

Pamięć prospektywna osób z przewlekłymi chorobami układu oddechowego

Marta Agata Witkowska¹

Uniwersytet Gdański, Instytut Psychologii

<https://orcid.org/0000-0002-5514-0647>

Streszczenie

Cel: Sprawność układu oddechowego warunkuje dobrą kondycję fizyczną człowieka i prawidłową pracę mózgu. Niewydolność tego układu wiąże się z procesami fizjologicznego starzenia się organizmu bądź też przewlekłymi chorobami, takimi jak przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP). Ograniczenie transportu tlenu do mózgu w bezpośredni sposób obniża sprawność umysłową. Pamięć prospektywna (*prospective memory*, PM) to zespół procesów lub zdolności umożliwiających formułowanie celów i zamiarów, przechowywanie ich oraz realizację w przyszłości. Głównym celem badań było określenie ogólnej charakterystyki funkcjonowania PM u osób z wybranymi chorobami układu oddechowego. Założono, że rodzaj choroby i stopień niewydolności oddechowej wpływają na funkcje psychiczne.

Metoda: W badaniach wzięło udział 116 dorosłych osób (średni wiek = 52,4 roku; $SD = 6,41$) ze zdiagnozowaną astmą oskrzelową ($N = 30$) i POChP ($N = 32$). Uczestniczyły w nich także osoby z grup kontrolnych – pacjenci z alergicznym nieżytem nosa ($N = 27$) i osoby zdrowe ($N = 27$). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic międzygrupowych pod względem wykształcenia oraz wieku badanych osób. Zastosowano następujące metody: *Prospektywno-retrospektywny kwestionariusz pamięci*, *Test figury złożonej Reya-Osterrietha*, *Powtarzanie cyfr* z WAIS-R, *Test łączenia punktów*, *Inwentarz depresji Becka* oraz zadanie eksperymentalno-kliniczne bazujące na *The Cambridge Prospective Memory Test* (CAMPROMPT).

Wyniki: Osoby chore na POChP w porównaniu z grupami kontrolnymi i pacjentami z astmą uzyskały niższe wyniki właściwie we wszystkich testach badających funkcjonowanie poznawcze, w tym PM. Wykazano, że poziom wydolności oddechowej jest najsilniejszym predyktorem dysfunkcji PM u pacjentów z POChP oraz z astmą.

¹ Adres do korespondencji: marta.witkowska@ug.edu.pl.

Konkluzja: Niewydolność oddechowa niesie ze sobą ryzyko pojawienia się poważnych zaburzeń poznawczych, które są związane ze wskaźnikami oddechowymi. Od pacjentów ze zdiagnozowaną astmą lub POChP wymaga się czynnego udziału w terapii, łącznie z przewidywaniem sytuacji, które mogą prowadzić do tzw. zaostrzeń. Natomiast otrzymane wyniki sugerują, że osoby z POChP mogą nie radzić sobie z narzuconymi im wymaganiami terapeutycznymi.

Słowa kluczowe: pamięć prospektywna, niewydolność oddechowa, POChP, astma oskrzelowa

Pamięć prospektywna (*prospective memory*, PM), inaczej „pamięć przyszłości” (Graf i Grondin, 2006), jest wyspecjalizowanym rodzajem przetwarzania informacji i odnosi się do funkcjonalnych, czyli strategiczno-organizujących aspektów pamięci (Jodzio, 2008). PM nie polega jedynie na przypomnieniu sobie wybranej informacji z przeszłości, ale także na wykorzystaniu jej podczas realizacji zaplanowanej czynności (Kliegel i in., 2008). Człowiek, stawiając sobie cele dotyczące przyszłej aktywności, a co za tym idzie – realizując zamiary i pragnienia, w sposób kontrolowany i złożony korzysta z tego rodzaju pamięci.

W ujęciu szerokim pamięć prospektywna oznacza zespół procesów lub zdolności umożliwiających formułowanie celów i zamiarów, przechowywanie ich oraz realizację w chwili wystąpienia odpowiednich warunków (określonej godziny lub sytuacji) (Graf i Grondin, 2006; Niedźwieńska, 2008). Natomiast definicja wąska sugeruje, że PM zajmuje się „przechowywaniem i udostępnianiem planu działania w jego trwałej postaci” (Jodzio, 2008, s. 108). PM oznacza tutaj proste przypomnienie sobie o konieczności wykonania zamierzonego działania w określonym momencie w przyszłości (Ellis i Freeman, 2008; Niedźwieńska, 2008).

Proces mnestyczny PM składa się z 4 faz: 1) tworzenia, 2) przechowywania, 3) inicjacji i 4) realizacji zamiaru. Oznacza to, że rozpoczyna się już w momencie formułowania zamiaru i z tego powodu wymaga zrozumienia, przewidywania i interpretacji przyszłej sytuacji w celu realizacji zaplanowanego działania. Fazy 1, 3 i 4 sterowane są przez funkcje wykonawcze (*executive functions*, EF), przy czym fazy 3 i 4 składają się na komponent prospektywny i wymagają dodatkowo umiejętności samoregulacyjnych (działanie musi się rozpocząć w odpowiednim momencie) oraz elastyczności poznawczej (np. umiejętności korygowania planu na bieżąco) (Witkowska, 2010). Ponadto PM ściśle jest powiązana z pamięcią operacyjną, kontrolującą bieżące przetwarzanie informacji (fazy 1 i 4) oraz pamięcią długoterminową (*long-term memory*, LTM), która umożliwi zapamiętanie, jakie działanie miało zostać podjęte (faza 2) (Kliegel i in., 2008).

Na PM wpływają zarówno doświadczenie, umiejętność poznawczego przetwarzania informacji, jak i konkretne sytuacje, w których znajduje się jednostka. Definicje PM podkreślają rolę świadomego nastawienia na przyszłe działania, które mają nastąpić w określonym momencie czy po upływie określonego czasu (PM z kontekstem czasowym, *time-based prospective memory*) lub skutek określonego zdarzenia czy sytuacji (PM z kontekstem zdarzeniowym, *event-based prospective memory*). Zadania z kontekstem czasowym pozbawione są

zewnątrznych wskazówek sygnalizujących potrzebę odtworzenia zamiaru, przez co mobilizują jednostkę do wysiłku psychicznego i bieżącego kontrolowania upływającego czasu. Odwrotna prawidłowość jest typowa dla zadań prospektywnych z kontekstem zdarzeniowym, w których pojawia się zewnętrzna wskazówka sygnalizująca moment przystąpienia do realizacji zamiaru (Ellis i Freeman, 2008).

Ellis i Freeman (2008) zwracają uwagę na specyfikę technik, jakie jednostka stosuje do realizacji zamierzeń. Stanowią one zbiór najistotniejszych procesów umożliwiających prowadzenie niezależnego i spełnionego życia. Większość działań związanych z PM ujawnia się w życiu codziennym i bezpośrednio wpływa na relacje interpersonalne oraz jakość życia jednostki (Henry i in., 2007; Kliegel i in., 2006; Philips i in., 2008; Wilson i Park, 2008). Z tego powodu PM posiada wysoką wartość aplikacyjną i trudno o niej mówić w oderwaniu od kontekstu życia codziennego. Ponadto prawidłowe działanie PM to rezultat zintegrowanej współpracy wielu struktur mózgowych, które regulują również procesy związane z funkcjami wykonawczymi oraz innymi rodzajami pamięci. Istotną rolę odgrywają tu kora przedczołowa (pole 10 Brodmanna) (Burgess i in., 2008), ale także inne struktury: płaty skroniowe oraz tylna część kory ciemieniowej (Simons i in., 2006). Umiejętność wykorzystania PM jest szczególnie istotna w sytuacjach trudnych, spowodowanych np. przewlekłą chorobą. Natomiast wiedza na temat powiązań pamięci prospektywnej z innymi funkcjami poznawczymi ułatwia ocenę jej dysfunkcji.

