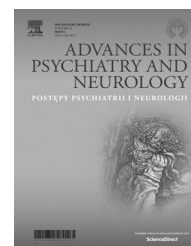




ELSEVIER

Dostępne online [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

ScienceDirect

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/pin](http://www.elsevier.com/locate/pin)

Artykuł oryginalny/Original research article

## Dysfunkcje wykonawcze w afatycznych zaburzeniach mowy po udarze mózgu

*Executive dysfunction in aphasic speech disorders after stroke*

Anna M. Rajtar<sup>1,\*</sup>, Dorota A. Przewoźnik<sup>1</sup>, Anna Starowicz-Filip<sup>2,3</sup>,  
Barbara Będkowska-Korpała<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Psychiatrii, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Kraków, Polska

<sup>2</sup>Zakład Psychologii Lekarskiej, Katedra Psychiatrii, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum, Kraków, Polska

<sup>3</sup>Oddział Neurochirurgii, Dziecięcy Szpital Uniwersytecki, Kraków, Polska



### INFORMACJE O ARTYKULE

Historia artykułu:

Otrzymano: 04.03.2014

Zaakceptowano: 12.03.2014

Dostępne online: 27.03.2014

Słowa kluczowe:

- afazja
- udar mózgu
- funkcje wykonawcze
- badanie neuropsychologiczne

Keywords:

- Aphasia
- Stroke
- Executive functions
- Neuropsychological examination

### ABSTRACT

**Objectives:** The purpose of this paper is review of research on the co-occurrence of executive dysfunction in patients with aphasia after stroke. **Review:** Aphasic speech disorders and cognitive dysfunctions are frequent consequences of the irregularities in the blood flow within the brain. Aphasia, apart from language deficits, may be accompanied by non-linguistic cognitive disorders. More and more often the co-existence of speech disorders of aphasia and the disorders of executive functions are considered. The role of executive functions is connected with the processes of planning, creating strategies, monitoring actions, self-regulation, and integration of various cognitive modalities. These activities are undoubtedly coupled with the process of speech generation. Therefore, the effective communication depends on the integrity of executive functions. **Conclusions:** In the present paper the author has presented a survey of researches on the executive functions disorders and aphasia after stroke. In the researches the author has evaluated the level of executive functions with the application of neuropsychological methods as well as compared those results in terms of various aspects of verbal functioning, capability to communicate and conducting conversations among people with aphasia. In addition, as studies argue, the efficiency of executive functions has a significant impact on the effectiveness of aphasia rehabilitation.

© 2014 Institute of Psychiatry and Neurology. Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

Udar mózgu jest jedną z głównych przyczyn niepełnosprawności oraz trzecią co do częstości przyczyną zgonów na świecie [1]. Powstałe w wyniku udaru deficyty neurologiczne mogą przyjąć postać ogniskowych lub globalnych zaburzeń

czynności mózgu [2]. Objawy ogniskowe mogą dotyczyć różnych czynności, w tym sprawności językowej oraz procesów poznawczych, takich jak: uwaga, pamięć, orientacja wzrokowo-przestrzenna oraz funkcje wykonawcze. Te ostatnie

\* Adres do korespondencji: Katedra Psychiatrii UJ CM, ul. Kopernika 21a, 31-501 Kraków, Polska. Tel.: +48 12 424 87 00.

Adres email: [anna.maria.rajtar@gmail.com](mailto:anna.maria.rajtar@gmail.com) (A.M. Rajtar).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pin.2014.03.004>

1230-2813/© 2014 Institute of Psychiatry and Neurology. Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

stanowią w neuropsychologii klinicznej zagadnienie nowe oraz niewątpliwie złożone, czego odzwierciedleniem jest wciąż zmieniający się sposób opisywania i definiowania poszczególnych komponentów funkcji wykonawczych oraz ich znaczenia w regulacji zachowania człowieka. Obecnie istnieje coraz więcej doniesień na temat związku funkcji wykonawczych ze zdolnościami lingwistycznymi. Relacja ta jest szczególnie widoczna wówczas, gdy funkcje te z różnych przyczyn ulegają zaburzeniu. Przepuszczalnie, zarówno dla sprawności lingwistycznych, jak i komponentów funkcji wykonawczych, istnieją wspólne obwody neuroanatomiczno-funkcjonalne. Stąd w przypadku uszkodzenia kluczowych dla obu zdolności struktur dysfunkcje lingwistyczne i wykonawcze mogą występować równolegle. Obecność dysfunkcji wykonawczych u chorych z afazją może dodatkowo utrudniać funkcjonowanie chorego, a także mieć negatywny wpływ na proces rehabilitacyjny, który ma na celu poprawę sprawności porozumiewania się.

