

# Analiza funkcji wykonawczych u chłopców z ADHD

## Executive functions in boys with ADHD

Bartosz Jakub Piasecki<sup>1</sup>, Agnieszka Nowogrodzka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Psychologii Klinicznej, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup>Instytut Psychologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Neuropsychiatria i Neuropsychologia 2015; 10, 3–4: 110–115

### Adres do korespondencji:

dr Bartosz Jakub Piasecki  
Zakład Psychologii Klinicznej  
Wydział Nauk o Zdrowiu  
Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
e-mail: bpiasecki@ump.edu.pl

### Streszczenie

**Cel pracy:** Analiza sprawności funkcji wykonawczych u chłopców ze zdiagnozowaną nadpobudliwością psychoruchową z deficytami uwagi (*attention deficit hyperactivity disorder* – ADHD).

**Materiał i metody:** W badaniach wzięło udział 20 chłopców w młodszej grupie wiekowej (7–11 lat) oraz 20 chłopców zdrowych włączonych do grupy kontrolnej (7–11 lat). Badanie funkcji wykonawczych zostało przeprowadzone przy wykorzystaniu *Testu sortowania kart z Wisconsin* (WCST).

**Wyniki:** Analiza wyników wykazała, że grupa badana istotnie różni się (na poziomie  $p < 0,05$ ) od grupy kontrolnej dla wskaźników WCST: liczba błędów ogółem ( $t = 2,386$ ), procent błędów ( $t = 2,288$ ), odpowiedzi perseweracyjne ( $t = 2,405$ ), procent odpowiedzi perseweracyjnych ( $t = 2,311$ ), procent odpowiedzi pojęciowych ( $t = -2,662$ ). Natomiast różnica dla wskaźników WCST: błędy perseweracyjne ( $t = 2,854$ ), procent błędów perseweracyjnych ( $t = 2,850$ ), błędy nieperseweracyjne ( $t = 4,282$ ), procent błędów nieperseweracyjnych ( $t = 4,112$ ) oraz liczba zaliczonych kategorii ( $t = -3,056$ ), jest istotna na poziomie  $p < 0,01$ .

**Wnioski:** Chłopcy z ADHD w wieku 7–11 lat istotnie statystycznie różnią się pod względem uzyskanych wyników w teście WCST od grupy kontrolnej. Dzieci te popełniały więcej błędów, częściej persewerowały, zaliczały mniej kategorii, rzadziej odpowiadały zgodnie z pojęciowymi przesłankami. Może to świadczyć o obniżonych zdolnościach wykonawczych do organizowania, kierowania i kontrolowania poznawczej aktywności u chłopców z ADHD.

**Słowa kluczowe:** ADHD, funkcje wykonawcze, dzieci, funkcje poznawcze.

### Abstract

**Aim of the study:** To evaluate executive functions in boys with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).

**Material and methods:** Twenty boys with ADHD (aged 7-11) participated in the study along with 20 healthy boys (aged 7-11) who comprised the control group. We used the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) to analyze executive functions in the research and control group.

**Results:** The analysis of the results showed significant differences ( $p < 0.05$ ) between the research and control group in the following WCST indicators: total mistakes ( $t = 2.386$ ), percentage of mistakes ( $t = 2.288$ ), perseverative answers ( $t = 2.405$ ), percentage of perseverative answers ( $t = 2.311$ ), and percentage of conceptual answers ( $t = -2.662$ ). For the following WCST indicators the differences were significant at  $p < 0.01$ : perseverative mistakes ( $t = 2.854$ ), percentage of perseverative mistakes ( $t = 2.850$ ), non-perseverative mistakes ( $t = 4.282$ ), percentage of non-perseverative mistakes ( $t = 4.112$ ), finished categories ( $t = -3.056$ ).

**Conclusions:** Analysis of the results shows that there are significant differences in functioning of executive functions between boys with and without ADHD measured by the WCST. Children with ADHD showed reduced ability to modify the course of thinking and to organize and control their cognitive activity.

