykrywania zaburzeń wykonawczych opracowano wskaźnik eliminujący wpływ elementu szybkościowego, czyli tempa pracy umysłowej, w postaci różnicy B i A [27]. Poziom wskaźnika B-A u osób z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym osiągnął wyższe wartości w porównaniu z grupą kontrolną ( $Z = 5,58$ ;  $p < 0,001$ ), co potwierdza obecność zaburzeń pamięci operacyjnej i zdolności przerzutności uwagi w grupie osób chorych. Podejmowano próby wyjaśnienia tego rodzaju dysfunkcji u osób z SM, głównie w kontekście obecności patologii w obrębie płatów czołowych [21, 28].

W pierwszej części SCWT osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym i osoby zdrowe uzyskały taki sam czas reakcji ( $t = 0,44$ ;  $p > 0,05$ ), co może świadczyć o zachowanych zdolnościach czytania u osób chorych. W drugiej części SCWT osoby z grupy RRSM uzyskały wyższy czas reakcji w porównaniu z osobami zdrowymi ( $t = 2,00$ ;  $p < 0,05$ ), co może świadczyć o większych trudnościach w aktywizacji leksykonu umysłowego osób z SM. W trzeciej części SCWT osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym uzyskały wyższy czas reakcji w porównaniu z osobami zdrowymi ( $t = 4,37$ ;  $p < 0,001$ ), co może przemawiać za deficytami w sferze hamowania reakcji dominującej w grupie osób chorych. We wskaźniku Interferencji A, pomijającym aspekt czasowy, osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym uzyskały gorsze wyniki w porównaniu z osobami zdrowymi, co dodatkowo potwierdza obecność trudności w zakresie hamowania reakcji dominującej w tej grupie chorych. W pierwszej i drugiej części SCWT osoby z grupy eksperymentalnej popełniały mało błędów, podobnie jak osoby zdrowe ( $Z = -0,15$ ;  $p > 0,05$  oraz  $Z = -0,31$ ;  $p > 0,015$ ). Natomiast w trzeciej części SCWT osoby z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym popełniły więcej błędów niż osoby z grupy kontrolnej ( $Z = -5,56$ ;  $p < 0,001$ ) oraz osiągnęły istotnie wyższy poziom wskaźnika Interferencji B ( $Z = 5,25$ ;  $p < 0,001$ ), co dodatkowo przemawia za obecnością problemów w zakresie hamowania dominującej reakcji u osób chorych. Dysfunkcje hamowania reakcji dominującej w tej grupie z SM próbowano tłumaczyć zanikami w istocie białej [28]. Potwierdzono również związek ww. deficytu z obniżoną aktywnością mózdzku, który ściśle współpracuje z korą przedczołową zaangażowaną w procesy kontrolne [29].

W grupie osób z SM najczęściej badano związek między klinicznie rozpoznaną depresją i funkcjonowaniem poznawczym. Nie oceniano natomiast związku między obniżonym nastrojem a funkcjonowaniem poznawczym. W badaniach własnych

osoby z grupy eksperymentalnej z obniżonym i wyrównanym nastrojem nie różniły się w wykonaniu TMT i SCWT. W badaniach Lubrini i wsp. udało się potwierdzić istotny związek między depresją a zaburzeniami uwagi i szybkością psychomotoryczną [30]. Z kolei Randolph i wsp. przyjęli paradygmat, który zakładał, że w tej chorobie depresja ma charakter moderujący, wpływając na dysfunkcje wykonawcze i zaburzenia uwagi [31]. W innych rozważaniach dysfunkcje poznawcze w SM traktowane są jako marker poznawczy depresji. Julian i wsp. wskazywali, że wspólnym podłożem neuronalno-funkcjonalnym dysfunkcji uwagi i zaburzeń wykonawczych oraz depresji jest nieprawidłowa aktywność kory przedczołowej [20]. Jednakże nie we wszystkich pracach wykazano wyżej opisany związek, co wskazuje na konieczność dalszych badań [32].