## Funkcje wykonawcze

W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost liczby badań nad znaczeniem funkcji wykonawczych w aktywności człowieka, co przyczynia się do powstania wielu koncepcji teoretycznych o odmiennych sposobach ich definiowania oraz opisywania [3-6]. Jednakże, mimo różnorodności w modelach wyjaśniających mechanizmy działania funkcji wykonawczych, niewątpliwie można wyróżnić pewną wspólną podstawę dla określenia ich roli w zachowaniu człowieka, która związana jest z procesami kontroli, gotowością do działania ukierunkowanego na osiągnięcie celu, planowaniem oraz inicjowaniem aktywności (Lezak; 1995 [za 7]). Funkcje wykonawcze są angażowane w sytuacji, w której automatyczne zachowanie w odpowiedzi na bodziec zewnętrzny będzie zastąpione zachowaniem zaplanowanym oraz takim, które jest związane z wygaszaniem lub odracaniem reakcji [8].

Podkreśla się, że funkcje wykonawcze zaangażowane są w takie czynności poznawcze, jak: tworzenie strategii, hamowanie działania, przełączanie się pomiędzy konkurencyjnymi aktywnościami oraz integrowanie różnych modalności poznawczych [9]. Innymi słowy, funkcje wykonawcze umożliwiają procesy planowania, inicjowania oraz monitorowania zachowania [10]. W literaturze przedmiotu nie ma zgodności w kwestii wskazania struktur neuronalnych odpowiedzialnych za procesy poznawcze związane z funkcjami wykonawczymi. Zdolności wykonawcze wymagają bowiem aktywności i koordynacji pomiędzy rozproszonymi obszarami mózgowia, co jest niezbędne do osiągnięcia tak szerokiego zakresu czynności psychicznych. Funkcje wykonawcze są związane przede wszystkim z aktywnością neuronalną w obrębie płatów czołowych, a szczególnie grzbietowo-bocznej kory przedczołowej [11-17]. Jednakże, coraz więcej badaczy podkreśla współdziałanie wielu struktur mózgu w regulacji funkcji wykonawczych, zarówno tych zlokalizowanych w płatach czołowych, jak i struktur podkorowych [18, 19]. Ciekawych wyników dostarcza metaanaliza 193 badań z użyciem funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI) i pozytonowej emisyjnej tomografii komputerowej (PET). W badaniach objętych przeglądem porównywano aktywność neuronalną

w czasie wykonywania standardowych testów angażujących funkcje wykonawcze wśród blisko 3 tysięcy zdrowych osób w wieku 18.-60. roku życia. W zależności od zastosowanych metod, podzielono zakres mierzonych funkcji wykonawczych na następujące komponenty: elastyczność, wygaszanie, planowanie, pamięć operacyjna, inicjowanie oraz czujność. Przeprowadzona metaanaliza potwierdziła założenie, że wśród zdrowych osób dorosłych obserwowany jest wspólny wzorzec aktywacji neuronalnej w regionach kory przedczołowej w części grzbietowo-bocznej oraz przednim zakręcie obręczy, jak również w korze ciemieniowej oraz strukturach podkorowych: wzgórze, jądra ogoniastego, skorupy, a także w móżdżku. Powyższe wyniki są zgodne z modelem zakładającym współdziałanie korowych oraz podkorowych struktur mózgu tworzących poznawczą sieć funkcji wykonawczych [20].

W neuropsychologii od dawna zwracano uwagę, że w następstwie uszkodzeń okolic przedczołowych dochodzi do rozpadu złożonych funkcji poznawczych, wolicjonalno-motywacyjnych oraz emocjonalnych. Wyróżnia się trzy główne zespoły związane z uszkodzeniem okolicy przedczołowej. Są to: 1) zespół oczodołowy, 2) zespół wypukłości czołowej oraz 3) zespół przyśrodkowo-czołowy. Zespół oczodołowy przejawia się zaburzeniami zachowania związanymi z odhamowaniem, zmniejszeniem samokontroli, obniżonym krytycyzmem, drażliwością oraz labilnością emocjonalną z szybkimi zmianami nastroju. Zespół wypukłości czołowej związany jest natomiast z uszkodzeniem okolicy grzbietowo-bocznej i przejawia się: zaburzeniami pamięci, brakiem elastyczności poznawczej oraz upośledzeniem umiejętności abstrahowania [21]. Ponadto, związane z tym obszarem uszkodzenia mózgu mogą powodować zaburzenia planowania oraz utrzymywania kontroli umysłowej, co przyjmuje postać zachowań persewacyjnych oraz braku kontroli działania opartego na zasadzie sprzężenia zwrotnego. Skutkuje to ograniczeniem możliwości elastycznego korygowania błędów pomimo zachowanej zdolności powtórzenia instrukcji [22]. Deficyty związane z planowaniem obejmują również trudności w zakresie konstruowania języka mówionego oraz pisanego [23]. Wreszcie trzeci z wymienionych zespołów spowodowany jest uszkodzeniem kory czołowo-przyśrodkowej, które może powodować dysfunkcje w postaci utraty motywacji do podjęcia aktywności, zaburzenia w zakresie inicjowania działania zarówno motorycznego, jak i werbalnego, adynamii oraz apatii [24]. Funkcjonalna heterogeniczność okolicy przedczołowej jest obserwowalna w praktyce klinicznej, gdzie dysfunkcje wykonawcze powodują różne objawy poznawczo-behawioralne o nierównomiernym nasileniu. Objawy te mają destruktywny wpływ na codzienne funkcjonowanie chorego, co w konsekwencji może prowadzić do niepełnosprawności psychicznej (Godbout i wsp.; 2005, Goldberg; 2001 [za 25]).

