

Anna Mosiołek^{1,2}, Aleksandra Mazurek², Jacek Gierus^{1,2}

¹Klinika Psychiatryczna, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

²Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia im. Prof. Jana Mazurkiewicza, Pruszków

Narzędzia do oceny funkcji wykonawczych u pacjentów chorujących na schizofrenię

Tools for the assessment of executive functions in patients suffering from schizophrenia

Abstract

The term executive functions (EF) is used to refer to the control processes associated with complex goal-directed behavior (selection, initiation, execution and monitoring of behavioral and emotional responses). It is believed that these deficits are responsible for the worse functioning of patients with schizophrenia. Therefore, early diagnosis of the problem and development of rehabilitation strategies can bring significant clinical benefits in this group of patients. This article is an overview of more interesting methods used in the diagnosis and rehabilitation of cognitive disorders.

Psychiatry 2018; 15, 2: 93–98

Key words: schizophrenia, executive functions, diagnostics

Wstęp

Deficyty funkcjonowania poznawczego występują u większości chorych na schizofrenię. Pacjenci schizofreniczni wykazują zaburzenia poznawcze o zróżnicowanym nasileniu i zakresie. Są one szczególnie wyraźne w obszarze funkcji wykonawczych, uwagi, pamięci i funkcji językowych. Obecnie pojawia się coraz większa liczba dowodów, że mają one charakter specyficzny i wybiórczy. Deficyty te manifestują się odmiennymi modelami wykonywania określonych zadań niż osoby bez rozpoznanej schizofrenii. Nie u wszystkich chorych występują nasilone zaburzenia poznawcze. Wyniki badań pokazują, że u około ¼ chorych na schizofrenię nie stwierdza się istotnych klinicznie deficytów [1–4]. W grupie pacjentów, u których występują zaburzenia poznawcze, największy wpływ na codzienne funkcjonowanie chorych mają dysfunkcje wykonawcze [5, 6]. Deficyty funkcji wykonawczych są uważane za osiowe dla schizofrenii i odpowiadają za poziom ogólnego funkcjonowania. Pacjenci ze schizofrenią uzyskują mniej

korzystne wyniki w testach poznawczych niż osoby w grupie kontrolnej we wszystkich grupach wiekowych [5–8]. Wyniki badań pokazują, że deficyty funkcji wykonawczych w grupie młodych osób są mniej zauważalne niż w grupie w wieku 46–55 lat. Funkcje wykonawcze są znacznie niższe w grupie osób w wieku 36–45 lat w porównaniu z młodszymi grupami. Poziom funkcji poznawczych wskazuje na ich łagodne pogorszenie związane z wiekiem [6].

Nazwa „funkcje wykonawcze” (EF, *executive functions*) jest odnoszona do procesów kontrolnych związanych z kompleksowym zachowaniem ukierunkowanym na cel (wybór, inicjowanie, wykonywanie i monitorowanie reakcji behawioralnych i emocjonalnych). Funkcje wykonawcze są jednymi z najbardziej upośledzonych domen poznawczych w schizofrenii [8–10]. Zaburzenia funkcji wykonawczych mogą skutkować problemami w funkcjonowaniu, między innymi brakiem współpracy w leczeniu oraz narastaniem niesamodzielności. Dlatego leczenie (rehabilitacja) zaburzeń EF jest jednym z ważnych celów leczenia pacjentów ze schizofrenią. Aby skutecznie diagnozować deficyty wykonawcze, należy jednak znać narzędzia do wykrywania i oceny poziomu ich nasilenia [11]. W niniejszym artykule opisano ciekawsze metody wykrywania dysfunkcji wykonawczych stosowane obecnie w medycynie.

