

KAROLINA BYCZEWSKA-KONIECZNY  
MARIA KIELAR-TURSKA  
MONIKA PALECZNA

Instytut Psychologii, Uniwersytet Jagielloński, Kraków  
Institute of Psychology, Jagiellonian University, Kraków  
e-mail: k.byczewska@gmail.com

## Znaczenie zasobów poznawczych dla poziomu funkcji zarządzających w wieku senioralnym<sup>1</sup>

### The effect of cognitive reserve on the level of executive functions in old age

**Abstract.** Old age is characterized by an age-related cognitive decline. The role of executive functions in this process has recently been indicated. The population of elderly people, however, is not homogenous in terms of intellectual functioning. This diversity may be explained by evoking the notion of cognitive reserve which posits that elderly people have different levels of resources enabling them to compensate for the negative changes. The level of the cognitive reserve is related to the level of the executive functions.

This study analyzes the relationship between the levels of three components of the executive functions: flexibility, working memory and planning, and educational, cultural or physical activities carried out throughout life. The results show that educational and cultural activities are important to working memory, while planning is additionally helped by physical activity. Further, some components of the executive functions are more influenced by activity before retirement, while others are more affected by activity after retirement.

**Key words:** activity, executive functions, cognitive reserve

**Słowa kluczowe:** aktywność jednostki, funkcje zarządzające, rezerwa poznawcza

### WPROWADZENIE

Wiek senioralny to okres wielu zmian w różnych sferach życia człowieka (Straś-Romanowska, 2002). Zmiany te mogą mieć dwojaki charakter – zarówno pozytywny, jak i negatywny. Jednym z obszarów funkcjonowania, na który proces starzenia się ma największy wpływ, jest obszar funkcjonowania poznawczego. Także i tutaj obserwujemy dwoistość przemian – niektóre mają charakter pozytywny, inne negatywny. Pozytywną poznawczą konsekwencją upływającego wieku jest gro-

madzenie wiedzy na temat spraw życiowych, która określana jest mianem mądrości (Pasupathi, Staudinger, Baltes, 2001). Jest to wiedza o charakterze eksperjalnym, która daje wyjątkowy wgląd w codzienne sytuacje, stanowi podstawę do lepszego oceniania ludzi i udzielania porad w kwestiach, w obrębie których nie ma jednych poprawnych rozwiązań (Baltes, Staudinger, 2000). Jednakże, wyniki większości badań gerontologicznych wskazują, iż w wieku senioralnym w obszarze funkcjonowania poznawczego dominują zmiany negatywne.

Z wiekiem pogorszeniu ulega wydajność procesów poznawczych. Tego rodzaju zmiany można zaobserwować zarówno na poziomie elementarnych procesów poznawczych, jak i na bardziej złożonych poziomach funkcjonowania intelektualnego. Z wiekiem wydłuża się czas reakcji (Birren, Fisher, 1995). Spada sprawność w zakresie funkcji uwagi (Jodzio, 2008; McDowd, Shaw, 2000). W wieku senioralnym można zaobserwować deteriorację w różnych obszarach pamięci (Prull, Gabrieli, Bunge, 2000). Negatywne zmiany widoczne są również w zakresie inteligencji płynnej (Salthouse, 1992; Stuart-Hamilton, 2006).

Współcześnie wielu badaczy zajmujących się badaniem zmian w poznawczym funkcjonowaniu u osób starszych zwraca szczególną uwagę na rolę funkcji zarządzających (*executive functions*) w tych przemianach (por. Jodzio, 2008; Libon, Glosser, Malamut, Kaplan, Goldberg, Swenson, Sands, 1994; Salthouse, Atkinson, Berish, 2003). Terminem tym określane są procesy kontrolne, które odpowiadają za kierowanie, monitorowanie i optymalizację zachowań celowych (De Frias, Dixon, Strauss, 2006). Neurobiologiczne korelaty funkcji zarządzających ulokowane są głównie w płatach czołowych i rejonie przedniego zakrętu obręczy. W obszarach tych obserwuje się wyraźne zmiany skorelowane z wiekiem (Lowe, Rabbitt, 1997; West, Bowry, 2006). Zanik lub pogorszenie sprawności komórek w tych regionach mózgu prowadzi do deterioracji funkcji zarządzających.

Funkcje zarządzające są niezbędne do planowania, inicjowania i kontrolowania przebiegu zachowań nakierowanych na cel w zorganizowany i wyuczony sposób. W wielu definicjach podkreślana jest nadrzędna rola funkcji zarządzających w stosunku do innych procesów poznawczych. Poszczególni autorzy wskazują na różne procesy poznawcze, które można rozumieć pod zbiórczym pojęciem „funkcje zarządzające”. Jednym z częściej spotykanych podziałów jest taki, w ramach którego wyróżnia się cztery komponenty funkcji zarządzających (Hughes, Graham, Grayson, 2004). Są nimi:

- giętkość poznawcza (*cognitive flexibility*) – rozumiana w kategoriach przezrzutności uwagi;
- hamowanie (*inhibitory control*) – definiowane jako zdolność do powstrzymania się od narzucających się reakcji;
- pamięć operacyjna (*working memory*) – rozumiana jako zdolność do utrzymania w pamięci informacji niezbędnych do wykonania zadania oraz operowania nimi;
- planowanie (*planning*) – definiowane w kategoriach zamiaru podjęcia określonych działań, umożliwiających osiągnięcie celu.

