

Anna Mosiołek

Klinika Psychiatryczna Wydziału Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza

Metody badań funkcji poznawczych

Cognitive test methods

Abstract

Funkcjonowanie poznawcze oznacza zdolność danej osoby do przetwarzania myśli. Określenie funkcje poznawcze odnosi się głównie do takich obszarów związanych z myśleniem jak pamięć, zdolność do uczenia się nowych informacji, mowy, czytania ze zrozumieniem i komunikacji. Szlak przetwarzania informacji obejmuje: percepcję bodźca, selektywną uwagę, pamięć operacyjną oraz funkcje wykonawcze. Starzenie się, urazy czy niektóre choroby, mogą spowodować utratę pamięci, niezdolność do przyswajania nowych pojęć i informacji, zmniejszenie zdolności komunikacyjnych z powodu zubożonej płynności słownej czy możliwości wykonania zaplanowanych działań. W naszej codziennej praktyce często spotykamy się z objawami z zakresu dysfunkcji poznawczych, które znacząco pogarszają funkcjonowanie chorego. Pomiarów deficytów poznawczych możemy dokonywać przy pomocy narzędzi testowych, metod neuroobrazowych czy badań dychotycznych. Artykuł ten miał w sposób skrótowy opisać najczęściej używane metody do oceny funkcji poznawczych.

Psychiatria 2014; 11, 4: 215–221

key words: cognitive function, neuropsychological tests, neuroimaging

Wstęp

Aktualnie w ramach badań nad funkcjonowaniem poznawczym wyróżnia się dwa częściowo nachodzące na siebie nurty. Nurt psychometryczno-testowy zajmuje się analizą korelacyjną z ewentualnym miejscem uszkodzenia oraz oceną statystyczną częstości występowania pewnych cech w danej populacji. Nurt eksperymentalno-kliniczny tworzy jakościowe opisy wewnętrznej struktury objawów. W praktyce klinicznej istnieje zarówno grupa popularnych testów do badania funkcji poznawczych, jak i bardziej rozbudowane baterie pomiarowe. Najnowszą i najwszechstronniejszą baterią testów do pomiarów funkcjonowania poznawczego jest obecnie NAB (*Neuropsychological Assessment Battery*), kontynuująca tradycje pomiarowe baterii Halsteda-Reitana i stanowiąca — obok BACS (*Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia*) oraz używanej również w ocenie funkcji poznawczych

skali Wechslera — bazę dla powstającej obecnie, „specyficznej-dla-schizofrenii”, baterii *MATRICES Cognitive Battery* [1]. Oprócz popularnych testów neuropsychologicznych, istnieją również inne metody pomiarowe, stosowane w ocenie zaburzeń kognitywnych. Nadal stosunkowo niewiele jest prac na temat wykorzystania badań dychotycznych w deficytach poznawczych. Idea badawcza testów dychotycznych do dzisiaj pozostała taka sama: stosowanie równoczesnej prezentacji dwóch różnych bodźców słuchowych, które powoduje konkurencję o pojemność procesów poznawczych [2]. Obecnie również mamy możliwość wykonywania oceny funkcji poznawczych przy użyciu metod neurofizjologicznych, takich jak wzrokowe lub słuchowe potencjały wywołane, a także oscylację gamma. Coraz częściej do pomiarów neurokognitywnych wykorzystuje się zaawansowane technologicznie metody neuroobrazowania. Obecna praktyka badań funkcjonowania poznawczego, opiera się jednak przede wszystkim na tanich oraz prostych w zastosowaniu oraz ukierunkowanych głównie na ocenę pamięci operacyjnej oraz funkcji wykonawczych narzędziach. Charakterystyczna jest popularność zaledwie kilku testów, w tym zwłaszcza WCST (*Wisconsin Card Sorting Test*) oraz testu Stroopa [3].

Adres do korespondencji:

dr n. med. Anna Mosiołek
Klinika Psychiatryczna Wydziału Nauki o Zdrowiu WUM
Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza
ul. Partyzantów 2/4, 05-802 Pruszków
tel.: 22 758 63 71, faks: 22 758 75 70
e-mail: manitka@tlen.pl

Testy neuropsychologiczne używane podczas oceny zaburzeń funkcji poznawczych

Testy płynności

Metody te służą do oceny funkcji płatów czołowych, badają zdolność do myślenia abstrakcyjnego, odporność na działanie czynników rozpraszających [4–6] oraz pamięć semantyczną (pamięć semantyczna jest to informacja zmagazynowana w postaci pojęć, np. zwierzęta, rośliny). Istnieje kilka testów oceniających zdolność płynnego wypowiadania słów, które są ze sobą kompatybilne.