Adres do korespondencji:

Anna Mosiołek
Klinika Psychiatryczna WNoZ WUM
e-mail: manitka@tlen.pl

Test PEF

Test PEF (*performance-based measure of executive functions*) polega na mierzeniu wydajności funkcji wykonawczych. Chiu i wsp. [12] pokazali, jak konstruować test PEF i wykazali, że każda z 13 pozycji testowych bada konkretną jedną domenę funkcji wykonawczych w sposób jednowymiarowy. Narzędzie to mogłoby być wykorzystywane do oceny czterech domen funkcji wykonawczych woli, planowania, celowości działania i skutecznego działania u pacjentów ze schizofrenią. Narzędzie to nie może być używane w diagnostyce osób z poważnym uszkodzeniem mózgu, przy współwystępowaniu nadużywania substancji psychoaktywnych oraz w przypadku gdy opiekun sprawuje pieczę nad pacjentem chorym na schizofrenię od ponad 5 lat. Przykładowe zadania testu PEF obejmują sprawdzenie następujących umiejętności: korzystanie z telefonu, sortowanie śmieci, otwarcie depozytu, zakupy niezbędnych rzeczy w markecie, korzystanie z kuchenki elektrycznej,

korzystanie z mikrofalówki, kontrolę diety, zarządzanie przyjmowaniem leków, korzystanie z mapy trasy autobusowej, wypłatę pieniędzy. Każde zadanie zawiera trzy instrukcje. Przykładowe zadanie z instrukcją testu PEF zawiera tabela 1.

Instrukcje do poszczególnych zadań są czytane przez osobę badającą. Ocenia ona wykonanie poszczególnych zadań w skali 0–2 punktów, przy czym 0 oznacza niewykonanie zadania, natomiast 2 punkty — wykonanie prawidłowe [12]. Kryteria do oceny domen poznawczych testem PEF zebrano w tabeli 2.

Pozycje każdej ocenianej domeny poznawczej oceniane są w zakresie 0–2 punktów. Kryteria punktacji dla domen funkcji wykonawczych woli i planowania to: 0 — brak odpowiedzi lub odpowiedź niezwiązana z kontekstem; 1 — odpowiedź częściowo powiązana z kontekstem; 2 — odpowiedź pełna, prawidłowa. Kryteria oceny domeny celowego działania: 0 punktów — wykonanie maksymalnie jednego niezbędnego kroku do wykonania zadania;

Tabela 1. Wybrane zadanie testu PEF (*performance-based measure of executive functions*)

Table 1. Selected PEF test task

Zarządzanie przyjmowania leków			
Instrukcja 1: Jeśli otrzymasz różne leki od lekarza i musisz przypomnieć sobie, że należy przyjąć leki w określonym czasie, co byś zrobił?			
Instrukcja 2: Czy kiedykolwiek używałeś pudełka na tabletki? Jeśli chcesz zorganizować przyjmowanie leków przy użyciu pudełka na pigułki, jak to zrobisz? Opisz poszczególne kroki jak najbardziej szczegółowo			
Instrukcja 3: Teraz musisz wykonać zadanie. Musisz przygotować leki na tydzień. Proszę umieścić wszystkie leki w pudełku na tabletki. Po skończeniu daj mi pudełko na tabletki. Możesz zacząć kiedy mówię „start”. Zrób to jak najszybciej			

Tabela 2. Kryteria do oceny domen poznawczych testem PEF (*performance-based measure of executive functions*)

Table 2. Criteria for assessing cognitive domains with the PEF test

Domena	0	1	2
Wola	Brak odpowiedzi lub odpowiedzi niezwiązane z kontekstem	Odpowiedź dotycząca części kontekstu lub nieosiągnięcie właściwego celu	Odpowiedź pełna (ujęty pełen kontekst odpowiedzi) i osiągnięcie właściwego celu
Planowanie	Brak odpowiedzi lub odpowiedzi niezwiązane z kontekstem	Odpowiedź dotycząca części kontekstu lub nieosiągnięcie właściwego celu	Odpowiedź związana z pełnym kontekstem
Działanie celowe	Bezczynność lub wykonanie jednego kroku zadania	Wykonanie co najmniej 2 niezbędnych etapów zadania, ale niewykonanie zadania	Wykonanie wszystkich niezbędnych czynności i wykonanie zadania
Skuteczność	Bezczynność lub popełnienie ci najmniej 2 błędów	Popełnienie jednego błędu	Wykonanie bezbłędne lub z błędami, ale poprawionymi w trakcie zadania