**Key words:** ADHD, executive functions, children, cognitive functions.

### Wstęp

Zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytami uwagi (*attention deficit hyperactivity disorder* – ADHD) to jedno z najczęściej wystę-

pujących zaburzeń wieku dziecięcego (Rowland i wsp. 2002; Polanczyk i wsp. 2015). Wyróżnia się trzy główne grupy objawów związanych z ADHD: nadpobudliwość, impulsywność oraz

deficyty w zakresie procesów uwagi. Wielu autorów od lat podkreśla jednak, że główne symptomy współwystępują z innymi deficytami dotyczącymi takich sfer, jak samokontrola emocjonalna, wzbudzenie motywacyjne, relacje społeczne czy zdolności szkolne (Brown i wsp. 2001; Lee i Danielson 2003; Barkley 2009; Savolainen i wsp. 2014; Nugent i Smart 2014). Metaanaliza występowania zaburzeń psychicznych wśród dzieci i młodzieży na świecie wykazała, że częstość występowania ADHD wynosi ok. 3,4% (Polanczyk i wsp. 2015). Nadpobudliwość psychoruchowa z deficytami uwagi występuje nawet 3 razy częściej u chłopców niż dziewczynek, także wśród chłopców obserwuje się większe natężenie objawów (Brown i wsp. 2001; Goldman i wsp. 1998; Arnett i wsp. 2015).

Wśród czynników mogących mieć wpływ na rozwój ADHD najczęściej wymienia się czynniki genetyczne i biologiczne (Lee i Danielson 2003; Banaschewski i wsp. 2010; Zhang i wsp. 2012). Nadpobudliwość psychoruchowa z deficytami uwagi jest w znacznym stopniu dziedziczona (Faraone i wsp. 2005; Banaschewski i wsp. 2010; Zhang i wsp. 2012). Zgodnie z wynikami przeprowadzonych badań objawy ADHD obserwuje się zarówno u rodziców chorych dzieci, jak i u innych, dalszych krewnych. Częstość występowania symptomów u krewnych jest znacząco statystycznie wyższa w porównaniu z adopcyjnymi członkami rodziny (Sprich i wsp. 2000). Czynniki biologiczne związane są przede wszystkim z charakterystyczną budową mózgowia oraz funkcjonowaniem neurotransmiterów u dzieci z nadpobudliwością psychoruchową (Lee i Danielson 2003; Krain i Castellanos 2006). Badania wskazują na szczególnie ważną rolę okolic przedczołowych w rozwoju objawów ADHD. U osób z tym zaburzeniem zaobserwowano istotnie mniejszą objętość tych okolic mózgu w porównaniu z grupą kontrolną (Barkley 1998; Krain i Castellanos 2006). Kora przedczołowa łączona jest m.in. ze zdolnością do hamowania automatycznych reakcji, planowaniem działania i przewidywaniem konsekwencji (Castellanos i Tannock 2002).

Charakteryzując nadpobudliwość psychoruchową z punktu widzenia mechanizmów neuropsychologicznych, należy zwrócić uwagę na znaczenie procesów hamowania oraz funkcji wykonawczych w obrazie choroby. Część autorów łączy deficyty obserwowane w nadpobudliwości z gorszym funkcjonowaniem wymienionych zdolności poznawczych (Barkley 1997; Gioia i wsp. 2000; Castellanos i Tannock 2002). Model zaproponowany przez Russela Barkleya opisuje

pięć podstawowych dla zespołu ADHD dysfunkcji (Barkley 1997). Są to deficyty hamowania reakcji, które wtórnie prowadzą do zaburzeń w obrębie pamięci operacyjnej, samoregulacji wzbudzania emocjonalno-motywacyjnego, internalizacji mowy oraz rekonstrukcji. Konsekwencją tych dysfunkcji jest obniżona zdolność do samoregulacji i samokontroli reakcji, co ujawnia się w postaci nadpobudliwości, impulsywności i problemów z koncentracją uwagi, a także prowadzi do wtórnych deficytów w obrębie procesów przewidywania, analizowania czy klasyfikowania. Procesy uwagi, hamowanie reakcji, pamięć operacyjna, planowanie czy abstrahowanie są elementami wchodzącymi w skład tzw. funkcji wykonawczych (Pennington i Ozonoff 1996). Są to procesy związane z formułowaniem i dążeniem do osiągnięcia zaplanowanych celów. Podkreśla się w nich podstawową rolę kontroli, koordynowania i planowania poszczególnych czynności (Barkley 1997; Borkowska i Scholz 2010). W uproszczonym modelu są one definiowane jako funkcje działające w oparciu o procesy „góra-dół”. Mają one ułatwić podejmowanie decyzji przy zachowaniu informacji o ewentualnych dostępnych wyborach w danej sytuacji, a następnie jej integrację z pozostałą wiedzą i dobór optymalnego działania (Middleton i Strick 2002).