Test fluencji słownej

W teście tym oceniana jest zdolność płynnego wypowiadania słów zaczynających się od ustalonej głoski („litery”), którą zazwyczaj jest pierwsza lub też najczęściej występująca litera alfabetu, w ustalonym przez badającego czasie, przy czym najczęściej jest to jedna minuta. Wynikiem jest liczba wypowiedzianych słów, liczba powtórzeń oraz wtrąceń. Odmianą jego jest test, w którym osoba badana ma wypowiedzieć jak największą liczbę słów na podaną kategorię nominacyjną lub wymienić wszystkie zapamiętane przedmioty ostre.

Test płynności Chicago

Test ten polega na wymienianiu rzeczowników w liczbie pojedynczej, na daną literę alfabetu, w określonym czasie (zazwyczaj jest to od jednej do pięciu minut). Wynikiem testu jest liczba podanych słów oraz popełnionych błędów perseweracyjnych. W ocenie testu należy uwzględnić poziom wykształcenia badanego oraz jego wiek [4, 5]. Gorsze wyniki podczas wykonywania testu stwierdzono u pacjentów z uszkodzeniem kory czołowej, wzgórza oraz lewej okolicy skroniowej.

Test płynności Newcombe

Polega on na wymienianiu nazw zwierząt, roślin, ptaków w czasie 30 sekund. Osoby z deficytami poznawczymi wypowiadają mniejszą liczbę słów [7].

Test płynności złożonej

Badani mają za zadanie wymienić jak największą liczbę zawodów, które kojarzą się im z pokazanym przez badającego przedmiotem. Czas, jaki przyjmuje się na wykonanie testu to zazwyczaj jedna minuta. Inna wersja tego testu wymaga podania możliwości wykorzystania wskazanych przedmiotów (np. podania, kiedy używamy ołówka).

Testy służące do oceny koordynacji wzrokowo-ruchowej

Tower of London (Test Zamku Londyńskiego)

Test składa się z trzech różnej długości prętów, na których badany ma umieszczać paciorki w taki sposób, żeby uzyskać wymagany wzór. Wynikiem jest czas potrzebny na wykonanie zadania oraz liczba ruchów potrzebna do ułożenia wzoru. Na tym teście bazują dwa inne: *Tower of Hanoi* i *Tower of Toronto*. Oprócz badania koordynacji wzrokowo-przestrzennej, pomiaru tego używa się także do oceny funkcji wykonawczych.

Test Labiryntów

W teście tym na ekranie komputera prezentowane są labirynty o różnym stopniu trudności. Badany ma jak najszybciej i najdokładniej przemieszczać się po wyznaczonych trasach [4–6].

Test Kategorii Halsteada

Badanie to bada umiejętności przystosowawcze, planowanie oraz umiejętność rozwiązywania złożonych problemów, może także służyć do badania postawy abstrakcyjnej [4, 8, 9]. W teście tym badany ma odkryć reguły stanowiące rozwiązanie zadania. Najczęściej do badania używa się ekranu, na którym kolejno pojawiają się bodźce wzrokowe, a badany ma nacisnąć odpowiedni dla danego bodźca przycisk. Za pomocą sygnału dźwiękowego zostaje on poinformowany, czy został wybrany prawidłowy przycisk. Wynikiem testu jest liczba błędnych odpowiedzi. Może on zależeć od wieku, ilorazu inteligencji i wykształcenia badanych.

Grupa testów służąca do oceny pamięci operacyjnej

Wisconsin Card Sorting Test

Jest to najczęściej pojawiający się test w literaturze oraz najczęściej używany test neuropsychologiczny. Istnieją dwie dostępne wersje testu: 128- i 64-kartowa, na których znajdują się cztery różne figury: trójkąty, koła, gwiazdy i krzyże, w kolorach żółtym, czerwonym, niebieskim i zielonym. Badany ma dopasować karty według jednego z trzech możliwych kryteriów: koloru, figur lub liczby. Każdorazowo po ułożeniu karty zostaje on poinformowany, czy dobrał właściwe kryterium za pomocą informacji „dobrze” i „źle” [10]. Badany w trakcie wykonywania testu nie może już zmienić położenia karty. Obecnie najpopularniejsza jest wersja 64-kartowa, która zachowuje podstawowe właściwości psychometryczne wersji WCST 128. Zaletą tej wersji jest skrócenie długości