Problematyka zaburzeń funkcji wykonawczych ma szczególne znaczenie w diagnostyce neuropsychologicznej. Powstaje coraz więcej badań dotyczących dysfunkcji wykonawczych zarówno w przebiegu chorób psychiatrycznych, jak i neurologicznych [26], włączając między innymi: zespół nadpobudliwości psychoruchowej (ADHD) [27], antyspołeczne zaburzenia osobowości [28], chorobę Parkinsona [29], schizofrenię [30], zaburzenia obsesyjno-kompulsyjne [31] oraz wiele innych jednostek chorobowych. Dane empiryczne ostatnich lat wskazują, że jedną z najczęstszych przyczyn

dysfunkcji wykonawczych jest udar mózgu, obejmujący okolice płatów czołowych mózgu oraz struktur podkorowych, które mają do tej kory projekcję [32, 33]. Częstość występowania zaburzeń funkcji wykonawczych u chorych po udarze waha się 10–63% w zależności od zakresu stosowanych metod [34–38].

### Afazja poudarowa

W wyniku patologii ukrwienia w obrębie mózgowia bardzo często dochodzi do współwystępowania ogniskowych zaburzeń poznawczych oraz nabytych zaburzeń mowy – afazji. W zaburzeniach mowy o typie afazji, w zależności od lokalizacji uszkodzenia, występują zmiany polegające na utracie lub upośledzeniu tworzenia i/lub rozumienia języka mówionego i pisanego. Pomimo zróżnicowanej etiopatogenezy, najczęstszą przyczyną afazji jest udar mózgu, który obejmuje ponad połowę wszystkich pacjentów z afazją [39]. Częstość występowania afazji poudarowej szacuje się na 21–38% [40]. Z kolei częstość występowania różnych typów afazji w wyniku pierwszego udaru mózgu jest następująca: afazja całkowita 32%, amnestyczna 25%, Wernickego 16% Broca 12%, transkorowa czuciowa 7%, przewodzeniowa 5%, transkorowa motoryczna 2% [41]. Niektóre koncepcje afazji zakładają, że zaburzenia językowe powstają w wyniku deficytów poznawczych innych niż dysfunkcje językowe lub mogą być zintensyfikowane przez nie [42, 43]. W zależności od lokalizacji uszkodzenia, zaburzenia poznawczo-behawioralne cechują się różnym obrazem klinicznym, zatem związek zaburzeń poznawczych z afazją będzie niewątpliwie zależał od ogniska zawału. Tradycyjne badania nad problematyką zaburzeń afatycznych koncentrowały się na roli klasycznych ośrodków mowy w mózgu. Tymczasem wyniki badań neuroobrazowych pokazują, że funkcje językowe stanowią część rozległej sieci neuronalnej różnie połączonych obszarów, których aktywność nie jest związana wyłącznie z procesami językowymi, ale także pamięcią operacyjną i funkcjami wykonawczymi [44]. Co więcej, badania z udziałem osób zdrowych przekonują, że sprawność funkcji wykonawczych koreluje z szybkością nazywania obiektów [45], fluencją słowną [46] oraz zdolnością konstruowania zdań [47].

### Przegląd badań na temat związku afazji z funkcjami wykonawczymi

Relacja pomiędzy zaburzeniami językowymi a dysfunkcjami wykonawczymi ma charakter dwukierunkowy. Z jednej strony należy podkreślić rolę procesów językowych w inicjowaniu i przebiegu określonych procesów poznawczych takich jak pamięć, myślenie i funkcje wykonawcze. Z drugiej strony te ostatnie odgrywają niezwykle istotną rolę pośredniczącą w procesie efektywnej komunikacji. Szczególnie w przypadku osób z afazją, kiedy ta komunikacja jest znacznie zaburzona lub utrudniona, funkcje wykonawcze mogą pełnić rolę procesów wspomagających odbudowę utraconych funkcji mowy.

Wracając do pierwszego kierunku zależności, podkreśla się decydującą i kluczową rolę w regulacji zachowania tzw.

mowy wewnętrznej, którą Lew Wygotski uważał za zinterioryzowany proces tworzenia wypowiedzi [48]. Kaczmarek (1993) [za 7], idąc w tych rozważaniach dalej, twierdzi, że regulacja każdego zachowania świadomego i celowego jest uwarunkowana przez procesy językowe, które pozwalają uporządkować napływające do człowieka informacje z zewnątrz. Co więcej, można zakładać, że ocena sprawności językowej pomaga przewidzieć sprawność funkcji wykonawczych [7].