Statystyki medyczne ukazują szybki wzrost zapadalności na choroby przewlekłe we wszystkich grupach wiekowych. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, 2020) stanowią one przyczynę ok. 44–55% zgonów na świecie, z czego mniej więcej 15% spowodowanych jest zaburzeniami pneumonologicznymi (m.in. POChP). Według tych samych raportów z powodu POChP rocznie umiera ok. 3 mln chorych, co powoduje, że jest to trzecia najczęstsza przyczyna zgonów na świecie. Zapadalność wzrasta wraz z wiekiem – zgodnie z najnowszą aktualizacją raportu Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD²) (Agustí i in., 2023; Mejza, 2023) wśród osób po 40. roku życia częstość występowania choroby wynosi ok. 10%. Wystąpienie PoChP jest konsekwencją skomplikowanych interakcji między czynnikami środowiskowymi (aktywne lub bierne palenie papierosów, zanieczyszczenia w miejscu pracy czy zanieczyszczenie środowiska) a genomem. POChP diagnozuje się u ok. 50% palaczy (70% w krajach bogatych), natomiast kolejnych 50% przypadków powodowanych jest innymi czynnikami ryzyka, w szczególności zanieczyszczeniem powietrza (Agustí i in., 2023; Sin i in., 2023). W wypadku palenia istotne są: czas trwania uzależnienia, liczba i jakość wypalanych papierosów (Zielonka, 2005). W Polsce na POChP choruje ok. 2 mln osób, a na astmę oskrzelową – 1,5 mln osób dorosłych, z czego

² Raport GOLD z 2021 r. skupił się na kwestii wpływu zagrożeń sytuacji pandemicznej COVID-19 na sytuację osób z POChP (Halpin i in., 2021). Początkowo zakładano zwiększoną śmiertelność wśród tych pacjentów, zwiększone ryzyko hospitalizacji oraz trudniejszy przebieg COVID-19 (por. Alqahtani i in., 2020). Jednak, co interesujące, metaanalizy wykazały, że w czasie pandemii COVID-19 częstość zaostrzeń w POChP spadła o nawet 50% (Alqahtani i in., 2021).

na postacię zaawansowane tych chorób cierpi odpowiednio 400 tys. i 75 tys. pacjentów (Jassem i in., 2012; Kałucka, 2020). POChP określa się jako chorobę heterogenną i ogólnoustrojową, w której występuje wiele przewlekłych nieprawidłowości dróg oddechowych (zapalenie oskrzeli i oskrzelików) lub pęcherzyków płucnych (rozedma) oraz chorób współwystępujących (m.in. nadciśnienie płucne i serce płucne). Charakteryzuje się nieodwracalnym, zwykle postępującym ograniczeniem przepływu powietrza przez dolne drogi oddechowe (Agustí i in., 2023). Inną przewlekłą chorobą zapalną dróg oddechowych jest astma oskrzelowa, wywołana nadreaktywnością oskrzeli. Konsekwencją wspomnianego zapalenia to symptomy rozlanego zwężenia dróg oddechowych, które są spontanicznie odwracalne lub dobrze reagują na leki, wraz z towarzyszącą nadmierną odpowiedzią skurczową mięśni gładkich oskrzeli na różne bodźce (Chazan, 2005). Jednym z podstawowych badań stosowanych w diagnostyce zaburzeń pneumonologicznych jest spirometria, czyli badanie czynnościowe układu oddechowego. Za jego pomocą określa się tzw. pojemność życiową płuc (*vital capacity*, VC), FEV_1^3 oraz wskaźnik FEV_1 do natężonej pojemności życiowej FVC⁴ (FEV_1/FVC). Ten ostatni, nazywany także wskaźnikiem Tiffreau, stanowi podstawową miarę wydolności oddechowej.

Skutkiem niewydolności oddechowej, procesów zapalnych i naczyniowych jest atrofia mózgu (Przybylski, 1976) dotycząca różnych obszarów OUN uczestniczących w realizacji funkcjonowania poznawczego, w tym pamięci prospektywnej. Część badań nie wykazała zmian strukturalnych mózgu u osób ze stabilną postacią POChP w porównaniu z grupą kontrolną, ale u chorych z grupy klinicznej ujawniono liczne zmiany niedokrwienne w obrębie istoty białej (Spilling i in., 2017). Wykazano też, że u pacjentów z POChP upośledzenie struktur mózgowych – zarówno istoty szarej, jak i białej, ma postępujący charakter i powiązany jest z progresją zaburzeń czynności płuc (Yin i in., 2019). Wyniki rezonansu magnetycznego OUN pacjentów z początkową – lekką – formą choroby nie różnią się od osób bez POChP (Yin i in., 2019), natomiast szczególnie rozległe lezje obejmujące płaty czołowe, hipokamp, ciało modzelowate i zmiany w istocie białej obserwuje się u pacjentów z umiarkowaną i ciężką postacią POChP (por. Wang i in., 2023; Yin i in., 2019). Jeśli chodzi o profile deficytów poznawczych, przyjmuje się, że zaburzeniom ulegają raczej złożone, rzadziej zaś proste czynności poznawcze (Biechowska i in., 2009). Wśród konsekwencji niedotlenienia OUN wymienia się szczególnie: obniżenie poziomu fluencji słownej i pamięci werbalnej, uogólnione deficyty uwagi, wydłużenie się czasu reakcji czy spowolnienie szybkości przetwarzania informacji (Corsonello i in., 2007; Rządkiwicz, 2008). Zaburzenia te pogłębiają się wraz z kolejnymi stadiami choroby płuc (Zielazny, 2016). Jednak niedotlenienie nie stanowi jedynej przyczyny potencjalnych

³ FEV_1 (*forced expiratory volume in one second*) pierwszosekundowa natężona objętość wydechowa – wyznaczana w trakcie wykonywania spirometrii objętość powietrza wydychnięta z płuc w czasie pierwszej sekundy maksymalnie natężonego wydechu.

⁴ FVC (*forced vital capacity*) natężona pojemność życiowa – największa objętość powietrza wydychnięta przy maksymalnym wysiłku wydechowym po uprzednim możliwie największym wdechu.

dysfunkcji poznawczych. Wolska-Bułach i in. (2022) podkreślają, że zaburzenia poznawcze są konsekwencją nie tylko zaburzonej gospodarki tlenowej lub hormonalnej, lecz także niedoborów witamin. Może to być skutkiem m.in. nieprzestrzegania zaleceń terapeutycznych przez pacjentów (Yohannes, 2008) czy nieuczestniczenia w programach rehabilitacyjnych (Ranzini i in., 2020). Zaburzenia homeostazy organizmu sprzyjają zaostrzeniom choroby, w konsekwencji potęgując zaburzenia poznawcze. Ważnym czynnikiem są również czynniki psychospołeczne, jak np. brak wsparcia społecznego, ale też zaburzenia depresyjne i lękowe (Ranzini i in., 2020).

Wiele dotychczasowych badań dotyczy emocjonalnego funkcjonowania pacjentów (por. Corsonello i in., 2007). Rymaszewska i Dudek (2009) podają, że zaburzenia psychiczne występują głównie w postaci objawów nerwicowych o charakterze lękowo-depresyjnym. Astma oskrzelowa, zaliczana do chorób psychosomatycznych, wiąże się z poważnym ryzykiem wystąpienia zaburzeń lękowych, depresyjnych i ataków paniki (m.in. Gao i in., 2015). Natomiast najwięcej doniesień dotyczących stanu psychicznego pacjentów z POChP wskazuje na współwystępowanie zaburzeń depresyjnych (10–50% przypadków) i lękowych (Jaracz, 2007; Ranzini i in., 2020). Choroba negatywnie wpływa też na jakość życia, co z kolei obniża poczucie wartości i skuteczności pacjenta (Yohannes i in., 2008, 2017). Nawet lekka postać POChP może powodować deficyty poznawcze, jak np. spowolnienie tempa przetwarzania informacji (Ozge i in., 2006; Yohannes i in., 2017), zaburzenia funkcji wykonawczych, deficyty koncentracji uwagi i problemy w zakresie pamięci krótko- i długotrwałej (Crews i in., 2001), w tym pamięci wzrokowo-przestrzennej i werbalnej (Borak i in., 1996; Greenlund i in., 2016; Watanabe i in., 2001). Sprawność pamięci ściśle wiąże się z parametrami oddechowymi. Ponadto pacjenci w stadium terminalnym POChP nie radzą sobie z zadaniami oceniającymi funkcje wykonawcze, popełniając więcej pomyłek i perseweracji niż osoby zdrowe (Crews i in., 2001). Pomimo międzynarodowych wytycznych zalecających identyfikację problemów współistniejących w POChP diagnoza funkcji poznawczych nie jest jeszcze częścią rutynowej oceny (Ranzini i in., 2020; Siraj, 2023). Niezidentyfikowane deficyty poznawcze u pacjentów z POChP mogą mieć poważny wpływ na postępowanie kliniczne, ograniczając niezależność funkcjonalną, podnosząc wskaźnik rezygnacji z programów rehabilitacji pulmonologicznej, a nawet zwiększając śmiertelność i niepełnosprawność (Brunette i in., 2021; Siraj, 2023). Oceniając funkcjonowanie psychologiczne osób chorych na POChP, należy brać pod uwagę takie czynniki jak wiek, stopień niewydolności oddechowej, wskaźniki odnoszące się do palenia papierosów oraz choroby współistniejące.

W badaniu własnym przyjęto założenie o wzajemnym związku pomiędzy układem oddechowym a ośrodkowym układem nerwowym (Biechowska i in., 2009) oraz, za Ellis i Freeman (2008), o metapamięciowym, bo złożonym i wchodzącym w interakcje z innymi procesami poznawczymi, charakterze PM. Celem badań własnych było: (a) porównanie funkcjonowania poznawczego, w tym szczególnie PM, osób z POChP i astmą oskrzelową; (b) opis specyfiki funkcjonowania osób z poszczególnych grup w zakresie pamięci prospektywnej oraz (c) oszacowanie czynników determinujących funkcjonowanie pamięci prospektywnej u badanych osób.