1 punkt — wykonanie co najmniej 2 niezbędnych kroków do wykonania zadania, ale niewykonanie zadania; 2 punkty — wykonanie wszystkich niezbędnych kroków zadania. Kryteria oceny efektywności (skuteczności): 0 punktów — co najmniej 2 błędy; 1 punkt — 1 błąd; 2 punkty — wykonanie bezbłędne. Podsumowując, w badaniu udowodniono jednowymiarowość i niezawodność narzędzia do oceny funkcji wykonawczych w schizofrenii PEF Rascha. Wydaje się, że narzędzie to ma potencjał do wykorzystania w ocenie funkcji wykonawczych u pacjentów ze schizofrenią zarówno w warunkach klinicznych, jak i badawczych.

Ograniczeniem wykonywania testu wydają się zadania wymagające odpowiedniego wyposażenia pomieszczenia do diagnostyki, na przykład w Kuchenkę mikrofalową czy kuchnię elektryczną. Test może być natomiast przeprowadzany w środowisku domowym chorego, co wydaje się optymalne diagnostycznie.

Test BRIEF-A

Do oceny zaburzeń poznawczych w schizofrenii rzadko używane są narzędzia kwestionariuszowe. Jednym z ciekawszych jest BRIEF-A (*Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult Version: a self-administered, ecological questionnaire*). Test ten może stanowić użyteczne uzupełnienie obiektywnych pomiarów funkcji poznawczych, dostarczając subiektywnej oceny codziennych konsekwencji dysfunkcji wykonawczych u pacjentów ze schizofrenią. Chociaż obiektywne narzędzia badania funkcji poznawczych są użyteczne w zapewnieniu standaryzowanej oceny, mogą jednak nie oddawać w pełni rzeczywistego funkcjonowania chorego. Testy neuropsychologiczne zostały opracowane z perspektywy neuroanatomicznej i obrazują działania i ewentualne uszkodzenia układu nerwowego. Dysfunkcje te mogą jednak w różny sposób wpływać na poziom samodzielności i sprawność osoby chorej. Dla zobrazowania problemu — *Trail Making Test* ma wysoką czułość w zakresie uszkodzenia płatów czołowych, jednak niekoniecznie jest skorelowany z deficytami elastyczności poznawczej w realnych sytuacjach życiowych. Dlatego obecnie w celu pogłębienia diagnostyki zaleca się stosowanie diagnostyki uzupełniającej [13]. Test BRIEF-A ocenia indywidualnie dla osoby wykonującej funkcje wykonawcze na podstawie analizy codziennych czynności i zachowań. Formularz samooceny BRIEF-A to czuły i powszechnie akceptowany pomiar zaburzeń funkcji wykonawczych. Ocenia funkcje wykonawcze odzwierciedlone w konkretnych przykładach codziennych czynności, co pozwala dodatkowo uświadomić choremu skalę zaburzeń oraz pozwala na wykorzystanie kwestionariusza do rehabilitacji [13].