Przeprowadzone do tej pory badania mające na celu weryfikację umiejętności wykonywania zadań bezpośrednio związanych z aktywacją funkcji wykonawczych dają niejednoznaczne rezultaty. Scheres i wsp. (2004) wykazali, że grupa chłopców z ADHD wykazuje mniejszą zdolność do kontrolowania interferujących bodźców, a także zatrzymania odpowiedzi, która już trwa. Barnett i wsp. (2005) u dzieci z nadpobudliwością stwierdzili deficyty operacyjnej pamięci wzrokowo-przestrzennej. Z kolei polskie badania Borkowskiej i Scholz (2010) wykazały trudności omawianej grupy w hamowaniu reakcji, monitorowaniu czynności i zdolności uwagi wykonawczej do intencjonalnego kierowania wysiłkiem umysłowym w zależności od wymagań zadania. Pomimo gorszego funkcjonowania poznawczego dzieci z opisywanej grupy, zdaniem autorek ich deficyty nie pozwalają na rozpoznanie zaburzeń w zakresie szerokiego spektrum funkcji wykonawczych.

Młodszy wiek szkolny, czyli etap rozwoju uczestników badań, to okres, w którym zgodnie z koncepcją Jeana Piageta następuje przejście z etapu inteligencji przedoperacyjnej do stadium operacji konkretnych. W tym czasie osiągnięte zostają nowe zdolności umożliwiające

pełniejsze odbieranie i analizowanie elementów świata zewnętrznego i wewnętrznego (pojęcie stałości masy, objętości, długości, liczby) na poziomie konkretnym (Stefańska-Klar 2004). Pojęcie stałości jest kluczowe dla rozwinięcia się odwracalności w myśleniu. Dzięki przekonaniu o nieziennej liczbie elementów w danym zbiorze, pomimo zmian układu tych elementów, możliwy staje się powrót do stanu wyjściowego za pomocą odwrócenia czynności, które zmieniły ten układ (Donaldson 1981). Odwracanie to nie jest już przypadkowym działaniem na rzeczywistych przedmiotach, ale opiera się na zinternalizowanych reprezentacjach konkretnych istniejących przedmiotów. Umiejętność ta jest ściśle powiązana z rozwojem poznawczej decentracji. Jest to zdolność do ujmowania elementów rzeczywistości (przedmiotów, zjawisk, zdarzeń, osób) z wielu różnych perspektyw, co pozwala na tworzenie bardziej złożonego i obiektywnego ich obrazu. Odwracalność myślenia oraz decentracja są podstawą do osiągnięcia sposobu myślenia przyczynowo-skutkowego, dzięki któremu możliwe staje się adekwatne rozumienie i wyjaśnianie przyczyn zdarzeń czy zjawisk oraz antycypowanie następstw działań (Stefańska-Klar 2004).

Celem przeprowadzonych badań było ustalenie poziomu sprawności funkcji wykonawczych wśród chłopców z ADHD w młodszym wieku szkolnym.

## Materiał i metody

Na badania uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, a uczestnicy wyrazili świadomą zgodę na udział w nich. Badania przeprowadzono w trybie indywidualnym. Z każdą z rodzin termin badania był wybierany indywidualnie. Jeżeli w trakcie badania pojawiały się wątpliwości, były one wyjaśniane zgodnie z wystandardyzowaną procedurą narzędzi. W badaniu wykorzystano neuropsychologiczne metody badania funkcji wykonawczych. Do weryfikacji związku pomiędzy ADHD a poziomem zdolności funkcji wykonawczych zastosowano procedury porównywania średnich za pomocą testu *t* Studenta (pakiet statystyczny SPSS).