Niemniej istotny z perspektywy neuropsychologii jest drugi wymieniony wyżej odwrotny kierunek zależności, który zakłada wpływ funkcji wykonawczych na przebieg zdolności językowych. Zbudowanie logicznej wypowiedzi wymaga zdolności planowania i organizacji, czyli sprawnie działających aspektów funkcji wykonawczych. Planowanie mowy jest procesem decyzyjnym (Nęcka; 2006 [za 7]), który, by komunikacja była efektywna, musi uwzględniać sens przekazu oraz intencję jego przekazania. Mówca musi wiedzieć, co chce powiedzieć, w jakim celu oraz do kogo swą wypowiedź kieruje i to właśnie funkcje wykonawcze warunkują programowanie reakcji werbalnej, odnajdowanie właściwych wzorców językowych, hamowanie niewłaściwych w celu konstruowania wypowiedzi, a także planowanie schematu wypowiedzi i dobór komunikatu do kontekstu. Dobrym przykładem wpływu dysfunkcji wykonawczych na powstawanie zaburzeń językowych jest transkorowa afazja ruchowa, w modelu Łurii określana jako afazja dynamiczna, powstająca przy uszkodzeniu okolic przedczołowych lewego płata czołowego. Chorzy z tym zaburzeniem mowy nie mają większych trudności w rozumieniu mowy czy też powtarzaniu. Dominującym objawem jest ograniczenie mowy spontanicznej, szczególnie w zakresie inicjowania i planowania wypowiedzi [49]. Chory nie jest w stanie przekodować myśli na mowę, przejść od zamiaru do wykonania werbalnego [7]. Część autorów odchodzi od określania tego zaburzenia językowego afazją dynamiczną, a ujmuje je jako wynik dysfunkcji wykonawczej [7, 50, 51].

Ze względu na istnienie jasnych przesłanek mówiących o ścisłym związku funkcji językowych z wykonawczymi wielu autorów, by dogłębnie eksplorować ten temat, skupia się na grupie pacjentów z afazją, chcąc ocenić jak zaburzenie mowy wpływa na ową relację.

Jednymi z pierwszych badaczy, którzy wykazali zależność między poziomem osłabienia różnych komponentów funkcji wykonawczych a afazją u chorych po udarze mózgu, byli Glosser i Goodglass [52]. Autorzy ci oceniali sprawność funkcji wykonawczych (*Niewerbalny Test Ciągłości Wykonania*, *Generowanie Wzoru Graficznego*, *Test Generowania Ciągu*, *Wieża z Hanoi*) u 22 pacjentów z afazją w wyniku uszkodzenia lewej półkuli mózgu, 19 z uszkodzeniem prawej półkuli i 49 osób zdrowych z grupy kontrolnej. Zaobserwowano, że sprawność funkcji wykonawczych jest najniższa u chorych z afazją z uszkodzeniem lewej półkuli płata czołowego w porównaniu z chorymi z uszkodzeniem tylnych oraz mieszanych obszarów mózgu. Autorzy konkludują, że dysfunkcje wykonawcze u chorych z afazją są specyficzne dla uszkodzeń zlokalizowanych w lewej półkuli płata czołowego i przedczołowego.

W innym badaniu oceniano zdolności wykonawcze u 15 chorych z afazją w porównaniu z 12 osobami zdrowych z grupy kontrolnej. Za pomocą powszechnie stosowanej baterii testów do oceny funkcji wykonawczych (*Wieża z Hanoi*, *Test*

Sortowania Kart z Wisconsin, Wieża Londynu, Labirynt Porteus) autorka oceniała dokładność, efektywność oraz tempo wykonywania zadań. Badanie wykazało, że chorzy z afazją gorzej wykonywali testy oceniające funkcje wykonawcze pod względem efektywności i tempa pracy. Ta obniżona efektywność wykonania testów może być związana z deficytem w zakresie elastyczności poznawczej zdeterminowanym lokalizacją uszkodzenia mózgu [10].

Istnieje wiele doniesień na temat współwystępowania zaburzeń procesów uwagi, stanowiących komponent funkcji wykonawczych u chorych z afazją. Wnioski z badań przekonują, że osoby z afazją charakteryzują się osłabieniem uwagi w zakresie selektywności, przerzutności oraz podzielności [53–56]. Ponadto wykazano, że osoby z afazją wykazują deficyty w zakresie pamięci operacyjnej, co wynika z obniżonej zdolności do generowania lingwistycznych strategii w celu zwiększenia efektywności w testach oceniających werbalną pamięć operacyjną [57]. Spadek sprawności generowania wypowiedzi może dotyczyć także samej zdolności pisania. Pacjenci z uszkodzeniem płatów czołowych mogą mieć trudności w planowaniu i organizowaniu wypowiedzi pisanej, co związane jest z dysfunkcjami wykonawczymi [58].