W okresie późnej dorosłości obserwuje się spadek sprawności każdego z komponentów funkcji zarządzających. Z wiekiem zmniejsza się giętkość poznawcza. Objawia się to zarówno ogólnym spowolnieniem przebiegu procesów poznawczych, jak i trudnościami w zakresie przezrzutności uwagi (Salthouse, 1992; Willis, Schaie, Martin, 2009). Przykładowo w badaniach, które przeprowadzili Jutta Kray i Ulman Lindenberger (2000), osoby starsze w porównaniu z młodszymi ponosiły większe koszty przełączania uwagi pomiędzy zadaniami, wykazując specyficzne deficyty. Spadek w zakresie giętkości jest, zdaniem Yaakova Sterna (2002), powiązany ze zmniejszeniem zdolności do optymalizowania wysiłku wkładanego w wykonywanie czynności mentalnych, co z kolei jest konsekwencją zmian na poziomie neuronalnym.

W starości pogorszeniu ulega również funkcja hamowania pobudek, które mogłyby spowodować uruchomienie reakcji konkurencyjnej wobec tej, która jest aktualnie wykonywana. Zdaniem niektórych badaczy, to właśnie obniżenie zdolności do efektywnego hamowania jest najważniejszym czynnikiem powodującym ogólny spadek sprawności poznawczej (Stoltzfus, Hasher, Zacks, 1996). Starsze osoby w porównaniu z młodszymi potrzebują więcej czasu na zmianę nastawienia i popełniają przy tym więcej błędów (Bromley, 1969). Skorelowany z wiekiem spadek w zakresie zdolności do hamowania można wyjaś-

nić przez nasilający się z wiekiem efekt zaniebdywania celu, którego istotą jest oddzielenie celów od aktualnych działań jednostki (West, Bowry, 2006).

Proces starzenia się ma także istotny wpływ na poziom funkcjonowania pamięci operacyjnej. Co prawda, obserwuje się niewielkie różnice między osobami w młodszym i starszym wieku w zakresie krótkotrwałego przechowywania informacji w pamięci, ale gdy oprócz utrzymywania informacji osoba jednocześnie wykonuje inne zadanie, angażujące zasoby pamięciowe, wyraźnie zaznaczają się różnice między tymi grupami na niekorzyść osób starszych (Carpenter, Miyake, Just, 1994). Seniorzy gorzej niż młodsze osoby radzą sobie w zadaniach wymagających manipulowania przechowywanymi w pamięci informacjami (Jagodzińska, 2008).

Umiejętność planowania wiąże się z tworzeniem skryptów działań i łączeniem ich w większe scenariusze aktywności (Schank, 1982). Proces starzenia się prowadzi do obniżenia zdolności tworzenia przepisów na wykonywanie wielu działań służących osiągnięciu określonego celu (Smith, Jonides, 1999). Seniorzy mają trudności w zakresie dokonywania uogólnień, abstrahowania oraz przechodzenia pomiędzy bardziej ogólnym poziomem analizy (np. szerszym ujmowaniem czynności, którą należy wykonać) a bardziej szczegółowym (np. pojedynczym krokiem prowadzącym do osiągnięcia zamierzonego celu) (Stuart-Hamilton, 2006). Trudności w zakresie planowania są również widoczne w procesie konstruowania wypowiedzi. Przejawiają się one między innymi w specyficznym dla wieku senioralnego zjawisku OTV (*Off Target Verbosity*), polegającym na budowaniu mało spójnych wypowiedzi, zawierających liczne dygresje, w niewielkim stopniu skoncentrowanych na głównym temacie (Świątek, 2007).

Pomimo że spadek funkcjonowania intelektualnego jest cechą charakterystyczną populacji osób w wieku senioralnym, grupa ta nie jest pod tym względem homogeniczna. Zmiany w zakresie procesów poznawczych, takie jak: obniżenie zdolności odpamiętywania, czy korzystania ze wskazówek, występują w tej

grupie zawsze, niemniej jednak stopień nasilenia tego zjawiska jest interindywidualnie zróżnicowany. Przykładowo w zakresie procesów uwagi występują różnice między seniorami pod względem wydajności procesów podzielności i selektywności (Marcinek, 2007).

Tłumacząc zaobserwowane zróżnicowanie indywidualne w zakresie przemiany w sferze funkcjonowania poznawczego obserwowane w późnej dorosłości, badacze często odwołują się do koncepcji „rezerwy poznawczej” (*cognitive reserve*). Terminem tym określa się zdolność systemu poznawczego do optymalizowania i maksymalizowania normalnego funkcjonowania, a także kompensowania ubytków w zakresie sprawności poznawczej, powstałych wskutek uszkodzenia mózgu lub procesu starzenia się (Katzman, Aronson, Fuld, Kawas, Brown, Morgenstern, Frishman, Gidez, Eder, Ooi, 1989).