Badanie rozpoznawania emocji twarzy w diagnostyce zaburzeń funkcji wykonawczych

Trwają prace nad automatyzacją diagnozowania deficytów funkcji wykonawczych w schizofrenii poprzez badanie rozpoznawania emocji na wyświetlanych zdjęciach twarzy. Zdjęcia używane w badaniu prezentują podstawowe emocje, takie jak: obojętność, obrzydzenie, strach i szczęście. Badany pacjent podczas oglądania zdjęć proszony jest o naciskanie jednego z 4 klawiszy informujących automat, jaki odbiór u niego wywołało dane zdjęcie [14]. Wynik badania jednoznacznie pokazał, że automatyzacja diagnozy pacjenta poprzez ocenę rozpoznawania emocji twarzy jest prawie tak samo dokładna jak standardowe testy sortowania kart z Wisconsin (WCST, *Wisconsin Card Sorting Test*) mierzące funkcje wykonawcze u pacjentów ze schizofrenią. Autorzy badania zaobserwowali również, że wszyscy pacjenci ze schizofrenią po pierwszym epizodzie mieli trudności w rozpoznawaniu zarówno pozytywnych, jak i negatywnych emocji, takich jak strach, obrzydzenie i szczęście. Chorzy na schizofrenię bardzo często mają problemy w rozpoznawaniu emocji na twarzy, muszą mobilizować więcej strategii poznawczych w celu ich zdefiniowania. To wyjaśnia związek między testem WCST a dokładnością rozpoznawania twarzy u osób ze schizofrenią [14].

Przedchorobowe IQ a spektrum schizofrenii u dorosłych

Jednym z narzędzi do oceny funkcji poznawczych, szczególnie w objawach prodromalnych czy wczesnej schizofrenii, może być test *WISC Wechsler Intelligence Scale for Children* w zakresie podtestów: słownictwa, podobieństw, przyporządkowywania obrazków, uzupełniania obrazków oraz w teście labiryntu. Przeprowadzono obserwację rozwoju schizofrenii od etapu rozwoju dziecka (w 1972 roku) do wieku dojrzałego (w 2007 roku). Poprzez badanie testem *WISC Wechsler Intelligence Scale for Children* (2 werbalne i 3 niewerbalne podtesty (WISC), które najczęściej typują chorych na schizofrenię (słownictwo, podobieństwa, przyporządkowanie obrazków, uzupełnianie obrazków, labirynt), wskazano wśród dzieci w wieku 12–13 lat grupę, w której z dużym prawdopodobieństwem w wieku dojrzałym mogłyby rozwinąć się schizofrenia. Liczyła ona 244 osoby wraz z grupą kontrolną. Wyniki do badania w grupie dorosłej zostały pobrane z wywiadów psychiatrycznych przeprowadzonych w latach 1992–1993 na wytypowanej wcześniej próbie i zaczerpnięto je z rejestru *Danish Psychiatric Central*. Wyniki badania pokazały, że: u 32 badanych osób w pełni rozwinęła się schizofrenia, 79 cierpiało na inne choroby psychiczne, 133 badanych osobom nie

postawiono diagnozy psychiatrycznej (były zdrowe). Osoby, u których rozpoznano schizofrenię, miały niższe wyniki w obszarach słownictwa, podobieństw, przyporządkowywania obrazków, uzupełniania obrazków oraz w teście labiryntu WISC oraz niższy poziom IQ całościowego niż grupa osób, u której nie rozwinęła się schizofrenia. Wyniki obserwacji i badania sugerowały, że osoby z niższym wynikiem w teście IQ na późniejszym etapie rozwinęły schizofrenię [15].

Szacowanie degradacji funkcji wykonawczych przy użyciu EEG po pierwszym epizodzie schizofrenii