Murray analizowała szeroki zakres nielingwistycznych funkcji poznawczych, włączając funkcje wykonawcze (Test Płynności Figuralnej Ruffa), u 39 chorych z różnymi typami afazji oraz 39 osób zdrowych z grupy kontrolnej. Autorka sugeruje, że chorzy z afazją wykazują trudności w zakresie planowania oraz osłabienie elastyczności poznawczej [56].

Inni badacze dowodzą, że deficyty w zakresie przechowywania informacji semantycznych w pamięci krótkotrwałej mogą być związane z zaburzeniem funkcji wykonawczych. Przypuszcza się, że osłabienie umiejętności wygaszania nieistotnych wypowiedzi utrudnia wyszukiwanie jak i wybór odpowiedzi właściwych, czego skutkiem jest osłabienie fluencji mowy [59]. Rolę funkcji wykonawczych dla procesów kontroli przetwarzania semantycznego podkreśla także Almaghyuli i wsp. [60]. W swoim badaniu zaobserwował, że chorzy z afazją wykazują deficyty w zakresie tłumienia fałszywych skojarzeń, przez co gorzej wykonują zadanie polegające na podaniu synonimów dla bardziej powszechnych wyrazów aniżeli tych rzadziej występujących. Autorzy wyjaśniają ten fenomen, przypisując większe zaangażowanie funkcji wykonawczych w wyborze synonimów dla słów o większej frekwencyjności, co związane jest z selektywną koncentracją uwagi na tych aspektach przetwarzania, które są istotne dla danego zadania lub kontekstu. Innymi słowy, funkcje wykonawcze związane są z regulacją procesów przetwarzania informacji semantycznych, poprzez selektywne odbieranie istotnych znaczeniowo elementów oraz odrzucanie nieistotnych [60].

Zaburzenie funkcji wykonawczych u osób z afazją może wiązać się z osłabieniem funkcjonalnej komunikacji, czyli zdolności do uzyskiwania i przekazywania wiadomości w efektywny sposób. Do takiego wniosku doszli Fridriksson i wsp., badając 25 chorych z afazją za pomocą standardowej baterii testów do oceny funkcji wykonawczych (CTT; Kolorowy Test Połączeń wersja dla Dorosłych, WCST; Test Sortowania Kart z Wisconsin) oraz testów do oceny zdolności porozumiewania się. Ponad połowa badanych nie była w stanie dokończyć testu WCST, co autorzy tłumaczą niemożnością utrzymania

w pamięci operacyjnej zmieniających się reguł zadania. Na podstawie wyników uzyskanych z testu CTT autorzy wnioskują, że poziom funkcji wykonawczych koreluje z umiejętnością funkcjonalnej komunikacji. Obniżona zdolność w zakresie planowania oraz monitorowania zachowania wydaje się być kluczowa dla funkcjonalnej komunikacji [61]. Ma to szczególne znaczenie dla chorych z afazją, którzy tracąc zdolność werbalnego porozumiewania się, wykorzystują alternatywne sposoby komunikacji. Jeśli pozostałe elementy komunikowania się również ulegają zaburzeniu, dodatkowo utrudnione jest codzienne funkcjonowanie chorego jak i sam proces rehabilitacyjny [62].

Próby połączenia dwóch odrębnych paradygmatów – komunikacji werbalnej i neuropsychologii zaburzeń poznawczych – podjęli się także Frankel i wsp., opisując studium przypadku kobiety z afazją motoryczną po udarze mózgu. Zaburzenie funkcji wykonawczych może powodować trudności w komunikowaniu się u osób z afazją, szczególnie w zakresie umiejętności konwersacji. Zaburzenia poznawczo-językowe przejawiają się w postaci nieefektywnej komunikacji, niezdolności do zmiany strategii komunikowania, inicjowania rozmowy, wszczęcia alternatywnych form ekspresji słownej, a także trudnościach w przerzutności i podzielności procesów uwagi. Osłabiona zostaje też werbalna i niewerbalna pamięć operacyjna [63].