trwania testu, co koreluje z mniejszym wskaźnikiem nieukończonych próby. Narzędzie to jest uważane za specyficzne diagnostycznie dla oceny pamięci operacyjnej, a ponadto do oceny zaburzeń funkcji wykonawczych oraz umiejętności rozwiązywania problemów [10–12]. Goldman-Rakic [13] stwierdziła, że wykonanie tego typu testu wymaga złożonego wzorca funkcjonowania uwzględniającego instrukcje i cele, brania pod uwagę bieżącego doświadczenia i zwrotnych informacji, a także zaplanowania określonej strategii. Testy tego typu posiadają wspólny wymiar neurofizjologiczny — miałyby to być okolice przedczołowe kory mózgowej [13]. Za najważniejsze pomiary w teście uważa się liczbę popełnionych błędów perseweracyjnych oraz liczbę poprawnie ułożonych kategorii, zwraca też uwagę występowanie zmiany prawidłowo wykrytej kategorii rozkładu kart [4, 10]. Prawidłowe wykonanie wymaga zachowania w pamięci celu badania, zachowania uwagi słuchowej oraz wzrokowej, zachowanej zdolności uczenia się, kategoryzowania i kontroli wykonawczej [14, 15].

Test Kolorowych Słów J. Stroopa

Po raz pierwszy użyto go w 1935 roku. Test ten składa się z trzech części, które badany wykonuje w określonym czasie. Część pierwszą stanowi lista trzech kolorów wydrukowana czarnym atramentem. W drugiej badany ma identyfikować kolory na podstawie użytego atramentu. W trzeciej należy nazwać kolory, niezgodnie z ich brzmieniem użytym w teście, na przykład słowo czerwony jest wydrukowane niebieskim atramentem (prawidłowa odpowiedź — niebieski). Poziom wykonania testu zależy od funkcjonowania pamięci operacyjnej, w tym w szczególności od sprawnej uwagi. Test ten jest używany do umiejętności trwania przy nastawieniu jak i umiejętności jego zmieniania [4].

RCFT (Rey Complex Figure Test)

Zadania w tym teście polegają na kopiowaniu określonego rysunku z natury (najczęściej jest to figura geometryczna), a następnie z pamięci. Wykonanie zależy od wzrokowo-przestrzennych właściwości pamięci operacyjnej oraz od sprawności funkcji wykonawczych. **RAVLT (Rey Auditory Verbal Learning Test)**

W teście tym badany ma zapamiętać jak największą liczbę z 15 słów odczytywanych podczas pięciu kolejnych prób — lista A. Następnie badający odczytuje zupełnie nową liczbę 15 słów — lista B. Pacjent ma podać zapamiętane słowa z listy B, a następnie ponownie słowa czytane na początku (A). Badanego prosi się ponownie o podanie listy zapamiętanych wyrazów z listy A po 20 minutach. Test pozwala na wszechstronną ocenę aspek-

tów werbalnych pamięci operacyjnej. Mierzy — w innym ujęciu — sprawność pamięci epizodycznej, natychmiastowej, krótkoterminowej, a nawet długoterminowej, a także zdolność uczenia się materiału słownego i jego rozpoznawanie.

TMT A i B (Trail Making Test/Test Łączenia Punktów A i B)

W części A łączy się kolejne liczby, w części B — na zmianę kolejne liczby i litery alfabetu. Oceniane są wzrokowo-przestrzenne aspekty pamięci operacyjnej, ale także sprawność uwagi w ogóle, badanie funkcji przeszukiwania pola, a w szczególności funkcjonowanie międzypółkulowe. Wynikiem testów jest czas potrzebny do prawidłowego narysowania drogi, dla TMT, a czasem granicznym dla prawidłowego wykonania zadania jest 40 s, dla TMT B — 92 s. Jeżeli czas wykonania testu TMT B jest dwukrotnie dłuższy niż czas wykonania TMT A, uważa się, że świadczy to o dysfunkcji kory czołowej. Bardzo podobnym testem jest Test Łączenia Cyfr i Kolorów (CTT, *Color Trails Test*). Składa się on również z dwóch części — w pierwszej badany ma w jak najkrótszym czasie połączyć kolorowe kółeczka z numerami od 1 do 25. W drugiej części testu poleca się łączenie naprzemienne cyfr z kolorami (najczęściej stosuje się kolory różowy i żółty). Wynikiem jest czas wykonania, liczba podpowiedzi, liczba błędów w kolejności kolorów i cyfr.