W ramach koncepcji rezerwy poznawczej plastyczność w zakresie funkcjonowania poznawczego rozpatrywana jest na dwóch poziomach – biologicznym i behawioralnym. Od strony neurobiologicznej mówi się o plastyczności neuronalnej. Z perspektywy psychologicznej natomiast rozważa się plastyczność zachowania, która jest związana z funkcjami zarządzającymi (Willis i in., 2009). Hipoteza rezerwy poznawczej jako właściwości ludzkiego mózgu pośredniczącej w procesie starzenia się została wyprowadzona z koncepcji tzw. rezerwy mózgowej (*brain reserve*), która miała wyjaśniać indywidualne różnice w zakresie podatności na pojawianie się patologicznych zmian w mózgu (Brickman, Siedlecki, Stern, 2010). Badania pokazują jednak, że pojęcie to może być używane zarówno w odniesieniu do populacji osób zdrowych, jak i populacji osób z uszkodzeniami mózgu (Roldan-Tapia, Garcia, Canovas, Leon, 2012). W ostatnich latach pojęcie rezerwy poznawczej zostało rozszerzone i obecnie używa się go do wyjaśniania zróżnicowania funkcjonowania poznawczego osób w wieku senioralnym (Stern, 2002).

W rozważaniach nad czynnikami, które przyczyniają się do budowania rezerwy poznawczej, najczęściej bierze się pod uwagę

trzy rodzaje wpływów, wskazując na rolę inteligencji, poziomu wykształcenia oraz aktywności fizycznej (Brickman i in., 2010; Katzman i in., 1989; Krawczyński, Olszewski, Sołowiej, Tłokiński, 1997). Im wyższy poziom inteligencji przejawia osoba, im wyższy ma ona poziom wykształcenia i im częściej w ciągu życia była aktywna fizycznie, tym lepszą sprawnością poznawczą cieszy się w późnej dorosłości. Tymczasem wiele badań pokazuje, że sprawność intelektualna w wieku senioralnym (określana m.in. przez pomiar funkcji zarządzających) jest związana także z innymi oddziaływaniami. Wśród nich szczególną uwagę zwraca się na podejmowanie w ciągu życia różnego rodzaju form aktywności.

Ważne okazuje się uczestniczenie w działaniach mających charakter edukacji nieformalnej. Te osoby, które się w nie angażują, cechuje wyższy poziom funkcji zarządzających w starości. Dotyczy to podejmowania tego rodzaju aktywności zarówno w okresach życia sprzed przejścia na emeryturę, jak i w wieku senioralnym (Byczewska, Kielar-Turska, 2011; Mejia, Pineda, Alvarez, Ardila, 1998; Tell, Nilsson, 2006). Na kondycję procesów poznawczych w późnej dorosłości mają również wpływ działania inicjowane w wolnym czasie. Istotne znaczenie ma częsta aktywność fizyczna (Aicherberg, Busch, Reischies, Strohle, Heinz, Rapp, 2010) oraz aktywność kulturalna (Hanna-Pladdy, MacKay, 2011; Mejia i in., 1998; Schooler, Mulatu, 2001).

Celem przeprowadzonego badania było sprawdzenie, czy i w jakim stopniu poziom funkcji zarządzających w wieku senioralnym jest powiązany z podejmowaniem przez osoby w ciągu życia aktywności edukacyjnej, fizycznej i kulturalnej. W badaniu uwzględniono bieżącą aktywność osób w późnej dorosłości oraz w okresie poprzedzającym wiek senioralny.

## METODA BADANIA

### *Osoby badane*

W badaniu wzięły udział 32 osoby w wieku 65–83 lata (średnia = 72.19, SD = 5.6). W grupie tej znalazło się 28 kobiet (średnia wie-

ku = 72.19, SD = 4.95) i 4 mężczyzn (średnia wieku = 68.25, SD = 2.99). Osoby badane posiadały zróżnicowany poziom wykształcenia (podstawowe = 3, zawodowe = 2, średnie = 10, wyższe = 17). Wszystkie osoby badane pozytywnie przeszły wstępne badanie neuropsychologiczne z wykorzystaniem Krótkiej Skali Oceny Stanu Psychicznego (MMSE) (wynik  $\geq 27$  pkt) i Geriatrycznej Skali Oceny Depresji (GDS) (wynik  $\leq 10$  pkt).

### *Narzędzia*

W badaniu analizie poddano związek pomiędzy wybranymi aspektami funkcji zarządzających: elastycznością poznawczą, pamięcią operacyjną i planowaniem a trzema formami aktywności: edukacyjną, kulturalną, fizyczną.