Badany miał za zadanie rozwiązać *Test sortowania kart z Wisconsin* (WCST), co zajmowało od 20 do 30 minut. Test WCST służy do badania umiejętności tworzenia pojęć, utrzymywania motywacji na odpowiednim poziomie, elastyczności w myśleniu, a także umiejętności zmiany i dostosowania nastawień w zależności od infor-

macji napływających z otoczenia (Jaworowska 2002). Jest on uważany za narzędzie służące do pomiaru funkcji wykonawczych rozumianych jako funkcje nadzorcze, kontrolujące i kierujące aktywnością poznawczą. Zgodnie z procedurą w badaniu wykorzystuje się dwie talie po 64 karty każda oraz cztery karty wzorcowe. Zadaniem badanego jest dopasowanie kolejnych kart do kart wzorcowych wg reguł stworzonych w procedurze narzędzia, które badany może odkryć na podstawie informacji zwrotnych otrzymywanych od osoby badającej.

Badania w grupie kontrolnej również przeprowadzono za pomocą testu WCST i były one także prowadzone w trybie indywidualnym. Chłopcy na posortowanie kart potrzebowali od 20 do 30 minut.

Cały projekt badawczy wykonano w dwóch grupach, z których jedna była grupą badaną, a druga kontrolną. Razem przebadano 40 chłopców w wieku 7–11 lat. Osoby z grupy badanej to dzieci ze zdiagnozowanym przez psychiatrę dziecięcego ADHD, podopieczni ośrodków diagnostycznych, terapeutycznych i pedagogicznych w Poznaniu ( $9,9 \pm 1,25$  roku). Poza ADHD u osób z grupy badanej w ankiecie dotyczącej stanu zdrowia wypełnianej przez rodziców nie odnotowano występowania chorób czy zaburzeń mogących wpływać na wyniki badań (takich jak zapalenie tarczycy, padaczka, urazy głowy). Pięciu chłopców było w trakcie stosowania leków na bazie metylofenidatu. Poza tym w grupie badanej rodzice nie deklarowali, aby ich dzieci przyjmowały stale leki. Grupę kontrolną stanowili zdrowi chłopcy, uczniowie Społecznej Szkoły Podstawowej nr 4 w Poznaniu ( $9,2 \pm 1,32$  roku). W ankiecie dotyczącej stanu zdrowia wypełnianej przez rodziców nie odnotowano występowania ADHD ani innych zaburzeń mogących wpływać na wyniki badań (takich jak zapalenie tarczycy, padaczka, urazy głowy). Chłopcy nie przyjmowali stale żadnych leków.

## Wyniki

Do weryfikacji związku pomiędzy ADHD a poziomem funkcji wykonawczych zastosowano procedury porównywania średnich za pomocą testu *t* Studenta dla prób niezależnych dla wskaźników WCST (tab. 1.). Wartości średnie i odchylenia standardowe wskaźników testu WCST dla obu grup (badanej i kontrolnej) przedstawiono w tabeli 2.

Analiza wyników uzyskanych z wykorzystaniem testu *t* Studenta wskazuje, iż różnica

wartości średnich dla grupy badanej i kontrolnej jest istotna na poziomie  $p < 0,05$  dla wskaźników WCST: liczba błędów ogółem ( $t = 2,386$ ), procent błędów ( $t = 2,288$ ), odpowiedzi perseweracyjne ( $t = 2,405$ ), procent odpowiedzi perseweracyjnych ( $t = 2,311$ ), procent odpowiedzi pojęciowych ( $t = -2,662$ ). Natomiast różnica dla wskaźników WCST: błędy perseweracyjne ( $t = 2,854$ ), procent błędów perseweracyjnych ( $t = 2,850$ ), błędy nieperseweracyjne ( $t = 4,282$ ), procent błędów nieperseweracyjnych ( $t = 4,112$ ) oraz liczba zaliczonych kategorii ( $t = -3,056$ ), jest istotna na poziomie  $p < 0,01$ . Różnica wartości okazała się nieistotna dla wskaźników: odpowiedzi pojęciowe, próby przeprowadzone do momentu zaliczenia pierwszej kategorii oraz porażka w utrzymaniu nastawienia. Analiza wartości średnich uzyskiwanych w poszczególnych wskaźnikach (przy wcześniejszym uwzględnieniu istotności różnic) przez chłopców z ADHD oraz grupę kontrolną

pozwała stwierdzić, iż dzieci z grupy badanej uzyskiwały statystycznie gorsze wyniki w teście WCST – popełniały więcej błędów (każdego rodzaju, także procentowy udział błędów we wszystkich odpowiedziach był wyższy), udzielały więcej odpowiedzi perseweracyjnych, zaliczały mniej kategorii oraz udzielały procentowo mniej odpowiedzi pojęciowych.