Prowadzono badania, w których przy użyciu EEG wykonywanego podczas testów *Trail Making Test-A* (TMT-A), *Trail Making Test-B* (TMT-B) i *Tower of Hanoi* oceniano dysfunkcje wykonawcze u chorych na schizofrenię. Wyniki wykazały, że złożoność fal czołowych EEG była inna w przypadku pacjentów ze schizofrenią po pierwszym epizodzie podczas angażowania funkcji wykonawczych. Ponadto, badanie EEG jest na tyle dokładne że, wykazuje nawet niewielkie zmiany funkcji wykonawczych u pacjentów ze schizofrenią po pierwszym epizodzie. Zapis fal EEG przełożono na wymiar fraktalny (FD, *fractal dimension*). Porównano wartości FD i odchylenia standardowego obliczone na podstawie wstępnie przetworzonych fal EEG pacjentów po pierwszym epizodzie schizofrenii oraz zdrowych ochotników w trakcie wykonywania trzech wymienionych zadań. Okazało się, że wartości FD u pacjentów były wyższe niż u zdrowych osób kontrolnych podczas wykonywania zadań TMT-A i TMT-B. Test wykazał, że różnica ta była statystycznie znacząca dla większości kanałów zadania TMT-B, ale tylko dla dwóch kanałów (F5, F7). Największe różnice występowały w lewym przednim płacie (F7) w trakcie wykonywania obu zadań TMT-A/B. Badania te potwierdzają zasadność wykonywania badania EEG u pacjentów po pierwszym epizodzie schizofrenii leczonych lekami, a także bez podawania leków oraz odniesienia ich do funkcji wykonawczych. W ten sposób można opracować standard medyczny w celu zdiagnozowania schizofrenii lub stopnia uszkodzenia funkcji wykonawczej u pacjentów ze schizofrenią z wykorzystaniem badania EEG [16–18].

fMRI w ocenie funkcji wykonawczych w schizofrenii

Jest wiele dowodów na to, że pacjenci ze schizofrenią mają upośledzone funkcje wykonawcze, natomiast prowadzi się mało badań na temat neurologicznych aspektów tego stanu rzeczy. Badacze przeszędzili te elementy w badaniu fMRI w grupie kontrolnej oraz w grupie

osób chorych na schizofrenię. Porównano wyniki badania fMRI z testem WCST u 36 chorych na schizofrenię oraz w 28-osobowej grupie kontrolnej. Dane pokazują, że pacjenci ze schizofrenią podczas przełączania uwagi mają związek ze zwiększoną aktywacją przedniej części kory obręczy, która odpowiada za wyższe emocje oraz funkcje poznawcze. Należy zwrócić uwagę na to, że badani pacjenci przyjmowali leki neuroleptyczne, które mają wpływ na funkcje poznawcze, jak również na dopaminergiczny i serotonergiczny metabolizm w korze przedczołowej [19].

Rehabilitacja funkcji wykonawczych w zadaniach dnia codziennego — terapia zorientowana na cel u chorych na schizofrenię

Terapia zorientowana na cel (GMT, *goal management training*) została opracowana dla chorych na schizofrenię, którzy mieli trudność w wykonywaniu nowych lub złożonych zadań dnia codziennego w ramach standardowego funkcjonowania. Miała ona poprawić umiejętność planowania oraz skutecznego wdrożenia powstałych planów. Wpływ terapii GMT badano na podstawie oceny wykonania określonych zadań. Zadania te były trzema realnymi sytuacjami życiowymi i obejmowały przygotowywanie posiłków, zmywanie naczyń, przygotowanie spotkania ze znajomymi. Wdrożenie terapii zorientowanej na cel skutkowało poprawą w zakresie planowania, poprawą w wykonywaniu zadań, na przykład w przygotowywaniu posiłków, poprawiło się również poczucie własnej wartości wśród pacjentów, a po dwóch latach zaobserwowano utrwalenie efektów stosowanej terapii.

Standardowa terapia zorientowana na cel (GMT) obejmuje 5 kroków:

1. STOP — uświadomienie sobie swojej aktualnej sytuacji — urealnienie.
2. DEFINICJA — zdefiniowanie celu oraz zadań prowadzących do celu.
3. LISTA — zdefiniowanie podzadań, podcelów prowadzących do zadań (celów pośrednich).
4. UCZENIE SIĘ — zdobycie wiedzy na temat tego, co trzeba wykonać w każdym z kroków prowadzących do celu.
5. SPRAWDZENIE — sprawdzenie czy efekt działania odpowiada zdefiniowanym podzadaniom.