Do badania elastyczności poznawczej wykorzystano Test Dwóch Skreśleń (T-2-S), autorstwa Rene Zazzo, którego istotą jest jednoczesne wykreślanie przez osobę badaną na planszy dwóch znaków zgodnych z podanymi wzorami. W pierwszej próbie przeprowadza się pomiar czasu reakcji oraz poprawności wykonania zadania w sytuacji, gdy osoba badana musi skupić swoją uwagę na jednym bodźcu (na planszy wyszukiwać i wykreślać jeden bodziec, zgodny ze wzorem). W drugiej próbie osoba badana proszona jest o wyszukiwanie i wykreślanie na planszy dwóch różnych bodźców. Jako miarę poziomu elastyczności poznawczej przyjęto wskaźnik wydajności pracy w drugiej próbie, wyliczony według wzoru zaproponowanego przez autora zadania, uwzględniający szybkość i dokładność pracy osoby badanej w próbie wymagającej przerwania uwagi między bodźcami w proporcji do wykonania próby pierwszej.

Do badania pamięci operacyjnej posłużyło zadanie skonstruowane na podstawie techniki OSPAN (autorzy: Marilyn L. Turner, Randall W. Engle). Osoby badane słuchały, a następnie odpamiętywały szeregi liter o wzrastającej liczbie bodźców (od 3 do 9 – po dwie próby na każdą długość ciągu liter). Zadanie miało charakter podwójny – pomiędzy fazą zapamiętywania a odpamiętywania polecano badanym wykonywanie prostych obliczeń matematycz-

nych. Wskaźnikiem pamięci operacyjnej była maksymalna długość odpamiętanego przez osobę badaną ciągu literowego.

Narzędziem badającym umiejętność planowania było zadanie zbliżone w swej treści do Testu Wieży Londyńskiej (TOL) (autorzy: William Culbertson, Eric Zillmer). Zadanie polegało na przenoszeniu piramidy z klocków o różnej wielkości z kołka A na kołek B, przy zachowaniu oczekiwanego układu oraz z uwzględnieniem podanych zasad. W zadaniu tym osoby badane wykonywały dziesięć prób. W każdej z prób utworzenie oczekiwanego układu klocków wymagało wykonania określonej liczby ruchów. Osoby badane proszone były o wykonanie zadania w jak najkrótszym czasie oraz z wykorzystaniem jak najmniejszej liczby ruchów. Próbę uznawano za niezaliczoną, jeśli osoba przekroczyła minimalną liczbę ruchów niezbędnych do wykonania zadania. Wskaźnikiem umiejętności planowania była liczba punktów przyznawanych za poprawne wykonanie każdej z prób.

Zmiennymi niezależnymi w badaniu były trzy formy aktywności: edukacyjna, kulturalna oraz fizyczna. Zmienne te identyfikowane były za pomocą odpowiednich pytań w ankiecie skonstruowanej na użytek badania. Osoby badane udzielały odpowiedzi dotyczących liczby i częstości podejmowanych działań w zakresie poszczególnych form aktywności. Pytania odnosiły się do dwóch okresów życia: po przejściu na emeryturę oraz okresu poprzedzającego przejście na emeryturę (dzieciństwa, młodości i dorosłości). W badaniu uwzględniono trzy wskaźniki zmiennych: liczbę podejmowanych działań z określonej kategorii, częstość podejmowanych działań (szacowaną na

5-stopniowej skali) oraz iloczyn liczby i częstości podejmowanych działań.

Ponieważ chodziło o sprawdzenie nie tylko związku pomiędzy funkcjami zarządzającymi a poszczególnymi rodzajami aktywności, ale także o odpowiedź na pytanie, czy dla poziomu funkcji zarządzających w wieku senioralnym ważniejsze są działania podejmowane przed przejściem na emeryturę czy działania występujące w późnej dorosłości, wyodrębniono również dwie zmienne: aktywność przed przejściem na emeryturę oraz aktywność po przejściu na emeryturę. Wartości tych zmiennych stanowiła suma działań podejmowanych odpowiednio: przed przejściem i po przejściu na emeryturę, przeliczonych na skalę Z.

### **Procedura badania**

Każda osoba brała udział w dwóch spotkaniach. Na pierwszym spotkaniu przeprowadzono diagnozę przesiewową (z wykorzystaniem MMSE, GDS) oraz proszono osoby badane o wykonanie Testu Dwóch Skreśleń. Pozostałe zadania wraz z kwestionariuszem wykorzystywane były w czasie drugiego spotkania.

### **WYNIKI**

Statystyki opisowe badanych zmiennych zależnych podano w tabeli 1.

Analizie poddano związki korelacyjne między funkcjami zarządzającymi a poszczególnymi rodzajami aktywności podejmowanej w różnych okresach życia. Wyniki zaprezentowano w tabeli 2.