Rzeczony badań nad znaczeniem zaburzeń funkcji wykonawczych w afazji jest istotny zarówno dla diagnostyki, jak i terapii neuropsychologicznej. Afazji, definiowanej jako nabyte upośledzenia zdolności językowych, mogą towarzyszyć różnorodne dysfunkcje neuropsychologiczne. W związku z tym potrzebne wydaje się wprowadzenie badań neuropsychologicznych w standardowym badaniu diagnostycznym afazji [64]. Wiedza na temat relacji między zdolnościami poznawczymi i językowymi u osób z afazją w dalszym ciągu nie jest ugruntowana, tymczasem wśród specjalistów rehabilitacji rośnie świadomość wpływu funkcjonowania poznawczego u chorych z afazją na efektywność terapii [54]. Co więcej, dowiedziono, że dysfunkcje wykonawcze stanowią istotny czynnik prognostyczny gorszego funkcjonowania chorych po udarze mózgu [65]. Wyniki badania z udziałem pacjentów z anomią przekonują, że sprawność funkcji wykonawczych, bardziej niż zdolności językowe, koreluje z efektywnością terapii, której celem była poprawa w zakresie aktualizacji słów [66, 67]. Podobnie w innym badaniu stwierdzono, że funkcje wykonawcze stanowią jedyne niewerbalne umiejętności, których poziom jest skorelowany z postępem leczenia afazji z zastosowaniem komputerowego programu alternatywnej komunikacji [68]. Ponadto udowodniono, że sprawność wzrokowo-przestrzennej pamięci operacyjnej jest związana z poprawą funkcji komunikacji językowej: nazywania i rozumienia [69]. Rehabilitacja, w której kompleksowo do terapii mowy dołączono trening funkcji wykonawczych, przynosi korzystne efekty [70].

---

## Podsumowanie

W świetle przytoczonych wyników badań można przyjąć założenie, że efektywne komunikowanie się zależy od integralności funkcji wykonawczych. Rozważania teoretyczne

oraz wyniki badań z ostatnich lat upoważniają do twierdzenia, że osłabienie funkcji wykonawczych stanowi częsty deficyt neuropsychologiczny u chorych z afazją. Jednakże potrzebne są badania uwzględniające różnorodność obrazu klinicznego dysfunkcji wykonawczych, jak i danych klinicznych na temat lokalizacji uszkodzenia mózgu oraz klasyfikacji afazji. Badania uwzględniające paradygmat komunikacji językowej oraz neuropsychologii klinicznej zwracają uwagę na powiązania występujące między niejęzykowymi sprawnościami poznawczymi a zdolnościami językowymi. Podkreślają również znaczenie innych niż językowe funkcji poznawczych jako sposobu lepszego scharakteryzowania i zrozumienia trudności u chorych z afazją. Ponadto w wielu badaniach zwrócono uwagę na wpływ sprawności funkcji wykonawczych na efektywność procesu leczenia afazji. Reasumując, przytoczone w niniejszym artykule badania dotyczące współwystępowania dysfunkcji wykonawczych i językowych bardziej precyzują potrzebę stosowania kompleksowej diagnostyki oraz terapii neuropsychologicznej chorych z afazją po udarze mózgu.

### Wkład autorów/Authors' contributions

Według kolejności.

### Konflikt interesu/Conflict of interest

Nie występuje.

### Finansowanie/Financial support

Nie występuje.

### Etyka/Ethics

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

### PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

- [1] Prusiński A. Neurologia praktyczna. Warszawa: PZWL; 2003.
- [2] Mazur R. Neurologia kliniczna dla lekarzy i studentów medycyny. Gdańsk: Via Medica; 2007.
- [3] Baddeley AD, Hitch GJ. Working memory. W: Bower GH, red. The psychology of learning and motivation Advances in Research and Theory, 8. New York: Academic Press; 1974. p. 47-89.
- [4] Borkowski JG, Burke JE. Theories, models and measurements of executive functioning. W: Lyon GR, Krasnegor NA, reds. Attention, Memory, and Executive Function. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co; 2001. p. 235-261.
- [5] Houghton G, Tipper SP. Inhibitory mechanism of neural and cognitive control applications to selective attention and sequential action. Brain Cognition 1996;30:20-43.
- [6] Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. Cognitive Psychol 2000;41(1):49-100.
- [7] Jodzio K. Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych. Warszawa: Wydawnictwo Scholar; 2008.
- [8] Norman DA, Shallice T. Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. W: Gazzaniga MS, red. Cognitive neuroscience. Oxford: Blackwell; 2000.
- [9] Keil K, Kaszniak A. Examining executive function in individuals with brain injury: A review. Aphasiology 2002;16(3):305-336.
- [10] Purdy M. Executive function ability in persons with aphasia. Aphasiology 2002;16:549-557.
- [11] Cummings JL. Frontal-subcortical circuits and human behavior. Arch Neurol 1993;50:873-880.
- [12] Duke LM, Kaszniak AW. Executive functions in degenerative dementias: a comparative review. Neuropsychol Rev 2000;10:75-99.
- [13] Grafman J, Litvan I. Recognizing the importance of deficits in executive functions. Lancet 1999;354:1921-1923.
- [14] Jonides J, Smith EE, Koeppel RA, Awh E, Minoshima S, Mintun MA. Spatial working memory in humans as revealed by PET. Nature 1993;363:623-625.
- [15] Malloy PF, Richardson EDK. Assessment of frontal lobe functions. W: Salloway SP, Malloy PF, Duffy JD., reds. The frontal lobes and neuropsychiatric illness. Washington, DC, US: American Psychiatric Publishing; 2001. p. 125-137.
- [16] Struss DT, Aleksander MP. Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. Psychol Res 2000;63: 289-298.
- [17] Zakzanis KK, Mraz R, Graham SJ. An fMRI study of the Trail Making Test. Neuropsychologia 2005;43:1878-1886.
- [18] Sbordone RJ. The executive functions of the brain. W: Groth-Marnat G, red. Neuropsychological assessment in clinical practice: a guide to test interpretation and integration. New York, NY, US: John Wiley & Sons; 2000. p. 437-456.
- [19] Stuss DT, Benson DF. Neuropsychological studies of the frontal lobes. Psychol Bull 1984;95:3-28.
- [20] Niendam TA, Laird AR, Ray KL, Dean YM, Glahn DC, Carter CS. Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. Cognitive Affect Behav Neurosci 2012;12(2):241-268.
- [21] Cummings JL, Mega MS. Neuropsychiatry. Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner; 2003.
- [22] Kaczmarek B. Zespoły czołowe. W: Domańska Łsr, red. Podstawy neuropsychologii klinicznej. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej; 2011. p. 300-312.
- [23] Fuster JM. The prefrontal cortex - an update: time is of the essence. Neuron 2002;30(2):319-333.
- [24] Walsh K, Darby D. Neuropsychologia kliniczna Walsha. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne; 2008.
- [25] Jodzio K. Diagnostyka neuropsychologiczna w praktyce klinicznej. Warszawa: Wydawnictwo Difin; 2011.
- [26] Elliott R. Executive functions and their disorders. Br Med Bull 2003;65:49-59.
- [27] Sergeant JA, Geurts H, Oosterlaan J. How specific is a deficit of executive functioning for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? Behav Brain Res 2002;130:3-28.
- [28] Morgan AB, Lilienfeld SO. A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. Clin Psychol Rev 2000;20:113-136.
- [29] Dagher A, Owen AM, Boecker H, Brooks DJ. The role of the striatum and hippocampus in planning: a PET activation study in Parkinson's disease. Brain 2001;124:1020-1032.