Test liczenia (z Wechsler Memory Scale)

Badani mają za zadanie w pierwszej części testu kolejno powtarzać cyfry: „do przodu”, a w kolejnej serii — „do tyłu”. Szczególnie wykonanie drugiej części zadań zależy od sprawności pamięci operacyjnej. Goldberg i wsp. [16] stwierdzili istnienie istotnego deficytu podczas czytania cyfr w tył, co, jak sugerowali, wiąże się z niewydolnością kontrolera uwagi nadmiernie obciążonego odwracaniem kolejności cyfr [16]. Do szybkiej oceny pamięci operacyjnej służy test, podczas którego poleca się badanemu wymienić nazwy miesięcy od tyłu.

Working Memory Test — Test Aktywnej Pamięci

Badany ma za zadanie powtórzenie ciągu przypadkowo ułożonych cyfr w określonym porządku, najczęściej rosnącym.

WMS III Letter Number Sequencing

Powtarzanie ciągów literowo-liczbowych. Test ten podobnie jak poprzednie służy do badania pamięci operacyjnej. Badany ma za zadanie powtarzać ciągi literowo-liczbowe, przy czym dozwolona jest autokorekta. Wynikiem jest liczba prawidłowo wykonanych prób.

Test siódemek

Badanemu poleca się odejmować od 100 cyfrę 7. Bada pamięć operacyjną. Wynikiem jest liczba perseweracji i stereotypii.

Continuous Performance Test

W czasie testu ocenia się zdolność badanego do reakcji na bodźce eksperymentalne, na przykład pojedyncze cyfry bądź litery lub ich układy pojawiające się dwukrotnie po sobie w określonej sekwencji. Są one prezentowane z szybkością jeden bodziec na sekundę przez około 50–75 ms. Wynikiem testu jest liczba bodźców nierozpoznanych oraz liczba reakcji na bodźce nieistotne, czyli fałszywie rozpoznane [6].

NYU — Paragraph Immediate Recall

Przypominanie tekstu bezpośrednio po jego wysłuchaniu oraz *NYU Paragraph Delayed Recall* — przypominanie odroczone wysłuchanego tekstu. W testach tych punktuje się liczbę dosłownie i prawidłowo zapamiętanych zwrotów, dopuszczając możliwość zmiany liczby rzeczownika (z pojedynczej na mnogą i odwrotnie).

Narzędzia przesiewowe do oceny zaburzeń poznawczych**MoCA Test**

Montrealaska Skala Oceny Funkcji Poznawczych MoCA jest przesiewowym narzędziem do wykrywania łagodnych zaburzeń poznawczych (MCI, *Mild Cognitive Impairment*). Narzędzie służy do skriningowej oceny takich funkcji poznawczych, jak: pamięć krótkotrwała, funkcje wzrokowo-przestrzenne, wykonawcze, językowe, fluencja słowna, uwaga, nazywanie, abstrahowanie i orientacja allopsychiczna. Całość procedury badania skalą MoCA ma w założeniu trwać około 10 minut. Maksymalna liczba punktów, jaką może uzyskać badany, wynosi 30. W przypadku wykształcenia obejmującego czas krótszy niż 12 lat należy dodać jeden punkt. Wyniki badań walidacyjnych nad skalą MoCA w wersji angielskiej [17] wskazują na obiecującą czułość i swoistość metody w wykrywaniu łagodnych zaburzeń poznawczych w początkach choroby Alzheimera i dowodzą przewagi MoCA nad powszechnie używaną skalą *Mini Mental State Examination*. Oceniano również użyteczność skali MoCA jako narzędzia przesiewowego w zaburzeniach poznawczych pochodzenia naczyniowego, w przypadku występowania przerzutów nowotworowych umiejscowionych w mózgu, guzów mózgu, choroby Huntingtona, zaburzeń psychicznych czy choroby Parkinsona [18–21]. Skala jest dostępna bezpłatnie na stronach internetowej (wraz z instrukcją) www.mocatest.org we wszystkich wersjach językowych.

FAB — Frontal Assessment Battery

To krótka, przesiewowa metoda do badania funkcji czołowych, takich jak: konceptualizacja, elastyczność umysłowa, programowanie ruchowe, podatność na interferencję, kontrola inhibicyjna i niezależność od środowiska [22]. Wadą tej skali jest niepełny zakres oceny funkcjonowania poznawczego.

Mini Mental State Examination — *Mini-Mental (MMSE)* Niezawodność i trafność tej przesiewowej skali uznano za zadowalające. Na wyniki uzyskiwane w MMSE miały wpływ wiek, wykształcenie oraz pochodzenie kulturowe. *Mini Mental State Examination* nie powinien być stosowany sam jako narzędzie diagnostyczne do identyfikacji demencji [23].