W celu weryfikacji związku między ADHD a zdolnością do modyfikacji toku myślenia porównano wybrane wskaźniki WCST (odpowiedzi perseweracyjne, procent odpowiedzi perseweracyjnych, błędy perseweracyjne, procent błędów perseweracyjnych). Wyszczególnione wskaźniki uznano za najbardziej istotne dla weryfikacji zdolności zmiany dotychczasowego toku myślenia – perseweracje świadczą o kontynuowaniu dotychczasowego sposobu rozumowania i rozwiązywania zadania. Wartości średnie wyszczególnionych wskaźników testu WCST w grupie dzieci z ADHD są wyższe od wartości grupy

Tabela 1. Porównanie średnich wartości wskaźników WCST dla grupy badanej i kontrolnej

Wskaźniki		Test Levene'a jednorodności wariancji		Test t równości średnich		
		F	Istotność	t	df	Istotność (dwustronna)
liczba błędów ogółem	założono równość wariancji	3,781	0,059	2,386	38	0,022
procent błędów	założono równość wariancji	2,078	0,158	2,288	38	0,028
odpowiedzi perseweracyjne	nie założono równości wariancji	5,173	0,029	2,405	30,657	0,022
procent odpowiedzi perseweracyjnych	założono równość wariancji	3,488	0,070	2,311	38	0,026
błędy perseweracyjne	nie założono równości wariancji	5,432	0,025	2,854	30,221	0,008
procent błędów perseweracyjnych	założono równość wariancji	3,642	0,064	2,850	38	0,007
błędy nieperseweracyjne	nie założono równości wariancji	9,006	0,005	4,282	26,913	0,000
procent błędów nieperseweracyjnych	założono równość wariancji	1,727	0,197	4,112	38	0,000
odpowiedzi pojęciowe	nie założono równości wariancji	9,331	0,004	-1,937	24,670	0,064
procent odpowiedzi pojęciowych	nie założono równości wariancji	9,073	0,005	-2,662	30,295	0,012
liczba zaliczonych kategorii	nie założono równości wariancji	24,415	0,000	-3,056	21,850	0,006
próby przeprowadzone do zaliczenia pierwszej kategorii	nie założono równości wariancji	12,800	0,001	2,024	19,232	0,057
porażka w utrzymaniu nastawienia	założono równość wariancji	0,769	0,386	1,141	38	0,261

Źródło: Opracowanie własne na podstawie statystyk SPSS.

kontrolnej (tab. 2.). Rezultaty uzyskane w teście *t* Studenta (tab. 1.) pokazują, że różnice między wartościami dla grup są istotne statystycznie dla wszystkich wskaźników.

## Dyskusja

Badania potwierdziły istnienie związku pomiędzy nadpobudliwością psychoruchową a poziomem sprawności funkcji wykonawczych. Chłopcy z grupy badanej istotnie statystycznie różnią się pod względem uzyskanych wyników w teście WCST od grupy kontrolnej. Dzieci te popełniały więcej błędów, częściej persewerowały, zaliczały mniej kategorii, rzadziej odpowiadały zgodnie z pojęciowymi przesłankami. Może to świadczyć o obniżonych zdolnościach wykonawczych do organizowania, kierowania i kontrolowania poznawczej aktywności u chłop-

ców z ADHD. Także zdolność do swobodnej modyfikacji toku myślenia, badana za pomocą czterech wskaźników perseweracyjnych WCST, okazała się deficytowa. Chłopcy nie potrafili zmienić swojego sposobu rozumowania w odpowiedzi na zmieniające się warunki, co świadczy o inercji myślenia.