Jeśli wystąpi gdzieś rozbieżność, powtarza się wszystkie 5 kroków.

Strategia tej terapii polega na każdym z kroków na działaniu: „zatrzymaj się i pomyśl”. Najważniejsze jest opracowanie prowadzących do osiągnięcia celu głównego celów pośrednich (podzadań) i realizowanie tych podzadań. W celu osiągnięcia celu można sobie pomagać, sporządzając listę kontrolną zadań. Terapia GMT

jest standardowym podejściem w stylu „dziel i rządź” i może być używana w poprawianiu różnych domen funkcjonowania poznawczego, takich jak: uwaga, definiowanie problemu, rozwiązywanie problemu, strategie definiowania problemu, strategie wyszukiwania rozwiązań, monitorowanie wyników. Po przeprowadzonej rehabilitacji GMT wykazano polepszenie funkcji planowania odpowiedzi werbalnych. Dodatkowo wykazano zahamowanie niewłaściwych odpowiedzi. Skuteczność terapii GMT wykazano wielokrotnie w przypadku pacjentów z problemami neurologicznymi oraz u osób w podeszłym wieku. Wydaje się, że w grupie osób ze schizofrenią rehabilitacja GMT może przynieść podobne korzyści kliniczne [20].

Przesiewowa skala do oceny funkcji poznawczych w schizofrenii — CSSS

Przesiewowa skala CSSS (*Cognitive Screening Scale for Schizophrenia*) pozwala na szybką diagnozę dotyczącą występowania zaburzeń w schizofrenii. Skala jest łatwa, może być wykonywana przez przeszkoloną osobę, zarówno lekarza, pielęgniarkę jak i psychologa oraz charakteryzuje się ona zadowalającą trafnością. Wyniki badań pokazują, że zastosowanie prostych, mało kosztownych i niewymagających dłuższego treningu metod do wykrywania zaburzeń poznawczych, może być co najmniej równie skuteczne jak zastosowanie bardziej złożonych narzędzi. Wyniki 16 pkt uzyskiwanych w skali CSSS na możliwe do uzyskania 22 pkt charakteryzuje się czułością rzędu 86% i swoistością rzędu 70% w diagnozowaniu schizofrenii na tle grupy osób zdrowych [21]. Zalecane jest pogłębienie diagnostyki zaburzeń poznawczych w przypadku uzyskania wyniku w skali CSSS poniżej 18 punktów skorygowanych oraz zaplanowanie rehabilitacji

funkcji poznawczych. Dotychczasowe badania nad skalą sugerują, że zarówno wyniki podskal, jak i ogólny rezultat CSSS, korelowały z podskalami i wynikiem ogólnym *Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia* (BACS). Wynik ogólny CSSS jest silnie powiązany z procesami uczenia się bezsłownego i ogólną sprawnością grafomotoryczną, które odpowiadają za poziom funkcjonowania. Co bardzo istotne, wyniki skali CSSS wykazują znaczące powiązanie z poziomem objawów schizofrenii, mierzonym skalą *Positive and Negative Syndrome Scale* (PANNS). Wiele podtestów CSSS koreluje negatywnie ze skalami objawów negatywnych schizofrenii oraz spowolnienia ruchowego i aktywnego unikania społecznego [22].

Podsumowanie

Wyniki testów neurokognitywnych u chorych na schizofrenię potwierdzają, że jest ona chorobą, w której występują różnie nasilone uogólnione zaburzenia czynności poznawczych. Zaburzenia te są obecne przez cały okres trwania choroby i w zakresie domen poznawczych, takich jak: uczenie, pamięć słowna, koncepcyjność, uwaga, perseweracyjność, pamięć operacyjna, funkcje wzrokowo-przestrzenne oraz funkcjonowanie psychomotoryczne. Obecność tych zaburzeń jest skorelowana z gorszym funkcjonowaniem chorego, co przekłada się bezpośrednio na takie obszary, jak aktywność zawodowa czy współpraca w leczeniu. Dlatego niezbędna jest wczesna identyfikacja deficytów poznawczych oraz ich nasilenia w schizofrenii w celu opracowania optymalnych metod rehabilitacyjnych. Wyniki licznych badań potwierdzają istnienie związku pomiędzy deficytami poznawczymi z objawami negatywnymi oraz słabą rehabilitacją społeczną w schizofrenii [23, 24].