Metoda

Procedura badawcza

Badania przeprowadzono w klinikach i poradniach alergologicznych i pneumologicznych na terenie województwa pomorskiego przed pandemią COVID-19. Przed przystąpieniem do badań uzyskano zgodę Komisji Etyki ds. Projektów Badawczych. Osoby badane wyraziły pisemną zgodę na badanie psychologiczne. Badania spirometryczne wykonano w dniu pomiaru testowego. Czas jednego badania wynosił przeciętnie 70–90 min.

Osoby badane

Ogółem wykonano 164 badania indywidualne, jednak do analiz ostatecznie zakwalifikowano 116 osób przydzielonych do 4 grup. Dwie grupy kliniczne utworzyli pacjenci z POChP (Exp1 = 32) oraz ze zdiagnozowaną astmą oskrzelową (Exp2 = 30), natomiast grupy kontrolne – pacjenci z alergicznym nieżytem nosa (Ko1 = 27) i osoby zdrowe (Ko2 = 27). Dobór pacjentów przeprowadzono na podstawie informacji z dokumentacji medycznej oraz wyników spirometrii. Do badania zakwalifikowano wyłącznie osoby praworęczne. Żadna z osób uczestniczących w badaniu nie leczyła się psychiatrycznie, onkologicznie ani neurologicznie.

Tabela 1

Wybrane parametry demograficzne charakteryzujące osoby badane

| Grupa | Exp1 <i>n</i> = 32 | Exp2 <i>n</i> = 30 | Ko1 <i>n</i> = 27 | Ko2 <i>n</i> = 27 |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Zmienna | <i>M</i> (<i>SD</i>) | <i>M</i> (<i>SD</i>) | <i>M</i> (<i>SD</i>) | <i>M</i> (<i>SD</i>) |
| Czas trwania choroby (lata) | 8,19 (6,32) | 13,47 (5,57) | 8,67 (5,47) | – |
| Wiek (lata) | 53,16 (5,55) | 51,03 (6,59) | 51,85 (7,65) | 53,56 (5,76) |
| Wykształcenie (lata nauki) | 9,94 (2,99) | 11,6 (2,71) | 11,52 (3,30) | 11,41 (3,00) |
| Kobieta/mężczyzna (liczebność) | 8/24 | 9/21 | 9/18 | 10/17 |
| NRS | 5,56 (2,14) | 1,03 (1,06) | – | – |

NRS (*Numerical Rating Scale*) – skala do oceny nasilenia duszności

Grupa Exp1 składała się z 32 pacjentów z ciężką (por. Kałucka, 2020) postacią POChP (średnie $FEV_1/FVC = 35,81\%$; $SD = 7,72$). Wspomniane schorzenie rzadko ujawnia się w postaci izolowanej, dlatego poniżej podano choroby współwystępujące z niewydolnością oddechową w badanej grupie (liczba pacjentów

w nawiasie): choroba wrzodowa (6), zaburzenia pracy nerek (3), kamica nerkowa (3), miażdżycza naczyń krwionośnych (3), zapalenie wsierdza (2), migotanie przedsionków (2), niskie ciśnienie (2), żylaki (4), cukrzyca typu 2 (3), zapalenie woreczka żółciowego i wyrostka (po 3 osoby), przerost gruczołu krokowego (4). Ponadto 14 pacjentów zgłosiło incydenty utraty przytomności, prawdopodobnie na skutek duszności lub niedotlenienia.

Grupę Exp2 utworzyło 30 chorych z astmą oskrzelową o podłożu atopowym. W momencie badania pacjenci przejawiali objawy upośledzonej czynności górnych dróg oddechowych. Z badań wyłączono pacjentów z zespołem nakładania astmy oskrzelowej i POChP.

Do grupy Ko1 zakwalifikowano 27 pacjentów z całorocznymi objawami alergicznego nieżytu nosa o umiarkowanym natężeniu. W momencie badania pacjenci przejawiali objawy choroby, które upośledzały czynność ich górnych dróg oddechowych. Z badań wyłączono pacjentów, u których w historii choroby wystąpiły objawy astmy oskrzelowej lub innych chorób somatycznych.

Grupa Ko2 składała się z 27 osób okresowo objętych konsultacjami w poradniach alergologicznych wyłącznie z powodu sporadycznych reakcji alergicznych, które diagnostycznie nie upośledzały funkcjonowania górnych dróg oddechowych. Z badań wyłączono osoby, u których w historii choroby wystąpiły objawy alergicznego nieżytu nosa, astmy oskrzelowej lub innych chorób somatycznych.

Średni wiek osób badanych wynosił 52 lata i 4 miesiące ($SD = 6,41$), natomiast średnia liczba lat nauki to 11,08 ($SD = 3,05$). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic międzygrupowych pomiędzy średnimi określającymi liczbę lat edukacji ($F_{(3,112)} = 2,15; p = 0,1$) oraz wiek ($F_{(3,112)} = 0,96; p = 0,41$). Statystyki opisowe dla poszczególnych grup zamieszczono w tabeli 1 (s. 50). Przeważająca liczba mężczyzn odzwierciedla rozkład chorych na POChP w populacji ogólnej. Różnice w rozkładach płci w badanych grupach okazały się nieistotne statystycznie ($\chi^2(3, n = 116) = 1,08; p = 0,78$).

Narzędzia pomiarowe

W celu weryfikacji wyodrębnionych zmiennych dobrano zestaw testów psychologicznych. Badanie zasadnicze poprzedzono analizą historii choroby oraz wywiadem podmiotowym, podczas którego zebrano podstawowe dane demograficzne (wiek, liczba lat nauki szkolnej, dane dotyczące palenia papierosów⁵) oraz subiektywną oceną duszności na skali do oceny nasilenia duszności (*Numerical Rating Scale*, NRS⁶) (Jassem i in., 2012). Metody podawano w stałym porządku:

⁵ Na podstawie danych zebranych w wywiadzie obliczono wskaźnik paczkolet (ang. *pack years of smoking*) – poprzez pomnożenie liczby wypalanych paczek papierosów na dobę przez lata nałogu. Jest to umowne, stosowane w medycynie określenie zagrożenia rozwoju chorób zależnych od dymu tytoniowego.

⁶ NRS jest popularną wśród pracowników służby zdrowia 11-stopniową skalą numeryczną, w której stopień nasilenia duszności określa się na skali od 0 do 10 (Jassem i in., 2012).

Test figury złożonej Reya-Osterrietha (TFZ) – kopia (Strupczewska, 1990), *Powtarzanie cyfr* z WAIS-R (Brzeziński i in., 2011), TFZ – reprodukcja z pamięci (Strupczewska, 1990), *Test łączenia punktów (Trail Making Test, TMT)* z *Baterii testów Halsteada-Reitana* (Kądzielawa, 1990) oraz do subiektywnej oceny nasilenia objawów depresyjnych wykorzystano *Inwentarz depresji Becka (Beck Depression Inventory, BDI)* (Czapiński, 1992; Parnowski i Jernajczyk, 1977). Na koniec, do oceny pamięci prospektywnej, zastosowano dwie metody, które w momencie przeprowadzenia badania nie miały polskiej normalizacji – *Kwestionariusz pamięci prospektywnej-retrospektywnej (Prospective-Retrospective Memory Questionnaire; PRMQ)* (Smith i in., 2000) oraz zadanie eksperymentalno-kliniczne⁷ wzorowane na *The Cambridge Prospective Memory Test (CAMP-ROMPT)* (Wilson i in., 2005).

PRMQ (Smith i in., 2000) jest metodą samoopisową i służy do subiektywnej oceny funkcjonowania zarówno prospektywnego, jak i retrospektywnego aspektu PM. Test składa się z 16 pytań dotyczących drobnych pomyłek pamięciowych, które od czasu do czasu zdarzają się każdemu w codziennych sytuacjach życiowych. Badany na 5-elementowej skali Likerta określa, jak często zdarzają mu się takie pomyłki. Im wyższy wynik, tym niższa samoocena pamięci prospektywnej, przy czym minimalna liczba punktów wynosi 16, zaś maksymalna – 80.

Adaptację kwestionariusza przeprowadzono wieloetapowo, wykorzystując różnicowane metody zwiększające prawdopodobieństwo uzyskania kwestionariusza rzetelnego, adekwatnego kulturowo i badającego tę samą właściwość jak oryginalne narzędzie (Brzeziński, 2000; Drwal, 1995). Zadbano o następujące elementy gwarantujące równoważność kwestionariuszy (por. Drwal, 1995, s. 20): wierność tłumaczenia oraz równoważność fasadową, psychometryczną i funkcjonalną.