Uzyskane wyniki testu WCST ściśle korespondują z wcześniejszymi badaniami dzieci z ADHD. Rezultaty otrzymane przez Barkleya, badania Boucugnani i Jones, Heaton i wsp. czy Nastaran i wsp. pozwalają wnioskować o zaburzeniu funkcji wykonawczych dzieci z ADHD, mniejszej elastyczności procesów rozumowania skutkującej inercją w myśleniu (Barkley 1997, 1998; Jaworowska 2002; Ahmadi i wsp. 2014). W WCST popełniały one istotnie więcej błędów, częściej persewerowały, zaliczały mniej kategorii pojęciowych niż dzieci z grup kontrolnych. Otrzymane wyniki okazały się zgodne z modelem Barkleya dotyczącym roli dysfunkcji procesów hamowania w zespole ADHD (Barkley 1997, 1998). Zdolność do zmiany dotychczasowego działania, sposobu rozumowania wymaga zablokowania wczesnych, spontanicznych reakcji i wstrzymania już podjętych czynności myślowych w celu zadecydowania o ich adekwatności. Występujące u osób z ADHD deficyty hamowania reakcji zaburzają funkcjonowanie tych procesów, co znalazło odzwierciedlenie w obniżonej zdolności do modyfikacji toku myślenia u przebadanych dzieci z ADHD.

Analiza metodologicznych założeń przedstawionych badań pozwala wnioskować o ograniczonej trafności zewnętrznej uzyskanych rezultatów, czyli możliwości generalizacji wniosków z nich płynących. Przede wszystkim należy zauważyć małą liczbę badanych ( $n = 20$ ). Tak mała liczna próba nie może spełniać warunków reprezentatywności dla całej populacji osób z ADHD. Istotnym elementem wpływającym na wartość uzyskanych wyników jest także brak kontroli czasu i formy oddziaływań terapeutycznych oraz nasilenia objawów ADHD u uczestników badania. Należy też zwrócić uwagę na charakterystykę rodziców, którzy zgodzili się na udział ich dzieci w badaniach. Były to osoby, które podjęły próby leczenia zaburzenia w ośrodkach medycznych i/lub wychowawczo-terapeutycznych i które także same uczestniczą w warsztatach psychoedukacyjnych. Może to świadczyć to o ich dużej motywacji do pracy nad objawami ADHD u dziecka. Można przypuszczać, iż chłopcy dzięki podjętym środkom terapeutycznym prawdopodobnie lepiej sobie radzą z symptomami choroby niż dzieci, które nie zostały poddane terapii.

Tabela 2. WCST – wartości średnie i odchylenia standardowe dla grupy badanej ( $n = 20$ ) i kontrolnej ( $n = 20$ )

Wskaźniki	Grupa	Średnia	Odchylenie standardowe
liczba błędów ogółem	b	40,60	21,147
	k	26,20	16,776
procent błędów	b	34,36	13,891
	k	25,22	11,247
odpowiedzi perseweracyjne	b	24,30	17,008
	k	13,70	9,958
procent odpowiedzi perseweracyjnych	b	20,50	12,252
	k	13,14	7,269
błędy perseweracyjne	b	21,05	13,332
	k	11,25	7,622
procent błędów perseweracyjnych	b	17,83	9,408
	k	10,88	5,516
błędy nieperseweracyjne	b	19,55	11,404
	k	7,50	5,326
procent błędów nieperseweracyjnych	b	16,53	7,870
	k	7,82	5,291
odpowiedzi pojęciowe	b	59,05	13,979
	k	65,55	5,463
procent odpowiedzi pojęciowych	b	55,79	19,463
	k	69,15	11,172
liczba zaliczonych kategorii	b	4,45	1,905
	k	5,80	0,523
próby przeprowadzone do zaliczenia pierwszej kategorii	b	25,50	28,198
	k	12,70	2,203
porażka w utrzymaniu nastawienia	b	1,15	0,933
	k	0,80	1,005

Źródło: Opracowanie własne na podstawie statystyk SPSS.

## Wnioski

Chłopcy z ADHD w wieku 7–11 lat istotnie statystycznie różnią się pod względem wyników uzyskanych w teście WCST od grupy kontrolnej. Dzieci te popełniały więcej błędów, częściej persewerowały, zaliczały mniej kategorii, rzadziej odpowiadały zgodnie z pojęciowymi przesłankami. Może to świadczyć o obniżonych zdolnościach wykonawczych do organizowania, kierowania i kontrolowania poznawczej aktywności u chłopców z ADHD. Wskazane jest, aby w pracy z dziećmi z ADHD uwzględnić diagnozę funkcji wykonawczych i zdolności do modyfikacji toku myślenia, co pozwoliłoby uwzględnić te sfery w projektowanych oddziaływaniach terapeutycznych.