- [30] Nieuwenstein MR, Aleman A, de Haan EHF. Relationship between symptom dimensions and neurocognitive functioning in schizophrenia: a metaanalysis of WCST and CPT studies. *J Psychiat Res* 2001;35:119-125.
- [31] Perry W, Potterat EG, Braff DL. Self-monitoring enhances Wisconsin Card Sorting Test performance in patients with schizophrenia: Performance is improved by simply asking patients to verbalize their sorting strategy. *J Int Neuropsychol Soc* 2001;7:344-352.
- [32] Godefroy O, Stuss D. Dysexecutive syndromes. W: Godefroy O, Bogousslavsky J, reds. *The behavioral and cognitive neurology of stroke*. New York: Cambridge University Press; 2007. p. 369-406.
- [33] Jodzio K, Biechowska D, Szurowska E, Gąsecki D. Profilowa analiza dysfunkcji wykonawczych w diagnostyce neuropsychologicznej osób po udarze mózgu. *Roczniki Psychol* 2012;15(3):83-100.
- [34] Grau-Olivares M, Arboix A, Bartrés-Faz D, Junqué C. Neuropsychological abnormalities associated with lacunar infarction. *J Neurol Sci* 2007;257:160-165.
- [35] Nys GM, van Zandvoort MJ, de Kort PL, van der Worp HB, Jansen BP, Algra A. The prognostic value of domainspecific cognitive abilities in acute first-ever stroke. *Neurology* 2005;64:821-827.
- [36] Pohjasvaara T, Leskela M, Vataja R, Kalska H, Ylikoski R, Hietanen M. Post-stroke depression, executive dysfunction and functional outcome. *Eur J Neurol* 2002;9:269-275.
- [37] Su CY, Chen HM, Kwan AL, Lin YH, Guo NW. Neuropsychological impairment after hemorrhagic stroke in basal ganglia. *Arch Clin Neuropsychol* 2002;22:465-474.
- [38] Zinn S, Bosworth HB, Hoenig HM, Swartzwelder HS. Executive function deficits in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:173-180.
- [39] Pąchalska M. Afazjologia. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 2011.
- [40] Ryglewicz D, Milewska D. Epidemiologia afazji u chorych z udarem mózgu. *Udar Mózgu* 2004;6:65-70.
- [41] Pedersen PM, Vinter K, Olsen TS. Aphasia after stroke: type, severity and prognosis. The Copenhagen aphasia study. *Cerebrovasc Dis* 2004;17:35-43.
- [42] Hula WD, McNeil MR. Models of attention and dual-task performance as explanatory constructs in aphasia. *Semin Speech Lang* 2008;29:169-187.
- [43] Murray LL, Kean J. Resource theory and aphasia: time to abandon or time to revise? *Aphasiology* 2004;18:830-835.
- [44] Turken A, Dronkers N. The neural architecture of the language comprehension network: Converging evidence from lesion and connectivity analyses. *Front Syst Neurosci* 2011;5:1-20.
- [45] Shao Z, Roelofs A, Meyer AS. Sources of individual differences in the speed of naming objects and actions: the contribution of executive control. *Quart J Exp Psychol* 2012;65(10):1927-1944.
- [46] Constantinidou F, Christodoulou M, Prokopiou J. The effects of age and education on executive functioning and oral naming performance in greek cypriot adults: the neurocognitive study for the aging. *Folia Phoniatrica Logopaed* 2012;64(4):187-198.
- [47] Engelhardt PE, Nigg JT, Ferreira F. Is the fluency of language outputs related to individual differences in intelligence and executive function? *Acta Psychol* 2013;144(2):424-432.
- [48] Łuria AR. *Problemy neuropsychologii i neurolingwistyki*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe; 1976.
- [49] Freedman M, Alexander MP, Naeser MA. Anatomic basis of transcortical motor aphasia. *Neurology* 1984;34(4):409-417.
- [50] Alexander MP. Impairments of procedures for implementing complex language are due to disruption of frontal attention processes. *J Int Neuropsychol Soc* 2006;12:236-247.