CAMPROMPT (Wilson i in., 2005) jest wystandaryzowaną metodą do badania obu typów pamięci prospektywnej, która łączy podejście ekologiczne z laboratoryjnym. W trakcie 25-minutowego zadania osoba badana rozwiązuje różnego rodzaju łamigłówek i jednocześnie ma pamiętać o wykonaniu kilku innych zadań. Łamigłówki stanowią jedynie dystraktor w stosunku do właściwego badania pamięci, czyli sprawdzenia, czy osoba badana wykona sześć zadań, o których miała pamiętać, w odpowiednim czasie lub reagując na określone w instrukcji zdarzenie. Zachowanie badanego ocenia się za pomocą 6-czynnikowej skali, maksymalnie można zdobyć 36 punktów (18 w podteście ze wskazówką czasową i 18 w podteście ze wskazówką zdarzeniową). Natomiast przy braku odpowiedzi lub w sytuacji, gdy osoba badana wykona niewłaściwe zadanie, udziela się wskazówek słownych.

Na potrzeby niniejszego badania przetłumaczono kwestionariusz CAMPROMPT i na jego podstawie skonstruowano zadanie eksperymentalno-kliniczne bardzo zbliżone konstrukcją do zadania oryginalnego. Dobrano zestaw łamigłówek o różnym stopniu trudności. Badani wykonywali 6 zadań, z tego 3 z kontekstem czasowym (np. „Za 2 min zmień łamigłówek”, „O 14:00 przypomnij mi o telefonie do sekretariatu”) i 3 z kontekstem zdarzeniowym (np. „Gdy dojdiesz do

⁷ Zgodne z podejściem kliniczno-eksperymentalnym Kurta Goldsteina (por. Jodzio, 2011).

pytania 5, podaj mi kopertę”). Za prawidłowe wykonanie każdego z zadań mogli otrzymać po 6 punktów.

Niewerbalną pamięć bezpośrednią i pamięć trwałą oraz poziom koordynacji wzrokowo-ruchowej zbadano za pomocą *Testu figury złożonej Reya-Osterrietha* (Strupczewska, 1990) (kopia i reprodukcja z pamięci po odroczeniu czasowym). Materiałem testowym jest figura o złożonej formie i strukturze, przy czym obecność i ułożenie poszczególnych elementów ma swoje uzasadnienie. Została skonstruowana w taki sposób, że każdy z 18 elementów można reprodukować w sposób izolowany, problem natomiast sprawia złożenie tych części w jedną spójną całość. Prawidłowe narysowanie figury wymaga analitycznego i zorganizowanego działania. Ocenie podlega poprawne umieszczenie poszczególnych elementów na rysunku w stosunku do całości wzoru i dokładność wykonania rysunku. Za każdą próbę przyznaje się od 0 do 36 punktów. Im wyższy wynik, tym bardziej prawidłowy rysunek. Metoda często bywa wykorzystywana na potrzeby badań naukowych (Lezak i in., 2004, s. 537).

Powtarzanie cyfr jest podtestem *Skali inteligencji Wechslera dla dorosłych* i składa się z dwóch prób – osoba badana ma powtórzyć coraz dłuższe sekwencje cyfr – w pierwszej próbie wprost, natomiast w drugiej wspak. Jest to jedna z najczęściej stosowanych metod oceny pamięci krótkotrwałej i uwagi prostej, przy czym zadanie wspak angażuje również funkcje wykonawcze. Za prawidłowo powtórzony zestaw cyfr badany otrzymuje jeden punkt. Zadanie przerywa się po dwóch nieprawidłowo powtórzonych sekwencjach cyfr tej samej długości (Brzeziński i in., 2011).

Wykorzystano również *Test łączenia punktów* (Kądziaława, 1990), metodą oceniającą zdolność utrzymywania w pamięci operacyjnej nastawienia na wykonanie wybranego działania oraz kontrolę wykonawczą, w tym kontrolę hamowania. Rozwiązanie wymaga ciągłej koncentracji, elastyczności poznawczej (*flexibility*), w tym umiejętności płynnego przełączania uwagi (*switching*) między różnymi aspektami zadania.

Test składa się z dwóch oddzielnie ocenianych części – A i B. W obu przypadkach na białych kartkach papieru rozmieszczono po 25 kółek, przy czym w części A ponumerowano je cyframi od 1 do 25, a w części B oznaczono je cyframi od 1 do 13 oraz literami od A do L. Zadanie badanego polega na jak najszybszym połączeniu kółek za pomocą ołówka, w miarę możliwości bez odrywania ręki od kartki. W części A należy łączyć kółka w kolejności wyznaczonej przez cyfry, natomiast w części B – przechodząc na przemian od cyfr do liter w porządku rosnącym, tak aby stworzyć ciąg: 1 – A – 2 – B – 3 – C itd. Wynik surowy to czas wykonania (w sekundach) każdej z części. W trakcie wykonywania zadania należy obserwować pracę pacjenta i zwracać uwagę na pomyłki (np. połączenie punktów w niewłaściwej kolejności) (Jodzio, 2008).

Szczególnie czułym wskaźnikiem dysfunkcji wykonawczych jest wynik w części B. Pacjenci z uszkodzeniami mózgu potrzebują ok. trzykrotnie więcej czasu na wykonanie tej części niż części A. Dlatego badacze podkreślają diagnostyczny walor dysproporcji B/A (proporcja czasu rozwiązania części B do części A, wyrażona w postaci surowej). Wysoka wartość wspomnianego wskaźnika (≥ 3) sugeruje poważne trudności z utrzymaniem w pamięci operacyjnej nastawienia

psychicznego na wybrane działanie. Objaw ten jest typowy u osób z zespołem dysfunkcji wykonawczej (por. Jodzio, 2008).

Natomiast subiektywne nasilenie objawów depresyjnych zmierzono za pomocą *Skali depresji Becka* (BDI) (Czapiński, 1992). Skalę wypełnia pacjent, zajmuje mu to ok. 20 minut. Test opisuje 21 najczęściej obserwowanych objawów depresji. Badany na każde pytanie odpowiada w sposób, który najlepiej opisuje jego stan we wskazanym okresie. Odpowiedzi ocenia się za pomocą 4-stopniowej skali (0–3 pkt.).

Metody analizy danych

Pierwszy etap analiz statystycznych skoncentrowano na ocenie międzygrupowego różnicowania funkcji poznawczych. W tym celu porównano średnie uzyskane w poszczególnych zadaniach testowych (PRMQ, TMT, TFZ, *Powtarzanie cyfr*) przez pacjentów z Exp1 i Exp2 oraz osoby z grup kontrolnych. Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA) z porównaniem *post hoc* testem Tukeya (por. tabela 2, s. 55). Zmienne zależne stanowiły surowe wyniki testowe. Zmienną niezależną zdefiniowano zaś jako przynależność do określonej grupy osób badanych (Exp1, Exp2, Ko1, Ko2). Wyniki średnie wraz ze statystyką F przedstawiono w tabeli 2.

Następnie w celu oceny różnicowania funkcjonowania PM badanych oraz wykrycia ewentualnych efektów wewnątrzgrupowych wyniki poddano analizie wariancji (ANOVA) z powtarzaniem pomiarem w modelu mieszanym. Czynniki wewnątrzgrupowy zdefiniowano jako typ zadania prospektywnego (podtest kontekstu czasowego x podtest kontekstu zdarzeniowego CAMPROMPT), czynnik międzygrupowy zaś jako przynależność do określonej grupy (Exp1, Exp2, Ko1, Ko2). Zmienną zależną był dany wynik testowy. Po stwierdzeniu istotności interakcji przeprowadzono analizę efektów prostych, uwzględniając poprawkę dla porównań wielokrotnych Sidaka. Wyniki zawarto w tabelach 3 i 4 (s. 56) oraz zilustrowano na rysunku 1 (s. 57).

Jak się przypuszcza, funkcjonowanie pamięci prospektywnej to rezultat działania kilku czynników, w tym poziomu wydolności oddechowej, palenia papierosów czy nasilenia depresji. Predykcję funkcjonowania PM w grupach klinicznych Exp1 i Exp2 (zmienna wyjaśniana) przeprowadzono za pomocą analizy regresji wielokrotnej. Do równań regresji wprowadzono początkowo te same zmienne wyjaśniające, które następnie stopniowo eliminowano na podstawie ich poziomu istotności. Analizy wykazały, że funkcjonowanie pamięci prospektywnej w poszczególnych grupach klinicznych zależy od innych czynników, dlatego poniżej przedstawiono jedynie te predyktory, które ostatecznie znalazły się w równaniach regresji. W grupie pacjentów z POChP do równania wprowadzono zmienne wyjaśniające, takie jak: poziom wydolności oddechowej (wartość wskaźnika FEV1/FVC) oraz wartość dysproporcji czasu wykonania części B do A TMT. U pacjentów z astmą oskrzelową (Exp2) do równania regresji włączono: wskaźnik Tifflea'u – poziom wydolności oddechowej oraz liczbę papierosów wypalanych w ciągu dnia. Wyniki przedstawiono w tabeli 5 (s. 58).