BACS — Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia

To stosunkowo krótka skala przesiewowa do oceny funkcji poznawczych stworzona z myślą o osobach z rozpoznaną schizofrenią, w przypadku których skala cechuje się wysoką niezawodnością. Całość procedury badania BACS ma w założeniu trwać około 30–35 minut. *Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia* zawiera krótkie oceny rozumowania i rozwiązywania problemów, płynności słownej, uwagi, pamięci werbalnej, pamięci roboczej. Narzędzie to jest przeznaczone dla pracowników medycznych biorących udział w procesie diagnozy i terapii osób z rozpoznaną schizofrenią. Czułość skali porównuje się z czułością pełnej baterii testów do oceny funkcji poznawczych [24, 25]. Wadą są wymagania sprzętowe oraz konieczność posiadania licencjonowanego oprogramowania (stosunkowo drogiego).

Badania dychotyczne**Metoda dychotycznego słyszenia (MDS)**

Dostała rozpropagowana w latach 60. XX wieku, jako narzędzie służące głównie do oceny funkcji uwagi. Podstawowym założeniem MDS jest takie zaostrzenie warunków eksperymentu (dwa, niemal identyczne, fonetycznie skalające się bodźce słuchowe), aby uczestnik badania był w stanie zlokalizować tylko jedną wersję. Uważa się, że dokonany wybór charakteryzuje jego system poznawczy. Do stymulacji można wykorzystywać dowolny sygnał dźwiękowy. Najbardziej znanym ze wszystkich testów dychotycznych jest test sylabowy typu spółgłoska-samogłoska. Za pomocą tej metody dokonuje się oceny możliwości selektywnego ukierunkowania uwagi [26].

Test Zespolonych Rytmów Słownych (FRWT, Fused Rhymed Words Test)

Prezentowane słowa zlewają się, tworząc fuzje do postaci niemal pojedynczych zgłosek. Badany odbiera słyszane

słowa w sposób centralny, nie różnicując strony, z której dychotycznie dobiegają.

Badanie bocznych, skojarzonych ruchów oczu (CLEM, Conjugate Lateral Eye Movement)

Badanie to opiera się na zjawisku lateralizacji. W zależności od rodzaju aktywizacji, stwierdzano, że zadania problemowe powodują kierowanie gałek ocznych w prawo, co jest wyrazem aktywacji półkuli lewej, natomiast angażujące emocjonalnie aktywizując półkulę prawą, powodują kierowanie gałek ocznych w lewo. Współcześnie wykonuje się także badania skokowych ruchów gałek ocznych, w których badany ma podążać wzrokiem za wskazanym punktem, lub antyskokowych ruchów gałek ocznych — opartych na zasadzie patrzenia w stronę przeciwną do poruszającego się kursora. W doświadczeniach tych stwierdzono, że chorzy na schizofrenię, wykazywali istotnie wyższą liczbę błędów niż grupa kontrolna, przy czym pomyłki te lokalizowały się głównie w prawej połowie pola widzenia [27]. U chorych stwierdzano zaburzenia wyłączenia ruchów skokowych, zwiększenie ilości ruchów skokowych wtrąconych i ruchów przyspieszających oraz występowanie tak zwanych antykaskad, które oddalają oko od obserwowanego punktu i świadczą o zaburzeniu lateralizacji mózgowej [5, 6].

Badania neurofizjologiczne

Wśród metod zaliczanych do badań neurofizjologicznych wyróżnia się zarówno oscylacje gamma, jak również studia nad potencjałami wywołanymi. Badania nad oceną oscylacji gamma rozpropagowali Green i Neuchterlein [28], wysuwając hipotezę, że występowanie zaburzeń poznawczych wiąże się z tak zwanymi rytмами szybkimi w sieci sprzężeń pomiędzy układem pobudzającym i hamującym, najprawdopodobniej w pierwotnej korze słuchowej [28]. W układzie tym dodatkowo rolę pobudzającą miałyby odgrywać glutaminian, działając na receptory NMDA. Dysfunkcje rytμών gamma miałyby być odpowiedzialne za zaburzenia integracji procesów informacyjnych w ramach sieci neuronalnych oraz w sposób istotny wpływać na możliwość przyswajania nowych informacji i opracowywania nowych zjawisk [28]. Synchronizacja gamma w EEG wskazuje nam rodzaje mechanizmów neuronalnych (oscylacja gamma — 40 Hz), dzięki którym jest możliwe zintegrowanie informacji zachodzące na różnych poziomach CUN. Duże znaczenie w badaniach nad neurofizjologią mają słuchowe potencjały wywołane (VEP, *Visual Evoked Potentials*), obejmujące analizę pojedynczych potencjałów P 300 i P 50. Prace te związane są z teorią metabolizmu informacyjnego Braedbenta [29, 30]. Potencjał P 300,