Streszczenie

Określenia „funkcje wykonawcze” (EF) używa się w odniesieniu do procesów kontrolnych związanych z kompleksowym zachowaniem ukierunkowanym na cel (wybór, inicjowanie, wykonywanie i monitorowanie reakcji behawioralnych oraz emocjonalnych). Uważa się, że deficyty te odpowiadają za gorsze funkcjonowanie chorych na schizofrenię. Dlatego wczesna diagnostyka problemu oraz opracowanie strategii rehabilitacyjnych może przynieść znaczące korzyści kliniczne w tej grupie chorych. Artykuł ten stanowi przegląd ciekawszych metod używanych w diagnostyce i rehabilitacji zaburzeń poznawczych.

Psychiatria 2018; 15, 2: 93–98

Słowa kluczowe: schizofrenia, funkcje wykonawcze, diagnostyka

Piśmiennictwo

1. Kremen WS, Seidman LJ, Faraone SV, et al. Attention/information-processing factors in psychotic disorders. Replication and extension of recent neuropsychological findings. *J Nerv Ment Dis.* 1992; 180(2): 89–93, indexed in Pubmed: [1737980](#).
2. Kremen WS, Seidman LJ, Faraone SV, et al. The paradox of normal

neuropsychological function in schizophrenia. *J Abnorm Psychol.* 2000; 109(4): 743–752, indexed in Pubmed: [11196000](#).

3. Kremen WS, Seidman LJ, Faraone SV, et al. Intelligence quotient and neuropsychological profiles in patients with schizophrenia and in normal volunteers. *Biol Psychiatry.* 2001; 50(6): 453–462, indexed in Pubmed: [11566163](#).