Wyniki

Dane w tabeli 2 pokazują, że osoby chore na POChP w porównaniu z grupami kontrolnymi i chorymi na astmę oskrzelową uzyskały niższe wyniki w kopiowaniu TFZ oraz reprodukcji TFZ. Wspomniani pacjenci potrzebowali także więcej czasu niż inne badane grupy na wykonanie TMT – części A i TMT – części B. Konsekwencją tego jest większa dysproporcja czasu wykonania części B do A. Wynik taki może przemawiać za ograniczonymi zdolnościami wykonawczymi badanych, ponieważ średnia wartość wskaźnika dysproporcji B/A jest większa od 3. Różnic międzygrupowych nie stwierdzono w podteście *Powtarzanie cyfr* z WAIS-R.

Tabela 2

Wyniki osób badanych: statystyki opisowe oraz porównania badanych grup w testach pamięci i uwagi

| Grupa Zmienna | Exp1 <i>n</i> = 32 <i>M</i> (<i>SD</i>) | Exp2 <i>n</i> = 30 <i>M</i> (<i>SD</i>) | Ko1 <i>n</i> = 27 <i>M</i> (<i>SD</i>) | Ko2 <i>n</i> = 27 <i>M</i> (<i>SD</i>) | <i>F</i> _{df=3,112} | <i>eta</i> -kwadrat |
|------------------|---|---|--|--|------------------------------|---------------------|
| PRMQ | 32,44 (10,28) a | 34,87 (7,70) a | 25,04 (7,89) b | 24,07 (5,54) b | 12,42*** | 0,25 |
| – PRMQ-Pro | 17,16 (5,83) ac | 18,8 (5,29) a | 13,37 (4,17) b | 14,00 (4,74) bc | 7,36** | 0,18 |
| – PRMQ-Retro | 15,28 (4,98) a | 16,07 (2,82) a | 11,67 (4,05) b | 10,07 (2,13) b | 17,1*** | 0,32 |
| TMT-A (czas/sek) | 66,5 (22,88) a | 44,47 (9,59) b | 42,11 (6,82) b | 46,41 (6,65) b | 19,85*** | 0,38 |
| TMT-B (czas/sek) | 198,39 (131,17) a | 101,00 (24,07) b | 83,63 (17,26) b | 101,33 (19,88) b | 16,43*** | 0,32 |
| TMT-B/A | 3,07 (0,98) a | 2,28 (0,37) b | 1,99 (0,31) b | 2,18 (0,27) b | 19,33*** | 0,38 |
| TFZ-K | 28,29 (5,16) a | 32,06 (2,61) b | 33,51 (2,10) b | 32,09 (2,46) b | 13,12*** | 0,29 |
| TFZ-R | 12,51 (4,34) a | 17,40 (4,93) b | 20,53 (4,84) b | 19,33 (4,10) b | 17,99*** | 0,33 |
| Powtarzanie cyfr | 9,41 (2,43) a | 9,87 (1,63) a | 10,74 (2,52) a | 10,22 (2,04) a | 1,95; (n.i.) | 0,04 |

** Różnice międzygrupowe na poziomie $p \leq 0,01$;

*** Różnice międzygrupowe na poziomie $p < 0,001$. Średnie oznaczone tą samą literą (a, b lub c) nie różnią się statystycznie istotnie między grupami na poziomie 0,05 (metoda porównań *post hoc* Tukeya).

PRMQ – wynik ogólny w *Kwestionariuszu pamięci prospektywnej-retrospektywnej*; Pro – aspekt prospektywny; Retro – aspekt retrospektywny

Ponadto pacjenci z POChP wykonali kwestionariusz PRMQ (miara ogólna oraz podskale oceniające aspekt prospektywny i retrospektywny) podobnie jak pacjenci z astmą oskrzelową. Co interesujące, pacjenci z POChP (Exp1) ocenili aspekt prospektywny PRMQ podobnie także jak osoby zdrowe (Ko2). Natomiast grupa z astmą oskrzelową (Exp2) istotnie różniła się od obu grup kontrolnych (Ko1 i Ko2) we wszystkich miarach wspomnianego testu. Średnie wyników wskazują, że osoby z astmą (Exp2) gorzej od osób kontrolnych (Ko1 i Ko2) oceniają zarówno aspekt prospektywny, jak i retrospektywny własnej pamięci (por. tabela 2, s. 55).

Tabela 3

Analiza wariancji dla powtarzanych pomiarów w teście CAMPROMPT

| | Zmienna | F | p | ηp^2 |
|---|---------|-------|-------|------------|
| grupa | | 61,75 | 0,001 | 0,45 |
| Typ zadania (CAMPROMPT-czas, CAMPROMPT-zdarzenie) | | 4,37 | 0,05 | 0,02 |
| grupa x typ zadania | | 2,72 | 0,05 | 0,035 |

ηp^2 – cząstkowe eta kwadrat

W zakresie funkcjonowania pamięci prospektywnej (wynik w CAMPROMPT) wykazano silny efekt główny grupy wskazujący na ogólnie istotnie wyższe wyniki w obu grupach kontrolnych ($p < 0,001$) niż w grupach eksperymentalnych ($p < 0,001$), przy jednoczesnym braku różnic pomiędzy dwiema grupami kontrolnymi ($p = 0,98$). Wykazano też słaby efekt główny zadania, sugerujący, że wszyscy badani, bez względu na przynależność do grupy, uzyskiwali wyższe wyniki w zadaniu z kontekstem zdarzeniowym niż czasowym CAMPROMPT ($p < 0,05$) (por. tabela 3 i 4).

Tabela 4

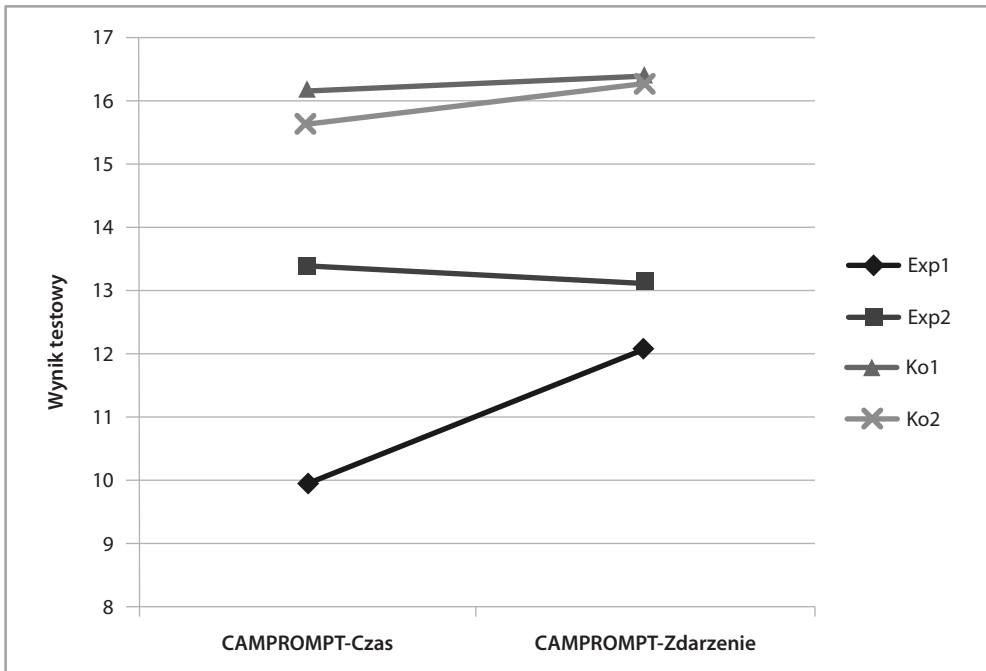
Statystyki opisowe wyników uzyskanych w dwóch podskalach testu CAMPROMPT

| Grupa | CAMPROMPT-Czas M (SD) | CAMPROMPT-Zdarzenie M (SD) |
|----------------|--------------------------|-------------------------------|
| Exp1 (df = 31) | 9,94 (2,95) | 12,03 (3,26) |
| Exp2 (df = 29) | 13,37 (2,5) | 13,10 (2,31) |
| Ko1 (df = 26) | 16,15 (2,08) | 16,37 (1,71) |
| Ko2 (df = 26) | 15,63 (2,2) | 16,26 (1,7) |

Ponadto w odniesieniu do podtestów CAMPROMPT wykazano słaby efekt interakcji grupa x zadanie prospektywne (podtest CAMPROMPT) (por. tabela 3, s. 56 i rysunek 1). Oznacza to, że poziom wykonania zadań prospektywnych zależy jednocześnie od typu kontekstu oraz od stanu zdrowia osób badanych (przynależności do poszczególnych grup). W podtestach kontekstu czasowego i zdarzeniowego CAMPROMPT obie grupy kontrolne uzyskały istotnie wyższe wyniki od wyników grup klinicznych (Exp1 vs Ko1, $p < 0,001$; Exp1 vs Ko2, $p < 0,001$; Exp2 vs Ko1, $p < 0,001$; Exp2 vs Ko2 $p < 0,05$), czyli pacjenci z grup kontrolnych istotnie lepiej niż grupy eksperymentalne radzili sobie z zadaniami prospektywnymi z kontekstem czasowym oraz zdarzeniowym. Analiza efektów prostych w grupach eksperymentalnych ujawniła, że pacjenci z astmą (Exp2) także istotnie lepiej poradzili sobie z zadaniem z kontekstem czasowym niż pacjenci z POChP (Exp1) ($p < 0,001$). Jednocześnie wykonanie podtestu kontekstu zdarzeniowego CAMPROMPT przez Exp1 było podobne do tego wykonanego przez osoby z astmą oskrzelową (Exp2) ($p = 0,414$). Analiza efektów prostych wewnątrzgrupowych pokazała, że istotne różnice wyników między dwoma zadaniami CAMPROMPT stwierdzono jedynie w Exp1 ($p < 0,01$) – pacjenci z POChP istotnie gorzej radzili sobie z zadaniami z kontekstem czasowym niż zdarzeniowym. Szczegółowe wyniki (M i SD) podano w tabeli 4 (s. 56).