generowany postsynaptycznie, jest obecnie traktowany jako marker neurorozwojowej postaci schizofrenii [31]. Obniżenie amplitudy tego potencjału koreluje z nasileniem zaburzeń poznawczych oraz współwystępowaniem miękkich objawów neurologicznych. Potencjał P 50 jest związany z procesami percepcji informacji. W przypadku osób zdrowych, jeśli w ultrakrótkim odstępie czasowym powtórzymy bodziec to wówczas odpowiedź na niego będzie znacznie ograniczona (około 1\5 odpowiedzi wyjściowej).

Neuroobrazowanie — mapowanie mózgu

Obecnie coraz bardziej realna staje się możliwość obserwowania „na żywo” regionów mózgu, związanych z dysfunkcjami procesów neurokognitywnych. Za pomocą nowoczesnych technik dokonujemy mapowania obwodów neuronalnych odpowiedzialnych za poszczególne funkcje poznawcze. W prowadzonych doświadczeniach z udziałem technik neuroobrazowania, badany proszony jest o wykonanie określonych zadań poznawczych, co pozwala na obserwację przepływu krwi przez określone struktury mózgowia podczas wykonywania zadań poznawczych. Metody te pozwalają na bardzo dokładne mapowanie mózgu oraz ocenę, w jaki sposób zmienia się jego metabolizm na skutek wykonywania różnorodnych zadań. Techniki strukturalne umożliwiają badanie wpływu farmakoterapii na funkcjonowanie mózgu, a co za tym idzie, pozwalają na wstępną ocenę skuteczności leczenia na poziomie komórkowym. Dzięki nim, odkrywamy coraz więcej okolic centralnego układu nerwowego (CUN) uczestniczących w procesach uwagi czy pamięci.

Pozytronowa tomografia emisyjna

Wykorzystuje znaczniki emitujące pozytrony. W metodzie tej ocenia się metabolizm glukozy po podaniu znacznika radioizotopowego (fluorodeoksyglukoza). Dzięki dużej czułości, technika ta pozwoliła na stworzenie pierwszych map procesów neuronalnych zachodzących podczas procesów poznawczych w mózgu. Obecnie ze względu na udoskonalenie aparatury używa się izotopu O_{15} , jako znacznika zaś H_2O_{15} , pozwalającego na użycie wielu bodźców związanych z różnymi funkcjami poznawczymi w trakcie badania.

Badanie metodą tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu

W badaniu tym oznacza się regionalny przepływ mózgowy krwi po podaniu w inhalacji radioizotopu ksenonu. Metoda ta pozwala na badania ilościowe. Obrazy, które uzyskuje się za jej pomocą, są widmami związków chemicznych, dzięki temu może być wykorzystana jako

badania oceniające rozmieszczenie i gęstość neuroprze-
kaźników.

Funkcjonalny rezonans magnetyczny fMRI

Badanie to pojawiło się na początku lat 90., rozszerzając
zastosowanie MRI. Metoda ta bada metabolizm komórek
nerwowych podczas aktywności umysłowej, wykorzystując
właściwości deoksyhemoglobiny.

Niskorozdzielcza tomografia elektromagnetyczna — LORETA

Metoda ta łączy badanie potencjałów wzrokowych
z technikami neuroobrazowania. Jest to jedyna metoda,
pozwalająca na nieinwazyjną ocenę przetwarzania infor-
macji wewnątrz mózgu w czasie rzeczywistym.

Spektroskopia protonowa MR

Jest to metoda pozwalająca na obserwacje zmian me-
tabolicznych w mózgu. W widmie chemicznym uzyska-
nym metodą spektroskopii widać sygnały ze związków
chemicznych występujących w ośrodkowym układzie
nerwowym (OUN), takich jak: N-acetylo-asparginian
(NAA), kreatyna i fosfokreatyna, glukoza, glutaminian,
kwas gammaaminomasłowy, cholina i innych.

Spektroskopia fosforowa MR

Pozwala na ocenę metabolizmu mózgowych fosfoli-
pidów błonowych. W widmie sygnały pochodzą od
fosforowych grup wysokoenergetycznych ATP, fosfok-
reatyny, nieorganicznych fosforanów, fosfodwustrów
i fosfomonoestrów.