4. Palmer BW, Heaton RK, Paulsen JS, et al. Is it possible to be schizophrenic yet neuropsychologically normal? *Neuropsychology*. 1997; 11(3): 437–446, indexed in Pubmed: [9223148](#).
5. Mosiołek A, Gierus J. Funkcje poznawcze a radzenie sobie z problemami życia codziennego w schizofrenii. *Psychiatria*. 2016; 13(2): 98–104.
6. Mosiołek A, Gierus J, Koweszko T, et al. Cognitive impairment in schizophrenia across age groups: a case-control study. *BMC Psychiatry*. 2016; 16: 37, doi: [10.1186/s12888-016-0749-1](#), indexed in Pubmed: [26908293](#).
7. Alvarez JA, Emory E. Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychol Rev*. 2006; 16(1): 17–42, doi: [10.1007/s11065-006-9002-x](#), indexed in Pubmed: [16794878](#).
8. Trapp W, Dotterweich S, Hintner L, et al. Speed and capacity of working memory and executive function in schizophrenia compared to unipolar depression. *Schizophr Res Cogn*. 2017; 10: 1–6, doi: [10.1016/j.scog.2017.07.002](#), indexed in Pubmed: [28824849](#).
9. Mosiołek A. Schizofrenia jako choroba funkcjonowania poznawczego. *Psychiatria Tom*. 2015; 12(3): 128–136.
10. Trapp W, Dotterweich S, Hintner L, et al. Speed and capacity of working memory and executive function in schizophrenia compared to unipolar depression. *Schizophr Res Cogn*. 2017; 10: 1–6, doi: [10.1016/j.scog.2017.07.002](#), indexed in Pubmed: [28824849](#).
11. Mosiołek A. Metody badań funkcji poznawczych. *Psychiatria*. 2014; 11(4): 211–214.
12. Chiu EC, Lee SC, Kuo CJ, et al. Development of a Performance-Based Measure of Executive Functions in Patients with Schizophrenia. *PLoS One*. 2015; 10(11): e0142790, doi: [10.1371/journal.pone.0142790](#), indexed in Pubmed: [26561862](#).
13. Bulzacka E, Vilain J, Schürhoff F, et al. A self administered executive functions ecological questionnaire (the behavior rating inventory of executive function — adult version) shows impaired scores in a sample of patients with schizophrenia. *Ment Illn*. 2013; 5(1): e4, doi: [10.4081/mi.2013.e4](#), indexed in Pubmed: [25478128](#).
14. Yang C, Zhang T, Li Z, et al. The relationship between facial emotion recognition and executive functions in first-episode patients with schizophrenia and their siblings. *BMC Psychiatry*. 2015; 15: 241, doi: [10.1186/s12888-015-0618-3](#), indexed in Pubmed: [26449211](#).
15. Sørensen HJ, Mortensen EL, Schiffman J, et al. Premorbid IQ and adult schizophrenia spectrum disorder: verbal Performance subtests. *Psychiatry Res*. 2010; 178(1): 23–26, doi: [10.1016/j.psychres.2010.03.016](#), indexed in Pubmed: [20447696](#).
16. Heinrichs R, Zakzanis K. Neurocognitive deficit in schizophrenia: A quantitative review of the evidence. *Neuropsychology*. 1998; 12(3): 426–445, doi: [10.1037//0894-4105.12.3.426](#).
17. Elvevag B, Goldberg T. Cognitive Impairment in Schizophrenia Is the Core of the Disorder. *Critical Reviews™ in Neurobiology*. 2000; 14(1): 21, doi: [10.1615/critrevneurobiol.v14.i1.10](#).
18. Green MF. What are the functional consequences of neurocognitive deficits in schizophrenia? *Am J Psychiatry*. 1996; 153(3): 321–330, doi: [10.1176/ajp.153.3.321](#), indexed in Pubmed: [8610818](#).
19. Wilmsmeier A, Ohmann P, Suslow T, et al. Neural correlates of set-shifting: decomposing executive functions in schizophrenia. *J Psychiatry Neurosci*. 2010; 35(5): 321–329, doi: [10.1503/jpn.090181](#), indexed in Pubmed: [20731964](#).
20. Levaux MN, Larøi F, Malmedier M, et al. Rehabilitation of executive functions in a real-life setting: goal management training applied to a person with schizophrenia. *Case Rep Psychiatry*. 2012; 2012: 503023, doi: [10.1155/2012/503023](#), indexed in Pubmed: [23094177](#).
21. Mosiołek A, Gierus J, Koweszko T, et al. The Cognitive Screening Scale for Schizophrenia (CSSS) — Part 1: Development and Structure of the Scale. *Psychiatria Polska*. 2018; 52(2): 227–239, doi: [10.12740/pp/onlinefirst/64831](#).
22. Mosiołek A, Gierus J, Koweszko T, et al. The Cognitive Screening Scale for Schizophrenia (CSSS) — Part 2: Validity of the Scale. *Psychiatria Polska*. 2018; 52(2): 241–250, doi: [10.12740/pp/onlinefirst/69101](#).
23. Hall RC, Parks J, Hall RC. Global assessment of functioning. A modified scale. *Psychosomatics*. 1995; 36(3): 267–275, doi: [10.1016/S0033-3182\(95\)71666-8](#), indexed in Pubmed: [7638314](#).
24. Harvey PD, Koren D, Reichenberg A, et al. Negative symptoms and cognitive deficits: what is the nature of their relationship? *Schizophr Bull*. 2006; 32(2): 250–258, doi: [10.1093/schbul/sbj011](#), indexed in Pubmed: [16221995](#).