Rysunek 1

Zadanie z kontekstem czasowym i zdarzeniowym w zadaniu kliniczno-eksperymentalnym na podstawie CAMPROMPT – interakcja grupy z zadaniem



Rozważanie na temat kondycji PM w grupach klinicznych uzupełniły wyniki analizy regresji. Zarówno model dla pacjentów z POChP ($R^2 = 0,70$; $F_{(1,30)} = 19,87$; $p < 0,001$), jak i dla pacjentów z astmą ($R^2 = 0,77$; $F_{(2,27)} = 44,32$; $p < 0,001$) okazał się dobrze dopasowany do danych i w obu wypadkach wyjaśniał przynajmniej 70% zmienności wyników. W Exp1 im większa wydolność oddechowa (wskaźnik Tiffen'a), mniejsza dysproporcja TMT-B/A i mniejsze nasilenie objawów depresyjnych, tym lepsze funkcjonowanie pamięci prospektywnej. Natomiast w Exp2 im większa wydolność oddechowa oraz mniej wypalonych papierosów przez osoby z astmą oskrzelową, tym lepsze funkcjonowanie pamięci prospektywnej. W tabeli 5 uwzględniono jedynie statystycznie istotne zmienne wyjaśniające.

Tabela 5

Równanie regresji funkcjonowania pamięci prospektywnej u pacjentów z POChP i z astmą oskrzelową

| Grupa | Zmienne wyjaśniane | Zmienne wyjaśniające | B | Beta | t | p |
|-------|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| Exp1 | CAMPROMPT | FEV ₁ /FVC | 0,48 | 0,60 | 4,67 | 0,001 |
| | | TMT-B/A | -1,64 | -0,31 | -2,37 | 0,05 |
| | | BDI | -0,3 | -0,29 | -1,74 | 0,05 |
| Exp2 | | FEV ₁ /FVC | 0,33 | 0,84 | 8,98 | 0,001 |
| | | Liczba papierosów wypalanych w ciągu dnia | -0,1 | -0,20 | -2,15 | 0,05 |

Dyskusja

Badanie miało na celu scharakteryzowanie funkcjonowania poznawczego pacjentów z POChP i astmą oskrzelową, ze szczególnym uwzględnieniem pamięci prospektywnej. Poszukiwano hipotetycznych predyktorów zaburzeń pamięci prospektywnej w wymienionych chorobach płuc.

Zgromadzone dane przekonują, że niewydolność oddechowa niesie ze sobą ryzyko pojawienia się poważnych zaburzeń poznawczych. W przedstawionych badaniach wszyscy pacjenci z POChP ujawnili różnego typu dysfunkcje poznawcze. Szczególnej dezorganizacji uległa pamięć prospektywna, jednak odnotowano także zaburzenia niewerbalnej pamięci trwałej, uwagi i funkcji wykonawczych.

U pacjentów z astmą oskrzelową problemy ograniczyły się niemal wyłącznie do PM. Jak zauważa Goldberg (2009), jednym z pierwszych objawów otępienia są subtelne zaburzenia planowania i przewidywania przyszłych zdarzeń. Analizy badań własnych wykazały, że na obniżenie możliwości w zakresie pamięci prospektywnej wpływa głębokość niewydolności oddechowej i u pacjentów z astmą dodatkowo liczba papierosów wypalanych w ciągu dnia, a u pacjentów z POChP – nasilenie zaburzeń nastroju i ograniczenie zdolności wykonawczych.

Analizując szczegółowo uzyskane wyniki, należy zauważyć, że objawy dysfunkcji u osób z POChP w porównaniu z grupami kontrolnymi obserwowano podczas zapamiętywania różnego materiału (prospektywnego, cyfr, materiału niewerbalnego), w zadaniach angażujących uwagę, funkcje wykonawcze i koordynację wzrokowo-ruchową. Podobne wyniki przedstawili Prigatano i in. (1983), którzy podkreślili, że w cięższych stadiach choroby zaburzenia poznawcze mają głębszy charakter. Z kolei Ozge i in. (2006) w swoich badaniach zauważyli, że ponad 72% pacjentów z ciężką postacią POChP w porównaniu z osobami zdrowymi uzyskiwało wyniki w testach badających pamięć świeżą, uwagę i orientację wzrokowo-przestrzenną odzwierciedlające postępujący proces otępienny. Według Yohannes i in. (2017) jeden na czterech pacjentów z POChP spełnia kryteria łagodnych zaburzeń poznawczych. Niższe możliwości dotyczą zwłaszcza miar pamięci, uwagi i koordynacji wzrokowo-ruchowej (Borak i in., 1996) oraz wszelkich zadań, które zawierają komponent czasowy, czyli ich prawidłowe wykonanie zależy od tempa przetwarzania informacji (np. TMT) (Park i Larson, 2015). W badaniach własnych obniżone wyniki w części A TMT osób z POChP odzwierciedlają powolne tempo pracy. Chorzy zgłaszali trudności z koncentracją uwagi, często popełniali pomyłki w zadaniach wymagających elastyczności poznawczej i przełączania uwagi, co znajduje odzwierciedlenie szczególnie w części B TMT. Prawdopodobnie wynika to z niskiej tolerancji wysiłku pacjentów z POChP, także umysłowego, który w niektórych wypadkach zaostża niewydolność oddechową (Jassem i in., 2012), a w konsekwencji – spowolnionych procesów przetwarzania informacji (Samajdar i in., 2022), szczególnie że próby poprawienia błędów są żmudne i długotrwałe, co dodatkowo wzmacnia trudności oddechowe, a w skrajnych przypadkach uniemożliwia wykonanie zadania. U badanych pacjentów obserwowano znaczną męczliwość w trakcie wykonywania zadań poznawczych. Badani z Expl często potrzebowali chwili przerwy, z wysiłkiem odpowiadali na pytania, zgłaszali uczucie duszności (por. tabela 1, wynik NRS).

Dezorganizacji w chorobach pulmonologicznych ulega również pamięć prospektywna. Zaburzenia obserwowano już u chorych z astmą oskrzelową, których problemy poznawcze właściwie ograniczyły się do tego typu pamięci. Jak dowodzi Panaszek (2008), astma w wieku podeszłym nie charakteryzuje się specyficznym wzorcem zaburzeń poznawczych, więc izolowane dysfunkcje PM są prawdopodobnie jedynym przejawem problemów neuropsychologicznych, odróżniającym tych pacjentów od osób zdrowych w tym samym wieku. Natomiast u osób z POChP – znaczne obniżenie wskaźników PM ma związek z ogólnie niskim profilem wyników uzyskanych w zadaniach mierzących inne funkcje poznawcze. Głębokie zaburzenia pamięci prospektywnej, wzrokowo-przestrzennej, krótkotrwałej oraz szybkości przetwarzania informacji potwierdziły też badania Cleutjens i in. (2014). Pacjenci z POChP w badaniach własnych napotkali znaczne trudności w zadaniu prospektywnym z kontekstem czasowym. W tym typie zadań badany powinien sam pamiętać, ile minut czy godzin minęło od momentu rozpoczęcia zadania. Nie przewidziano bowiem żadnej zewnętrznej wskazówki sygnalizującej moment, w którym ma nastąpić inicjacja planu. Zadania omawianego typu, wymagające dużych zasobów samoinicjujących (ang. *self-cued*), sprawiają

trudności nawet ludziom zdrowym (Einstein i McDaniel, 1990), ale szczególnie duże problemy mają osoby starsze (Einstein i in., 1995). Inną prawdopodobną przyczyną trudności wykonawczych z zadaniami uwzględniającymi kontekst czasowy może być obniżony nastrój badanych pacjentów z POChP. Objawy depresyjne często współwystępują z POChP i stanowią negatywny wskaźnik prognostyczny zaburzeń funkcjonowania PM zarówno wśród osób chorych (Ranzini i in., 2020), jak i zdrowych (por. Altgassen i in., 2011). Kolejne wyjaśnienie kieruje naszą uwagę na ukazany w równaniu regresji pacjentów z POChP wskaźnik dysproporcji wykonania części B do A TMT. Wynik ten sugeruje, że jedną z przyczyn dysfunkcji pamięci prospektywnej są ograniczone zdolności wykonawcze. Miara TMT-B/A niejako „omija” (ale nie wyklucza) czynnik depresyjny i powodowane nim spowolnienie, wskazując na problemy z przełączaniem uwagi, działaniem pod presją czasu i utrzymaniem skupienia uwagi na zadaniu. Wynik ten dowodzi, że w wypadku pacjentów z niewydolnością oddechową mechanizmy problemów z PM są wielowymiarowe.