Tabela 1. Statystyki opisowe dotyczące zmiennych zależnych

	<b>N</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Średnia</b>	<b>Odchylenie standardowe</b>
Elastyczność poznawcza	32	101.00	248.00	186.93	43.99
Pamięć operacyjna	32	.00	7.00	5.12	1.45
Planowanie	32	1.00	4.00	3.24	.72

Tabela 2. Wyniki korelacji między poszczególnymi komponentami funkcji zarządzających a liczbą i częstotliwością podejmowania aktywności edukacyjnej, kulturalnej i fizycznej przed przejściem i po przejściu na emeryturę

			Elastyczność poznawcza	Pamięć operacyjna	Planowanie
Aktywność przed przejściem na emeryturę	Edukacyjna	Liczba	.15	.17	.17
		Częstość	.04	.15	.38
	Kulturalna	Liczba	.01	.42*	.13
		Częstość	.02	.29	.12
	Fizyczna	Liczba	.03	-.14	.42*
		Częstość	.11	-.14	.41*
Aktywność po przejściu na emeryturę	Edukacyjna	Liczba	.24	.33	.28
		Częstość	.15	.64**	.57**
	Kulturalna	Liczba	.30	.24	.13
		Częstość	.12	.60**	.39*
	Fizyczna	Liczba	.23	.05	-.12
		Częstość	-.30	.04	.19

\* $p < .05$

\*\* $p < .01$

Nie zaobserwowano zależności między poziomem elastyczności poznawczej a żadną ze zmiennych niezależnych. Dla pamięci operacyjnej istotne okazały się: aktywność kulturalna przed przejściem na emeryturę ( $\rho = .42$ ) oraz po przejściu na emeryturę ( $\rho = .60$ ), a także aktywność edukacyjną w wieku senioralnym ( $\rho = .64$ ). W przypadku działań podejmowanych w późnej dorosłości istotna dla pamięci operacyjnej była ich regularność, a nie liczba. Przeciwnie dla działań prowadzonych na wcześniejszych etapach życia – tutaj istotna okazała się liczba, a nie częstość. Dla umiejętności planowania zaobserwowano istotną korelację z aktywnością fizyczną przed przejściem na emeryturę. Takie związki ujawniły się zarówno dla liczby podejmowanych działań ( $\rho = .42$ ), jak i ich częstości ( $\rho = .41$ ). Także aktywność edukacyjna ( $\rho = .57$ ) i kulturalna ( $\rho = .39$ ) po przejściu na emeryturę okazała się

mieć znaczenie dla tego komponentu funkcji zarządzających. W przypadku obu aktywności istotna okazała się częstość uczestniczenia w określonych działaniach.

W dalszej kolejności sprawdzano, czy istnieją związki pomiędzy funkcjami zarządzającymi a wskaźnikami aktywności edukacyjnej, kulturalnej i fizycznej, uwzględniającymi jednocześnie liczbę i częstość podejmowanych działań. Wyniki zaprezentowano w tabeli 3.

Po uwzględnieniu jednocześnie liczby i częstości podejmowanych przez osoby badane aktywności ponownie nie zaobserwowano żadnych związków w odniesieniu do elastyczności poznawczej. W wypadku pamięci operacyjnej istotna korelacja wystąpiła dla aktywności kulturalnej po przejściu na emeryturę ( $\rho = .46$ ). Dla planowania istotny statystycznie związek zaobserwowano w powiązaniu z aktywnością fizyczną w okresach poprzedzających wiek senioralny ( $\rho = .41$ ).

Tabela 3. Wyniki korelacji między poszczególnymi komponentami funkcji zarządzających a wskaźnikami podejmowania aktywności edukacyjnej, kulturalnej i fizycznej przed przejściem i po przejściu na emeryturę (iloczyn liczby i częstości podejmowanych form aktywności)

		Elastyczność poznawcza	Pamięć operacyjna	Planowanie
Aktywność przed przejściem na emeryturę	Edukacyjna	.00	.16	.39
	Kulturalna	.06	.39	.12
	Fizyczna	.02	-.13	.41*
Aktywność po przejściu na emeryturę	Edukacyjna	.20	.40	.36
	Kulturalna	.25	.46*	.25
	Fizyczna	.04	.02	-.02

\* $p < .05$ 

Tabela 4. Wyniki analizy regresji dla zmiennej: pamięć operacyjna

		b*	Bł. std. z b*	b	Bł. std. z b	t	p
Aktywność przed przejściem na emeryturę	Kulturalna – liczba	-.11	.22	-.07	.13	-.50	.53
Aktywność po przejściu na emeryturę	Edukacyjna – częstość	.71	.27	.36	.14	2.60	.02
	Kulturalna – częstość	.01	.32	.01	.22	.00	.97
	Kulturalna – liczba x częstość	-.22	.28	-.03	.04	-.80	.45

W celu wyznaczenia zależności przyczynowo-skutkowych między podejmowaniem w ciągu życia określonych aktywności a poziomem funkcji zarządzających w wieku senioralnym przeprowadzono analizę regresji. Ponieważ nie wykazano istotnych statystycznie korelacji dla zmiennej elastyczność poznawcza, w analizie uwzględniono jedynie dwa komponenty funkcji zarządzających: pamięć operacyjną i planowanie. Do modeli regresji włączano jedynie te predyktory, które w istotny sposób korelowały ze zmiennymi zależnymi. Wyniki przedstawiono w tabelach 4 i 5.

Dla pamięci operacyjnej wykazano, że jedynym istotnym predykatorem poziomu tej umiejętności w wieku senioralnym jest częstość podejmowania aktywności edukacyjnej po przejściu na emeryturę ( $B = .71$ ,  $p < .02$ ). Wszystkie uwzględnione w analizie czynniki wyjaśniały około 36% wariancji w zakresie zmienności poziomu pamięci roboczej ( $R^2 = .359$ ).