- [51] Ardila A. A Proposed Reinterpretation and Reclassification of Aphasic Syndromes. *Aphasiology* 2010;24:363-394.
- [52] Glosser G, Goodglass H. Disorders in executive control functions among aphasic and other brain-damaged patients. *J Clin Exp Neuropsychol* 1999;12:485-501.
- [53] Erickson R, Goldinger S, LaPointe LL. Auditory vigilance in aphasia individuals: detecting nonlinguistic stimuli with full or divided attention. *Brain Cognition* 1996;30:244-253.
- [54] Helm-Estabrooks N. Cognition aphasia: A discussion and a study. *J Commun Disord* 2002;35:171-186.
- [55] Hunting-Pompom R, Kendall D, Moore A. Examining attention and cognitive processing in participants with self-reported mild anomia. *Aphasiology* 2011;25:800-812.
- [56] Murray L. Attention and other cognitive deficits in aphasia: presence and relation to language and communication measures. *Am J Speech Lang Pathol* 2012;21:51-64.
- [57] Christensen SC, Wright HH. Verbal and non-verbal working memory in aphasia: What three n-back tasks reveal. *Aphasiology* 2010;24(6-8):752-762.
- [58] Ardila A, Surloff C. Dysexecutive agraphia: a major executive dysfunction sign. *Int J Neurosci* 2006;116(5):653-663.
- [59] Martin RC, Allen C. A disorder of executive function and its role in language processing. *Semin Speech Lang* 2008;29:201-210.
- [60] Almaghyuli A, Thompson H, Lambon Ralph MA, Jefferies E. Deficits of semantic control produce absent or reverse frequency effects in comprehension: evidence from neuropsychology and dual task methodology. *Neuropsychologia* 2012;50:1968-1979.
- [61] Fridriksson J, Nettles C, Davis M. Functional communication and executive function in aphasia. *Cli Ling Phone* 2006;20:401-410.
- [62] Seniów J. *Proces zdrowienia chorych z afazją poudarową w kontekście współwystępujących nielingwistycznych dysfunkcji poznawczo-behavioralnych*. Warszawa: Instytut Psychiatrii i Neurologii; 2009.
- [63] Frankel T, Penn C, Ormond-Brown D. Executive dysfunction as an explanatory basis for conversation symptoms of aphasia: a pilot study. *Aphasiology* 2007;21:814-828.
- [64] Kalbe E, Reinhold N, Brand M, Markowitsch J, Kessler J. A new test battery to assess aphasic disturbances and associated cognitive dysfunctions: German normative data on the Aphasia Check List. *J Clin Exp Neuropsychol* 2005;27:779-794.
- [65] Leśniak M, Bak T, Czepiel W, Seniów J, Członkowska A. Frequency and prognostic value of cognitive disorders in stroke patients. *Dement Geriat Cognitive Disord* 2008;26(4):356-363.
- [66] Fillingham JK, Sage K, Lambon Ralph MA. The treatment of anomia using errorless learning. *Neuropsychol Rehabil* 2006;16:129-154.
- [67] Lambon Ralph M, Snell C, Fillingham J, Conroy P, Sage K. Predicting the outcome of anomia therapy for people with aphasia post CVA: Both language and cognitive status are key predictors. *Neuropsychol Rehabil* 2010;20:289-305.
- [68] Nicholas M, Sinotte M, Helm-Estabrooks N. C-Speak. Aphasia alternative communication program for people with severe aphasia: Importance of executive functioning and semantic knowledge. *Neuropsychol Rehabil* 2011;21:322-366.
- [69] Seniów J, Litwin M, Leśniak M. The relationship between non-linguistic cognitive deficits and language recovery in patients with aphasia. *J Neurol Sci* 2009;15:91-94.
- [70] Gail Ramsberger G. Achieving conversational success in aphasia by focusing on non-linguistic cognitive skills: A potentially promising new approach. *Aphasiology* 2005;19(10):1066.