Funkcjonowanie pamięci prospektywnej pacjentów z niewydolnością oddechową jest powiązane z paleniem papierosów (w badanej próbie 97% pacjentów z POChP i 50% pacjentów z astmą oskrzelową paliło papierosy). Palenie, szczególnie przewlekłe, ma negatywny wpływ na pamięć (Heffernan i in., 2005, 2010; Hill i in., 2003), w tym PM (Heffernan i in., 2010). Osoby palące papierosy potrzebują więcej czasu w zadaniach pamięciowych i częściej popełniają w nich błędy, chociaż stan swojej PM oceniają podobnie jak osoby niepalące (Rash, 2007, za: Heffernan i in., 2010). Przewlekłe palenie nawet niewielkiej liczby papierosów dziennie (Kalmijn i in., 2002) uniemożliwia regenerację płuc i negatywnie oddziałuje na funkcje mózgu, przyspieszając degenerację kory mózgowej (Nooyens i in., 2008). Ponadto niektóre cząsteczki metali ciężkich znajdujące się w dymie papierosowym mogą mieć bezpośrednie neurotoksyczne działanie na OUN, zwiększając ryzyko wystąpienia choroby Alzheimera i miażdżycy mózgowej (Anstey i in., 2004). Jednak dokładne mechanizmy leżące u podstaw obserwowanych deficytów PM są dalekie od pełnego zrozumienia. Metaanalizy dotyczące zmian strukturalnych OUN u pacjentów z POChP pokazują uogólnione zmiany w makrostrukturze mózgu, objawiające się obustronnie w płatach czołowych, hipokampach, prawym płacie skroniowym i korze ruchowej oraz klinicznie przyjmujące formę zaburzeń otępiennych o innym obrazie niż choroba Alzheimera (Wang i in., 2023).

Logiczne wydaje się także przekonanie, że osoby z POChP i astmą oskrzelową zdają sobie sprawę z deficytów pamięciowo-prospektywnych, ponieważ dają one o sobie znać w życiu codziennym, tj. w sferze społecznej, osobistej i zawodowej. Chociaż badani pacjenci z POChP krytycznie ocenili funkcjonowanie pamięci prospektywnej, to różnice w ocenie w porównaniu z osobami z grup kontrolnych dotyczyły głównie jej aspektu retrospektywnego. Co interesujące, osoby zdrowe oszacowały aspekt prospektywny PM tak samo jak pacjenci z POChP. Subiektywnie wysoka ocena prospektywnego aspektu PM nie znajduje potwierdzenia w obiektywnych zadaniach pamięciowych. Ponadto wśród osób z POChP subiektywna ocena pamięci prospektywnej nie ma związku z innymi funkcjami poznawczymi (Rönnlund, 2011), a badani, podobnie jak nałogowi palacze,

przejawiają obniżoną samoświadomość zaburzeń (Heffernan i in., 2011). Inaczej przedstawiają się wyniki badań własnych osób z astmą, które z większą ostrożnością oceniały oba aspekty funkcjonowania swojej pamięci prospektywnej.

Warto zwrócić uwagę na wieloczynnikowe uwarunkowania kondycji poznawczej osób z POChP. Kluczowym patomechanizmem dysfunkcji jest uszkodzenie neuronów wskutek niedotlenienia. Związek pomiędzy FEV_1 a czasem reakcji i tempem przetwarzania informacji udowodniono nawet u osób zdrowych powyżej 50. roku życia (Anstey i in., 2004). Ponadto zaburzenia pamięci w POChP związane są właśnie ze wskaźnikami oddechowymi, mniej zaś z procesami fizjologicznego starzenia się organizmu (Fioravanti i in., 1995). Niektórzy badacze wskazują również na możliwość zaburzenia pracy enzymów tlenozależnych, które biorą udział w syntezie neuroprzekaźników (Heaton i in., 1983). Kolejną istotną kwestią jest szereg czynników psychospołecznych odnoszących się do życia codziennego tych pacjentów i możliwości przestrzegania przez nich zaleceń terapeutycznych (Ranzini i in., 2020). Nie bez znaczenia pozostaje także nasilenie objawów depresyjnych, które negatywnie wpływają na PM (Da Silva Coelho i in., 2023). W omawianych badaniach u pacjentów z POChP poziom niewydolności oddechowej, ograniczenie zdolności wykonawczych oraz nasilenie objawów depresyjnych wyjaśniały 70% wariancji wyników uzyskanych w zadaniach prospektywnych. Gdy porównuje się ze sobą badane grupy pod względem wydolności oddechowej, okazuje się, iż osoby z astmą (umiarkowana niewydolność oddechowa) znajdują się niejako pomiędzy osobami z grup kontrolnych (pełna wydolność oddechowa) a pacjentami z POChP (ciężka niewydolność oddechowa). Oznacza to, że szczególnie pogłębiające się zaburzenia oddychania stanowią negatywny wskaźnik prognostyczny rozwoju głębokich zaburzeń PM.

Wnioski

Istotnym wnioskiem płynącym z przeprowadzonych badań własnych jest stwierdzenie, że niewydolność oddechowa niesie za sobą ryzyko wystąpienia zaburzeń funkcji poznawczych. W świetle zaprezentowanych wyników zaburzenia PM stanowią istotny problem kliniczny, którego rozwiązanie wymaga szczegółowej diagnozy neuropsychologicznej, a także dostosowania procesu terapeutycznego do specyficznych zaburzeń tej grupy pacjentów. Jednak warunkiem przywrócenia zdolności pamięciowych jest właściwy transfer strategii pamięciowych (Jodzio i Wieczorek, 1996). Można to osiągnąć dzięki wprowadzeniu do programu leczniczego rehabilitacji neuropsychologicznej, również obejmującej PM, szczególnie że deficyty poznawcze pacjentów z POChP upośledzają ich samodzielność i mogą przyczyniać się do rezygnacji z programów rehabilitacji pulmonologicznej, zwiększając śmiertelność wśród chorych (Siraj, 2023). Dlatego odpowiednio przeprowadzony trening wspomagający m.in. pamięć prospektywną korzystnie wpłynąłby na m.in. regularność stosowania terapii (Zogg i in., 2012), co przyczyniłoby się do ogólnej poprawy funkcjonowania zarówno fizycznego, jak i psychicznego chorego.

Podsumowanie

Podsumowując, deficyty pamięci prospektywnej utrudniają samodzielne rozwiązywanie codziennych problemów nie tylko z powodu zapominania ważnego zadania, lecz także, pośrednio, ograniczenia możliwości strategicznego przystosowania się do dysfunkcji. Dlatego istotne jest zrozumienie ekologicznego wymiaru funkcjonowania pamięci prospektywnej tych chorych, a to wymaga pracy zarówno neuropsychologa oraz lekarza, jak i pozostałych przedstawicieli ochrony zdrowia, pracowników społecznych i środowiskowych oraz rodziny pacjenta. Niestety większość działań proponowanych pacjentom z niewydolnością oddechową w ośrodkach zdrowia skupia się jedynie na leczeniu objawowym oraz na rehabilitacji oddechowej, a tylko w nielicznych wypadkach polega na zintegrowanej, wielospecjalizacyjnej pracy całego zespołu leczącego.

Ograniczenia

Ograniczona wielkość próby badanej wynika z przyjętych rygorystycznych, jak na pacjentów z POChP i astmą, kryteriów włączających i wykluczających. Do badania zakwalifikowano jedynie praworęcznych pacjentów z ciężką postacią POChP oraz izolowaną atopową astmą oskrzelową bez zespołu nakładania. Pacjenci nie leczyli się onkologicznie, neurologicznie ani psychiatrycznie. Ponadto badane grupy nie różniły się pod względem wieku i poziomu wykształcenia. W badaniu populacyjnym, bez przyjętych powyższych kryteriów, na funkcjonowanie poznawcze pacjentów wpływałyby jeszcze inne, trudne do skontrolowania czynniki, które w opisanym badaniu starano się zminimalizować.