Dla planowania natomiast okazało się, że jedynym istotnym predykatorem jest częstość podejmowania aktywności fizycznej w okresach poprzedzających przejście na emeryturę

Tabela 5. Wyniki analizy regresji dla zmiennej: planowanie

		<b>b*</b>	<b>Bl. std. z b*</b>	<b>b</b>	<b>Bl. std. z b</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Aktywność przed przejściem na emeryturę	Fizyczna – liczba	-1.37	.55	-.69	.28	-2.49	.02
	Fizyczna – częstość	-.26	.26	-.10	.10	-.99	.33
Aktywność po przejściu na emeryturę	Edukacyjna – częstość	.40	.26	.15	.09	1.51	.15
	Kulturalna – częstość	.18	.25	.09	.12	.70	.49
	Kulturalna – liczba x częstość	1.28	.62	.17	.08	2.06	.06

Tabela 6. Wyniki korelacji między poszczególnymi komponentami funkcji zarządzających a sumą działań podejmowanych przed przejściem i po przejściu na emeryturę

	<b>Elastyczność poznawcza</b>	<b>Pamięć operacyjna</b>	<b>Planowanie</b>
Aktywność przed przejściem na emeryturę	-.01	.36	.29
Aktywność po przejściu na emeryturę	.24	.24	.02

( $B = -1.37$ ,  $p < .02$ ). Wszystkie uwzględnione w analizie czynniki wyjaśniały około 59% wariacji w zakresie zmienności poziomu pamięci roboczej ( $R^2 = .585$ ).

Przeprowadzono również analizę korelacyjną, aby sprawdzić, czy istnieje związek między poziomem funkcji zarządzających a sumą działań podejmowanych przed i po przejściu na emeryturę. Nie zaobserwowano żadnych istotnych statystycznie zależności. Wyniki zaprezentowano w tabeli 6.

## DYSKUSJA WYNIKÓW

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że dla poznawczego funkcjonowania osób w wieku senioralnym znaczenie ma

zaangażowanie w różnego rodzaju aktywności w ciągu życia. Takie rezultaty są zgodne z wynikami wcześniejszych badań (np. Hanna-Pladdy, MacKay, 2011; Schooler, Mula-tu, 2001). Okazało się jednak, że na kondycję różnych komponentów funkcji zarządzających w późnej dorosłości wpływają różne rodzaje aktywności. Nie stwierdzono związków między żadnym z badanych rodzajów aktywności (fizyczną, kulturalną, edukacyjną) podejmowanych w ciągu życia a elastycznością poznawczą, ujmowaną w kategoriach przerzutności uwagi. Być może ten komponent funkcji zarządzających jest zależny od innego rodzaju uwarunkowań, które należałoby bardziej szczegółowo rozważyć w dalszych badaniach. Dla pamięci operacyjnej okazały się istotne działania kulturalne oraz edukacyj-



ne – te pierwsze podejmowane zarówno przed przejściem na emeryturę, jak i po przejściu na nią, a te drugie podejmowane w wieku senioralnym. Z kolei dla umiejętności planowania znaczenie mają wszystkie trzy badane rodzaje aktywności, przy czym: aktywność fizyczna sprzed przejścia na emeryturę, a działania edukacyjne i kulturalne po przejściu na emeryturę. W okresach wcześniejszych przewidywanie i organizowanie aktywności jest włączone w konkretne działanie, co znajduje wyraz w aktywności fizycznej, zwykle związanej z innymi formami aktywności. Po przejściu na emeryturę coraz większą rolę odgrywać zaczyna wewnętrzna reprezentacja, a ta aktywowana jest w działaniach odnoszących się do edukacji i uczestnictwa w kulturze. Istotne odnotowania wydaje się to, że na podstawie zebranych danych można stwierdzić, iż aktywność edukacyjna na etapach życia poprzedzających starość nie tylko łączy się z kondycją pamięci roboczej w wieku senioralnym, ale także stanowi ważny predyktor poziomu tego komponentu funkcji zarządzających. Podobnie dla planowania – okazuje się, że poziom tej umiejętności w wieku senioralnym zależy od poziomu aktywności fizycznej podejmowanej przed przejściem na emeryturę.

O ile aktywność fizyczna wymieniana jest w literaturze jako jeden z czynników budujących rezerwę poznawczą (Brickman i in., 2010), a więc wpływających na sprawność funkcji zarządzających w wieku senioralnym, o tyle w opracowaniach poświęconych temu zagadnieniu nie wspomina się o innych rodzajach aktywności, które mogą mieć znaczenie dla wielkości rezerwy poznawczej. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że do grupy czynników istotnie powiązanych z wielkością rezerwy poznawczej w starości należy włączyć także aktywność edukacyjną oraz kulturalną. Obie formy aktywności okazują się mieć wpływ stymulujący na sprawność intelektualną osób w wieku senioralnym oraz buforujący w stosunku do negatywnych zmian skorelowanych z wiekiem. Ciekawym wnioskiem z przeprowadzonych badań jest również to, że wśród czynników istotnych dla wielkości rezerwy poznawczej

w późnej dorosłości znajdują się nie tylko te, działające na etapach życia poprzedzających starość, ale także te, które mają znaczenie już na etapie, kiedy rezerwa ta musi być wykorzystywana w procesie kompensowania negatywnych zmian powodowanych przez nasilenie procesu starzenia się. Można zatem przyjąć, że rezerwa poznawcza nie tylko jest budowana w okresach poprzedzających późną dorosłość (Katzman i in., 1989), ale także może być modyfikowana w starości.