Podsumowanie

Kompleksowa diagnostyka zaburzeń poznawczych
jest rzeczą trudną, skomplikowaną i czasochłonną.
Pomimo tego, że obecnie dysponujemy coraz do-
kładniejszymi metodami służącymi do mapowania
mózgu, to ich koszt i niewielka dostępność znacznie
ograniczają zasięg ich stosowania. Za ich pomocą
weryfikowano użyteczność diagnostyczną niektórych,
popularnych testów neuropsychologicznych, takich
jak: Test Stroopa, Test Sortowania Kart Wisconsin, Test
Wechslera, na których czułość może wpływać wiele
pozamózgowych zmiennych. Pomocne w codziennej
praktyce bywają krótkie narzędzia przesiewowe,
które pozwalają nam ocenić poziom funkcjonowania
poznawczego badanego. Wymagają one jednak we-
ryfikacji przy stwierdzonej dysfunkcji bardziej czułymi
i specyficznymi narzędziami diagnostycznymi. Zabur-
zenia poznawcze mogą dotyczyć różnych poziomów
przetwarzania informacji, począwszy od percepcji
bodźca, poprzez poziom pamięci operacyjnej, deficyty
uwagi i funkcje wykonawcze. Badanie funkcji kogni-
tywnych ma znaczenie prognostyczne, gdyż określa
poziom funkcjonowania poznawczego, a więc również
psychospołecznego chorego. Może mieć również
duże znaczenie, w odniesieniu do doboru leczenia
oraz możliwości stosowanych działań psychoterape-
utycznych — leczenie kierowane w konkretne deficyty
funkcjonalne pacjenta. Znajomość podstawowych
narzędzi diagnostycznych używanych w ocenie funkcji
poznawczych pozwala na optymalne ich wykorzystanie
w diagnostyce OUN.

Streszczenie

Funkcjonowanie poznawcze oznacza zdolność danej osoby do przetwarzania myśli. Określenie „funkcje poznawcze” odnosi się głównie do takich obszarów związanych z myśleniem, jak: pamięć, zdolność do uczenia się nowych informacji, mowy, czytania ze zrozumieniem i komunikacji. Szlak przetwarzania informacji obejmuje: percepcję bodźca, selektywną uwagę, pamięć operacyjną oraz funkcje wykonawcze. Starzenie się, urazy czy niektóre choroby, mogą spowodować utratę pamięci, niezdolność do przyswajania nowych pojęć i informacji, zmniejszenie zdolności komunikacyjnych z powodu zubożonej płynności słownej czy możliwości wykonania zaplanowanych działań. W naszej codziennej praktyce często spotykamy się z objawami z zakresu dysfunkcji poznawczych, które znacząco pogarszają funkcjonowanie chorego. Pomiarów deficytów poznawczych możemy dokonywać za pomocą narzędzi testowych, metod neuroobrazowych czy badań dychotycznych. Artykuł ten miał w sposób skrótowy opisać najczęściej używane metody do oceny funkcji poznawczych.

Psychiatria 2014; 11, 4: 215–221

słowa kluczowe: funkcje poznawcze, testy neuropsychologiczne, badania neuroobrazowe