## Piśmiennictwo

- Ahmadi N, Mohammadi MR, Araghi SM, Zarafshan H. Neurocognitive profile of children with attention deficit hyperactivity disorders (ADHD): a comparison between subtypes. *Iran J Psychiatry* 2014; 9: 197-202.
- Arnett AB, Pennington BF, Willcutt EG, et al. Sex differences in ADHD symptom severity. *J Child Psychol Psychiatry* 2015; 56: 632-639.
- Banaschewski T, Becker K, Scherag S, et al. Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder: an overview. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2010; 19: 237-257.
- Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychol Bull* 1997; 121: 65-94.
- Barkley RA. Attention-deficit hyperactivity disorder. *Sci Am* 1998; 279: 66-71.
- Barkley RA. ADHD podjął wyzwanie. Kompletny przewodnik dla rodziców. Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2009.
- Barnett R, Maruff P, Vance A. An investigation of visuospatial memory impairment in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), combined type. *Psychol Med* 2005; 35: 1433-1443.
- Borkowska AR, Scholz B. Wybrane funkcje wykonawcze u dzieci z ADHD w młodszym wieku szkolnym. *Psychiatr Psychol Klin* 2010; 10: 141-154.
- Brown RT, Freeman WS, Perrin JM, et al. Prevalence and assessment of attention-deficit/hyperactivity disorder in primary care settings. *Pediatrics* 2001; 107: 1-11.
- Castellanos FX, Tannock R. Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. *Nat Rev Neurosci* 2002; 3: 617-628.
- Donaldson M. Myślenie dzieci. Wiedza Powszechna, Warszawa 1981.
- Faraone SV, Perlis H, Doyle AE, et al. Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry* 2005; 57: 1313-1323.
- Gioia GA, Isquith PK, Guy SC, et al. Behavior Rating Inventory of Executive Function. Psychological Assessment Resources, Odessa 2000.
- Goldman LS, Genel M, Bezman RJ, et al. Diagnosis and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *JAMA* 1998; 279: 1100-1107.
- Jaworowska A. Polska standaryzacja i podręcznik do Testu Sortowania Kart z Wisconsin. Pracownia Testów Psychologicznych, Warszawa 2002.
- Krain AL, Castellanos FX. Brain development and ADHD. *Clin Psychol Rev* 2006; 26: 433-444.
- Lee S, Danielson LC. Identifying and treating attention deficit hyperactivity disorder: a resource for school and home. Education Publications Center, Washington, DC 2003.
- Middleton FA, Strick PL. Basal-ganglia "projections" to the prefrontal cortex of the primate. *Cereb Cortex* 2002; 9: 926-935.
- Nugent K, Smart W. Attention-deficit/hyperactivity disorder in postsecondary students. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2014; 10: 1781-1791.
- Pennington BF, Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. *J Child Psychol Psychiatry* 1996; 37: 51-87.
- Polanczyk GV, Salum GA, Sugaya LS, et al. Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *J Child Psychol Psychiatry* 2015; 56: 345-365.
- Rowland SA, Lesesne CA, Abramowitz AJ. The epidemiology of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): a public health view. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2002; 8: 162-170.
- Savolainen J, Mason WA, Bolen JD, et al. The path from childhood behavioural disorders to felony offending: Investigating the role of adolescent drinking, peer marginalisation and school failure. *Crim Behav Ment Health* 2014 [Epub ahead of print].
- Scheres A, Oosterlaan J, Geurts H, et al. Executive functioning in boys with ADHD: primarily an inhibition deficit? *Arch Clin Neuropsychol* 2004; 19: 569-594.
- Sprich S, Biederman J, Crawford MH, et al. Adoptive and biological families of children and adolescents with ADHD. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2000; 39: 1432-1437.
- Stefańska-Klar R. Późne dzieciństwo. Młodszy wiek szkolny. W: Psychologia rozwoju człowieka (tom II). Charakterystyka okresów życia człowieka. Harwas-Napierała B, Tremala J (red.). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- Zhang L, Chang S, Li Z, et al. ADHD gene: a genetic database for attention deficit hyperactivity disorder. *Nucleic Acids Res* 2012; 40: D1003-D1009.