Jeśli do puli czynników mających znaczenie dla wielkości rezerwy poznawczej włączona zostanie aktywność edukacyjna i kulturalna, wśród czynników dotychczas wymienianych jako istotne dla rezerwy, a więc: inteligencji, wykształcenia (Brickman i in., 2010), na znaczeniu zyska aktywność własna jednostki. Ten czynnik, w przeciwieństwie do pozostałych, można określić za Paulem Baltesem (Baltes, Reese, Lipsitt, 1980) jako wpływ nienormatywny – to znaczy taki, który nie pojawia się powszechnie. W kontekście przeprowadzonych badań istotne okazują się działania, które osoba inicjuje świadomie i które wykraczają poza obszar działań podejmowanych przez większość ludzi (przykładowo: aktywność edukacyjna niebędąca elementem kształcenia formalnego).

Rezultaty przeprowadzonych badań pozwalają również na stwierdzenie, iż w okresach poprzedzających starość istotne jest podejmowanie dużej liczby działań, które mogą się przyczynić do zachowania dobrej sprawności poznawczej w wieku senioralnym. Z kolei po przejściu na emeryturę ważna jest nie tyle różnorodność aktywności seniorów, ile ich regularność. Świadczą o tym współczynniki korelacji pomiędzy funkcjami zarządzającymi a poszczególnymi rodzajami aktywności. W odniesieniu do etapów sprzed przejścia na emeryturę istotne statystycznie są korelacje ze wskaźnikami liczby podejmowanych działań, a w odniesieniu do aktywności po przejściu na emeryturę znaczące okazują się wskaźniki częstotliwości tych działań. Być może początkowo aktywność ma dla procesów poznawczych działanie stymulujące, ponieważ różnorodność pobudza, angażuje jednostkę

w różnych kierunkach. W późnej dorosłości rolą aktywności jest z kolei działanie utrwalające, co jest możliwe dzięki regularności podejmowania działań sprzyjających zachowaniu dobrej kondycji poznawczej.

Nie udało się wykazać zależności pomiędzy żadnym z komponentów funkcji zarzą-

dzających a zmiennymi uwzględniającymi całkowite zaangażowanie jednostki w aktywność na różnych polach. Być może w dalszych analizach, w których wzięta zostanie pod uwagę większa liczba osób badanych, będzie można zaobserwować istotne statystycznie rezultaty.

## PRZYPIS

<sup>1</sup> Prezentowane badanie jest częścią większego projektu badawczego, realizowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki (2011/03/N/HS6/02241).

## BIBLIOGRAFIA

- Aicherberg M.C., Busch M.A., Reischies F.M., Strohle A., Heinz A., Rapp M.A. (2010), Effect of physical inactivity on cognitive performance after 2.5 years of follow-up. *Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, 23, 1, 7–15.
- Baltes P.B., Reese H., Lipsett L. (1980), Lifespan developmental psychology. *Annual Review of Psychology*, 31, 61–110.
- Baltes P.B., Staudinger U.M. (2000), Wisdom: A metaheuristic (pragmatic) to orchestrate mind and virtue toward excellence. *American Psychologists*, 55, 122–136.
- Birren J.E., Fisher L.M. (1995), Aging and speed of behavior: Possible consequences for psychological functioning. *Annual Review of Psychology*, 46, 329–353.
- Brickman A.M., Siedlecki K.L., Stern Y. (2010), Cognitive and brain reserve [w:] C.A. Depp, D.V. Jeste (eds.), *Successful cognitive and emotional aging*, 157–173. Arlington: APP.
- Bromley D.B. (1969), *Psychologia starzenia się*. Warszawa: PWN.
- Byczewska K., Kielar-Turska M. (2011), Funkcje zarządzające u osób w wieku senioralnym o różnym poziomie potrzeb edukacyjnych. *Psychologia Rozwojowa*, 16(1), 85–98.
- Carpenter P.A., Miyake A., Just M.A. (1994), Working memory constraints in comprehension: Evidence from individual differences, aphasia, and aging [w:] M.A. Gernsbacher (ed.), *Handbook of psycholinguistics*, 1075–1122. New York: Academic Press.
- De Frias C.M., Dixon R.A., Strauss E. (2006), Structure of executive functioning tests in healthy older adults. *Neuropsychology*, 20(2), 206–214.
- Hanna-Pladdy B., MacKay A. (2011), The relation between instrumental musical activity and cognitive aging. *Neuropsychology*, 25(3), 378–86.
- Hughes C., Graham A., Grayson A. (2004), Executive function in childhood: development and disorder [w:] J. Oates, A. Grayson (eds.), *Cognitive and language development in children*, 205–230. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Jagodzińska M. (2008), *Psychologia pamięci. Badania, teorie, zastosowania*. Gliwice: Helion.
- Jodzio K. (2008), *Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Katzman R., Aronson M., Fuld P., Kawas C., Brown T., Morgenstern H., Frishman W., Gidez L., Eder H., Ooi W.L. (1989), Development of dementing illnesses in an 80-year-old volunteers cohort. *Annals of Neurology*, 25, 317–324.
- Krawczyński M., Olszewski H., Sołowiej J., Tłokiński W. (1997), *Wypełnianie starości. Trening ku życiu*. Manchester–Gdańsk: A.E.L. Publishing House.
- Kray J., Lindenberger U. (2000), Adult age differences in task switching. *Psychology and Aging*, 15, 126–147.