Piśmiennictwo

1. Marder SR, Fenton W, Youens K. Schizophrenia, IX: Cognition in schizophrenia — the MATRICS initiative. *Am. J. Psychiatry* 2004; 161: 25.
2. Łoza B. Model dychotyczny funkcjonowania poznawczo-emojonalnego w schizofrenii paranoidalnej. Wydawnictwo WERSET, Lublin 2002: 754–756, 759–760.
3. Mosiołek A, Łoza B. Co mierzą testy neurokognitywne w schizofrenii? *Psychiatria* 2004; 1: 37–42.
4. Steuden M. Wybrane metody neuropsychologiczne do badania funkcji pólów czołowych mózgu. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000: 69–100.
5. Borkowska A, Szepietowska E.M. (red.). Diagnostyka neuropsychologiczna. Metodologia i metodyka. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000: 69–100.
6. Borkowska A. Współczesne metody badań neuropsychologicznych w zaburzeniach psychicznych. *Postępy Psychiatrii i Neurologii* 1999; 8: 153–164.
7. Crown S. An experimental study of psychological changes following prefrontal lobotomy. *J Gen Psychol* 1952; 47: 3–41.
8. Goldberg T, Weinberger D, Pliskin N, Berman K, Podd H. Recall memory deficit in schizophrenia: a possible manifestation of prefrontal dysfunction. *Schizophr. Res.* 1989; 2: 251–257.
9. Andreasen N.C. Fascynujący mózg-walka z chorobami psychicznymi w epoce genomu. Czelej, Lublin 2000.
10. Heaton R.K, Chelune G.J., Talley J.L., Kay G.G., Curtis G. Wisconsin Card Sorting Test (WCST) manual: revised and expanded. Psychological Assessment Resources Inc., Odessa 1993.
11. Stratta P, Daneluzzo E., Prosperini P, Bustini M., Mattei P., Rossi A. Is Wisconsin Card Sorting Test performance related to 'working memory' capacity? *Schizophr Res* 1997; 27: 11–19.
12. Stratta P, Mancini F, Mattei P, Daneluzzo E., Bustini M., Casacchia M., Rossi A. Remediation of Wisconsin Card Sorting Test performance in schizophrenia. *Psychopathology* 1997; 30: 59–66.
13. Goldman-Rakic P.S. Prefrontal cortical dysfunction in schizophrenia: the relevance of working memory. W: Carroll B, Barrett J.E. (red.). *Psychopathology and the brain*. Raven Press, New York 1991: 1–23.
14. Borkowska A. Dysfunkcje pamięci operacyjnej w schizofrenii i chorobie afektywnej dwubiegunowej. *Psychiatria Polska* 2004; XXXVIII (supl.): 25.
15. Artioli i Fortuny L., Heaton R. Standard versus computerized administration of the Wisconsin Card Sorting Test. *The Clinical Neuropsychologist* 1996; 10: 419–424.
16. Goldberg T., Torrey E., Gold J., Ragland J., Bigelow L., Weinberger D. Learning and memory in monozygoty twins discordant for schizophrenia. *Psychol. Med.* 1993; 23: 71–85.
17. Nasreddine Z.S., Phillips N.A., Bédirian V. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2005; 53: 695–699.
18. Pendlebury S.T., Cuthbertson F.C., Welch S.J. i wsp. Underestimation of Cognitive Impairment by Mini-Mental State Examination Versus the Montreal Cognitive Assessment in Patients with Transient Ischemic Attack and Stroke. A Population-Based Study. *Stroke* 2010; 41: 1290–1293.
19. Olson R.A., Chhanabhai T., McKenzie M. i wsp. Feasibility study of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in patients with brain metastases. *Support Care Cancer* 2008; 16: 1273–1278.
20. Preda A., Adami A., Kemp A.S. i wsp. MoCA: A screening instrument for the assessment of cognition in schizophrenia. In Abstracts from the 13th International Congress on Schizophrenia Research. *Schizophr. Bull.* 2011; 37: 225–226.
21. Gierus J., Mosiołek A., Koweszko T. i wsp. Montrealka Skala Oceny Funkcji Poznawczych MoCA — normy dla pacjentów psychiatrycznych. 44 Zjazd Psychiatrów Polskich, Lublin, Polska, 27–29 czerwca 2013.
22. Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology* 2000; 55: 1621–1626.
23. Tombaugh T.N., McIntyre N.J. The mini-mental state examination: a comprehensive review. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1992; 40: 922–935.
24. Keefe R.S., Goldberg T.E., Harvey P.D., Gold J.M., Poe M.P., Coughenour L. The Brief Assessment of Cognition in Schizophrenia: reliability, sensitivity, and comparison with a standard neurocognitive battery. *Schizophr. Res.* 2004; 68: 283–97.
25. Keefe R.S., Poe M., Walker T.M., Kang J.W., Harvey P.D. The Schizophrenia Cognition Rating Scale: An Interview-Based Assessment and Its Relationship to Cognition, Real-World Functioning, and Functional Capacity. *Am. J. Psych.* 2006; 163: 426–432.
26. Green M.F., Nuechterlein K.H. Cortical Oscillations and schizophrenia. Timing is of essence. *Arch. Gen. Psych.* 1999; 56: 1007–1008.
27. Allen J., Lambert A., Attah Johnson F, Schmidt K., Nero K. Antisaccadic eye movements and attentional asymmetry in schizophrenia in three Pacific populations. *Acta Psychiatr. Scand.* 1996; 94: 258–265.
28. Green M.F., Nuechterlein K.H. Cortical Oscillations and schizophrenia. Timing is of essence. *Arch. Gen. Psych.* 1999; 56: 1007–1008.
29. Broadbent D.E. The role of auditory localization in attention and auditory span. *J. Exp. Psych.* 1954; 47: 191–196.
30. Broadbent D.E. Applications of information theory and decision theory to human perception and reaction. *Prog. Brain Res.* 1965; 17: 309–320.
31. Hegerl U., Juckel G., Muller-Schubert A., Pietzcker A., Gaebel W. Schizophrenics with small P300: a subgroup with a neurodevelopmental disturbance and a high risk for tardive dyskinesia? *Acta Psychiatr. Scand.* 1995; 91: 120–125.