Wiek może wpływać na wykonanie testów psychometrycznych, zwłaszcza tych, w których ocenie uwzględnia się czas [27]. W badaniach własnych wiek korelował dodatnio tylko z parametrami czasowymi SCWT w grupie osób z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym. Ważniejszym parametrem okazał się czas od diagnozy, który korelował dodatnio z parametrami czasowymi TMT oraz SCWT. Szczególny związek zaobserwowano między czasem od diagnozy a poziomem Interferencji B (błędów) w grupie osób z SM o przebiegu rzutowo-remisyjnym, co świadczy o tym, że im dłuższy czas choroby, tym mniejsza zdolność hamowania poznawczego w grupie osób chorych na SM.

Wyniki prezentowanej pracy stanowią potwierdzenie innych badań i wymagają dalszej weryfikacji empirycznej. Istotną wartością przeprowadzonego badania jest uwzględnienie w analizach wyników testów psychologicznych wskaźników pomijających aspekty czasowe, co pozwala na bardziej trafną ocenę badanych procesów. Należy podkreślić, że uzyskane dane pozwalają uwzględniać szerszy kontekst diagnostyczny i mogą być pomocne w pracy zespołu terapeutycznego. Autorzy opisanego badania są też świadomi ograniczenia, jakim jest niewielka moc predykcyjna trudności życia codziennego chorych, tzn. niska trafność ekologiczna wyników. Ponadto w grupie pacjentów z SM nie było osób ze zdiagnozowaną klinicznie depresją. Nie kontrolowano także takich zmiennych, jak farmakoterapia oraz działania psychoterapeutyczne.

### Wnioski

1. U osób z SM powszechnie występują zaburzenia procesów przerzutności uwagi oraz hamowania reakcji dominującej.
2. Wiek należy do czynników nieznacznie wpływających na poziom przerzutności uwagi i hamowania reakcji dominującej u osób z SM.
3. Czas od diagnozy u osób z SM silnie wiąże się z poziomem hamowania reakcji dominującej.
4. Obniżony nastrój u osób z SM nie wiąże się z poziomem przerzutności uwagi i hamowania reakcji dominującej.

### Piśmiennictwo

1. Nęcka E, Orzechowski J, Szymura B. *Psychologia poznawcza*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 2012.
2. Domańska Ł, Borkowska AR. *Podstawy neuropsychologii klinicznej*. Lublin: Wydawnictwo UMCS; 2011.

3. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. *Neuropsychological Assessment (Fourth Edition)*. New York: Oxford University Press; 2004.
4. Friedman NP, Miyake A. *The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis*. J. Exp. Psychol. Gen. 2004; 133(1): 101–135.
5. Nigg JT. *On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy*. Psychol. Bull. 2000; 126(2): 220–246.
6. Petersen SE, Posner MI. *The attention system of the human brain: 20 years after*. Annu. Rev. Neurosci. 2012; 35: 73–89.
7. Egner T, Hirsch J. *The neural correlates and functional integration of cognitive control in a Stroop task*. Neuroimage 2005; 24(2): 539–547.
8. Kerns JG, Cohen JD, MacDonald AW 3rd, Cho RY, Stenger VA, Carter CS. *Anterior cingulate conflict monitoring and adjustments in control*. Science 2004; 303(5660): 1023–1026.
9. Prakash RS, Snook EM, Lewis JM, Motl RW, Kramer AF. *Cognitive impairments in relapsing-remitting multiple sclerosis: a meta-analysis*. Mult. Scler. 2008; 14(9): 1250–1261.
10. Campston A, Coles A. *Multiple sclerosis*. Lancet 2008; 372: 1502–1517.
11. Selmaj K. *Stwardnienie rozsiane*. Poznań: Termedia; 2006.
12. Benedict RH, Cookfair D, Gavett R, Gunther M, Munschauer F, Garg N i wsp. *Validity of the minimal assessment of cognitive function in multiple sclerosis (MACFIMS)*. J. Int. Neuropsychol. Soc. 2006; 12(4): 549–585.
13. Prakash RS, Erickson KI, Snook EM, Colcombe SJ, Motl RW, Kramer AF. *Cortical recruitment during selective attention in multiple sclerosis: an fMRI investigation of individual differences*. Neuropsychologia 2008; 46(12): 2888–2895.
14. Rao SM. *Cognitive function in patients with multiple sclerosis: Impairment and treatment*. Int. J. MS Care 2004; 1: 9–22.
15. Lovera J, Kovner B. *Cognitive impairment in multiple sclerosis*. Curr. Neurol. Neurosci. Rep. 2012; 12: 618–627.
16. Sánchez MP, Nieto A, Barroso J, Martín V, Hernández MA. *Brain atrophy as a marker of cognitive impairment in mildly disabling relapsing-remitting multiple sclerosis*. Eur. J. Neurol. 2008; 15(10): 1091–1099.
17. Lazeron RH, Boringa JB, Schouten M, Uitdehaag BM, Bergers E, Lindeboom J i wsp. *Brain atrophy and lesion load as explaining parameters for cognitive impairment in multiple sclerosis*. Mult. Scler. 2005; 11(5): 524–531.
18. Langdon DW. *Cognition in multiple sclerosis*. Curr. Opin. Neurol. 2011; 24(3): 244–249.
19. Heesen C, Schulz KH, Fiehler J, Von der Mark U, Otte C, Jung R i wsp. *Correlates of cognitive dysfunction in multiple sclerosis*. Brain Behav. Immun. 2010; 24(7): 1148–1155.
20. Julian LJ, Mohr DC. *Cognitive predictors of response to treatment for depression in multiple sclerosis*. J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci. 2006; 18(3): 356–363.
21. Kollndorfer K, Krajnik J, Woitek R, Freiherr J, Prayer D, Schöpf V. *Altered likelihood of brain activation in attention and working memory networks in patients with multiple sclerosis: An ALE meta-analysis*. Neurosci. Biobehav. Rev. 2013; 37(10): 2699–2708.
22. Polman CH, Reingold SC, Eden G, Filippi M, Hartung HP. *Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2005 revisions to the „McDonald Criteria”*. Ann. Neurol. 2005; 58: 840–846.
23. Jodzio K. *Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych*. Warszawa: Scholar; 2008.
24. Arnett P, Ben-Zacharia A, Benedict R, Bobholz J, Caruso L, Chelune G i wsp. *The Goldman Consensus statement on depression in multiple sclerosis*. Mult. Scler. 2005; 11(3): 328–337.

25. Parnowski T, Jernajczyk W. *Inwentarz Depresji Becka w ocenie nastroju osób zdrowych i chorych na choroby afektywne*. Psychiatr. Pol. 1977; 11(4): 417–421.
26. Puzyński S, Rybakowski J, Wciórka J. *Psychiatria. Podstawy psychiatrii*. Tom 1. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2011.
27. Strauss E, Sherman E, Spreen O. *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary*. Oxford: Oxford University Press; 2006.
28. Genova HM, DeLuca J, Chiaravalloti N, Wylie G. *The relationship between executive functioning, processing speed, and white matter integrity in multiple sclerosis*. J. Clin. Exp. Neuropsychol. 2013; 35(6): 631–641.
29. Rocca MA, Bonnet MC, Meani A, Valsasina P, Colombo B, Comi G i wsp. *Differential cerebellar functional interactions during an interference task across multiple sclerosis phenotypes*. Radiology. 2012; 265(3): 864–873.
30. Lubrini G, Perianez JA, Rios-Lago M, Frank A. *Processing speed in relapsing-remitting multiple sclerosis: the role played by the depressive symptoms*. Rev. Neurol. 2012; 55(10): 585–592.
31. Randolph JJ, Arnett PA, Freske P. *Metamemory in multiple sclerosis: exploring affective and executive contributors*. Arch. Clin. Neuropsychol. 2004; 19(2): 259–279.
32. Krupp LP, Sliwinski M, Masur DM, Friedberg F, Coyle PK. *Cognitive functioning and depression in patients with chronic fatigue syndrome and multiple sclerosis*. Arch. Neurol. 1994; 51(7): 705–710.

Adres: Agnieszka Samochowiec  
Zakład Psychologii Klinicznej i Psychoprofilaktyki,  
Instytut Psychologii, Uniwersytet Szczeciński  
71-017 Szczecin, ul. Krakowska 96

Otrzymano: 27.09.2013

Zrecenzowano: 9.11.2013

Otrzymano po poprawie: 11.12.2013

Przyjęto do druku: 4.02.2014