- Libon D.J., Glosser G., Malamut B.L., Kaplan E., Goldberg E., Swenson R., Sands L.P. (1994), Age, executive functions, and visuospatial functioning in healthy older adults. *Neuropsychology*, 8(1), 38–43.
- Lowe Ch., Rabbitt P. (1997), Cognitive models of ageing and frontal lobe deficits [w:] P. Rabbitt (ed.), *Methodology of frontal and executive function*, 39–59. Hove: Psychology Press.
- Marcinek P. (2007), Funkcjonowanie intelektualne w okresie starości. *Gerontologia Polska*, 15, 3, 69–75.
- McDowd J.M., Shaw R.J. (2000), Aging and attention: A functional perspective [w:] F.I.M. Craik, T.A. Salthouse (eds.), *The handbook of aging and cognition II*, 221–292. Mahwah, New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mejia S., Pineda D., Alvarez L., Ardila A. (1998), Individual differences in memory and executive function abilities during normal aging. *International Journal of Neurosciences*, 95, 271–284.
- Pasupathi M., Staudinger U.M., Baltes P.B. (2001), Seeds of wisdom: Adolescent's knowledge and judgment about difficult life problems. *Developmental Psychology*, 37, 351–361.
- Pull M.W., Gabrieli J.D.E., Bunge S.A. (2000), Age-related changes in memory: A cognitive neuroscience perspective [w:] F.I.M. Craik, T.A. Salthouse (eds.), *The handbook of aging and cognition II*, 91–155. Mahwah, New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Roldan-Tapia L., Garcia J., Canovas R., Leon I. (2012), Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions. *Applied Neuropsychology*, 19, 2–8.
- Salthouse T.A. (1992), *Mechanisms of age-cognition relations in adulthood*. Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Salthouse T.A. (2005), Relations between cognitive abilities and measures of executive functioning. *Neuropsychology*, 19(4), 532–545.
- Salthouse T.A., Atkinson T.M., Berish D.E. (2003), Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology*, 132(4), 566–594.
- Schank R.C. (1982), *Dynamic memory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schooler C., Mulatu M.S. (2001), The reciprocal effect of leisure time activities and intellectual functioning in older people: A longitudinal analysis. *Psychology and Aging*, 16(3), 466–482.
- Smith E.E., Jonides J. (1999), Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283, 1657–1661.
- Stern Y. (2002), What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 448–460.
- Stoltzfus E.R., Hasher L., Zacks R.T. (1996), Working memory and aging: current status of the inhibitory view [w:] J.T.E. Richardson, R.W. Engle, L. Hasher, R.H. Logie, E.R. Stoltzfus, R.T. Zacks (eds.), *Working memory and human cognition*, 66–88. New York: Oxford University Press.
- Straś-Romanowska M. (2002), Późna dorosłość. Wiek starzenia się [w:] B. Harwas-Napierała, J. Trempała (red.), *Psychologia rozwoju człowieka*, t. 2. *Charakterystyka okresów życia człowieka*, 326–350. Warszawa: PWN.
- Stuart-Hamilton I. (2006), *Psychologia starzenia się*. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka.
- Świątek A. (2007), Specyficzne zjawiska komunikacyjne w wieku senioralnym. *Sztuka Leczenia*, XIV (1–2), 69–78.
- Tell D., Nilsson P.M. (2006), Early ageing in middle-aged men is associated with adverse social factors and increased mortality risk: The Malmo Preventive Project. *Scandinavian Journal of Public Health*, 34, 346–352.
- West R., Bowry R. (2006), Starzenie się kontroli poznawczej: badania nad przetwarzaniem konfliktu, zaniechaniem celu i monitorowaniem błędów [w:] Engle R.W., Sędek G., von Hecker U., McIntosh D.N. (red.), *Ograniczenia poznawcze: starzenie się i psychopatologia*, 113–135. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Willis S.L., Schaie K.W., Martin M. (2009), Cognitive plasticity [w:] Bengtson V., Silverstein M., Putney N., Gans D. (eds.), *Handbook of theories of aging*. New York, Springer Publishing Company.