Bibliografia

- Agustí, A., Celli, B. R., Criner, G. J., Halpin, D., Anzueto, A., Barnes, P., Bourbeau, J., Han, M. K., Martinez, F. J., Montes de Oca, M., Mortimer, K., Papi, A., Pavord, I., Roche, N., Salvi, S., Sin, D. D., Singh, D., Stockley, R., López Varela, M. V., [...] Vogelmeier, C. F. (2023). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. *The European Respiratory Journal*, 61(4), artykuł 2300239. <https://doi.org/10.1183/13993003.00239-2023>
- Alqahtani, J. S., Oyelade, T., Aldhahir, A. M., Alghamdi, S. M., Almeahmadi, M., Alqahtani, A. S., Quaderi, S., Mandal, S., Hurst, J. R. (2020). Prevalence, Severity and Mortality associated with COPD and Smoking in patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 15(5), e0233147. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233147>
- Alqahtani, J. S., Oyelade, T., Aldhahir, A. M., Mendes, R. G., Alghamdi, S. M., Miravittles, M., Mandal, S., Hurst, J. R. (2021). Reduction in hospitalised COPD exacerbations during COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 16(8), e0255659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255659>

- Altgassen, M., Henry, J. D., Bürgler, S., Kliegel, M. (2011). The influence of emotional target cues on prospective memory performance in depression. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(8), 910–916.
- Anstey, K. J., Windsor, T. D., Jorm, A. F., Christensen, H., Rodgers, B. (2004). Association of pulmonary function with cognitive performance in early, middle and late adulthood. *Gerontology*, 50(4), 230–234. <https://doi.org/10.1159/000078352>
- Bender, B. (2005). Cognitive effects of allergic rhinitis and its treatment. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, 25(2), 301–312. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2005.03.002>
- Biechowska, D., Witkowska, M., Jodzio, K. (2009). Neuropsychologiczna charakterystyka zaburzeń pamięci i uwagi w wybranych chorobach wewnętrznych. *Studia Psychologiczne*, 47(4), 21–35.
- Borak, J., Sliwiński, P., Tobiasz, M., Górecka, D., Zieliński, J. (1996). Psychological status of COPD patients before and after one year of long-term oxygen therapy. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 51(1), 7–11.
- Brunette, A. M., Warner, K., Holm, K. E., Meschede, K., Wamboldt, F. S., Kozora, E., Moser, D. J., Make, B. J., Crapo, J. D., Moreau, K. L., Weinberger, H. D., Bowler, R., Hoth, K. F. (2021). Daily Activities: The Impact of COPD and Cognitive Dysfunction. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 36(5), 767–779. <https://doi.org/10.1093/arclin/acia090>
- Brzeziński, J. (2000). *Badania eksperymentalne w psychologii i pedagogice*. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Brzeziński, J., Gaul, M., Hornowska, E., Jaworowska, A., Machowski, A., Zakrzewska, M. (2011). *Skala Inteligencji Wechslera dla Dorosłych. Wersja zrewidowana – renormalizacja WAIS-R(PL). Podręcznik*. Pracownia Testów Psychologicznych PTP.
- Burgess, P. W., Dumontheil, I., Gilbert, S. J., Okuda, J., Schölvink, M. L., Simons, J. S. (2008). On the role of rostral prefrontal cortex (area 10) in prospective memory. W: M. Kliegel, M. A. McDaniel i G. O. Einstein (red.), *Prospective memory: Cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (s. 235–260). Lawrence Erlbaum Associates.
- Chazan, R. (2005). Astma oskrzelowa. W: R. Chazan (red.), *Pneumonologia praktyczna* (s. 275–309). α-medica press.
- Corsonello, A., Pedone, C., Incalzi, R. A. (2007). Clinical and prognostic implications of cognitive dysfunction and depression in COPD. *Current Respiratory Medicine Reviews*, 3(2), 107–115.
- Crews, W. D., Jefferson, A. L., Bolduc, T., Elliott, J. B., Ferro, N. M., Broshek, D. K., Barth, J. T., Robbins, M. K. (2001). Neuropsychological dysfunction in patients suffering from end-stage chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of Clinical Neuropsychology* 16(7), 643–652. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(00\)00075-5](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(00)00075-5)
- Czapiński, J. (1992). *Psychologia szczęścia*. Akademos.
- Da Silva Coelho, C., Zuber, S., Künzi, M., Joly-Burra, E., Kliegel, M. (2023). The relationship between depressive symptoms, metamemory, and prospective memory in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 45(1), 69–83. <https://doi.org/10.1080/13803395.2023.2195618>
- Drwal, R. Ł. (1995). *Adaptacja kwestionariuszy osobowości*. PWN.

- Einstein, G. O., McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 717–726.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Richardson, S. L., Guynn, M. J., Cunfer, A. R. (1995). Aging and prospective memory: Examining the influences of self-initiated retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 21(4), 996–1008.
- Ellis, J. A., Freeman, J. E. (2008). Ten years of realizing delayed intentions. W: M. Kliegel, M. A. McDaniel i G. O. Einstein (red.), *Prospective memory: Cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspective* (s. 1–27). Lawrence Erlbaum Associates.
- Fioravanti, M., Nacca, D., Amati, S., Buckley, A. E., Bisetti, A. (1995). Chronic obstructive pulmonary disease and associated patterns of memory decline. *Dementia*, 6(1), 39–48. <https://doi.org/10.1159/000106920>
- Gao, Y. H., Zhao, H. S., Zhang, F. R., Gao, Y., Shen, P., Chen, R. C., Zhang, G. J. (2015). The Relationship between Depression and Asthma: A Meta-Analysis of Prospective Studies. *PLOS ONE*, 10(7), e0132424. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132424>
- Goldberg, E. (2009). *The new executive brain. Frontal lobes in a complex world*. Oxford University Press.
- Graf, P., Grondin, S. (2006). Time perception and time-based prospective memory. W: J. Glicksohn i M. S. Myslobodsky (red.), *Timing the future. The case for a time-based prospective memory* (s. 1–24). World Scientific Publishing Company.
- Greenlund, K. J., Liu, Y., Deokar, A. J., Wheaton, A. G., Croft, J. B. (2016). Association of Chronic Obstructive Pulmonary Disease With Increased Confusion or Memory Loss and Functional Limitations Among Adults in 21 States, 2011 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Preventing Chronic Disease*, 13, artykuł 150428. <https://doi.org/10.5888/pcd13.150428>
- Halpin, D. M. G., Vogelmeier, C. F., Agusti, A. (2021). COVID-19 and COPD: lessons beyond the pandemic. *American Journal of Physiology. Lung Cellular and Molecular Physiology*, 321(5), L978–L982. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00386.2021>
- Hartgerink-Lutgens, I. I., Vermeeren, A. A., Vuurman, E. E., Kremer, B. B. (2009). Disturbed cognitive functions after nasal provocation in patients with seasonal allergic rhinitis. *Clinical and Experimental Allergy*, 39(4), 500–508. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2009.03200.x>
- Heaton, R. K., Grant, I., McSweeney, A. J., Adams, K. M., Petty, T. L. (1983). Psychological effects of continuous and nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of Internal Medicine*, 143(10), 1941–1947.
- Heffernan, T. M., Ling, J., Parrott, A. C., Buchanan, T., Scholey, A. B., Rodgers, J. (2005). Self-rated everyday and prospective memory abilities of cigarette smokers and non-smokers: A web-based study. *Drug and Alcohol Dependence*, 78(3), 235–241.
- Heffernan, T., O'Neill, T., Moss, M. (2010). Smoking and everyday prospective memory: A comparison of self-report and objective methodologies. *Drug and Alcohol Dependence*, 112(3), 234–238. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2010.06.012>
- Heffernan, T., O'Neill, T., Moss, M. (2011). Smoking-related prospective memory deficits in a real-world task. *Drug and Alcohol Dependence*, 120(1–3), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2011.06.010>

- Henry, J. D., Philips, L. H., Crawford, J. R., Kliegel, M., Theodorou, G., Summers, F. (2007). Traumatic brain injury and prospective memory: Influence of task complexity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(5), 457–466. <https://doi.org/10.1080/13803390600762717>
- Hill, R. D., Nilsson, L.-G., Nyberg, L., Backman, L. (2003). Cigarette smoking and cognitive performance in healthy swedish adults. *Age and Ageing*, 32(5), 548–550. <https://doi.org/10.1093/ageing/afg067>
- Jaracz, J. (2007). Depresja i lęk w przewlekłych chorobach płuc. *Przewodnik Lekarza*, 1, 139–141.
- Jassem, E., Batura-Gabryel, H., Cofta, S., Doboszyńska, A., Farnik, M., Gorecka, D., Korzeniewska-Koseła, M., Kozielski, J., Krajnik, M., Krakowiak, P., Słomiński, J. M., Śliwiński, P., Wordliczek, J., Szuldrzyński, K., Królikowski, W., Zajączkowska, R., Krzyżanowski, D. (2012). Zalecenia Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc dotyczące opieki paliatywnej w przewlekłych chorobach płuc. *Pneumonologia i Alergologia Polska*, 80(1), 41–64.
- Jodzio, K. (2008). *Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych*. Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR.
- Kalmijn, S., van Botel, M. P. J., Verschuren, M. W. M., Jolles, J., Launer, L. J. (2002). Cigarette smoking and alcohol consumption in relation to cognitive performance in middle age. *American Journal of Epidemiology*, 156(10), 936–944. <https://doi.org/10.1093/aje/kwf135>
- Kałucka, S. (2020). Najnowsze wytyczne postępowania w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc na rok 2019/2020 – GOLD 2019/2020. Część II. Klasyfikacja i leczenie POChP. *Geriatrics*, 14, 76–82.
- Kądziaława, D. (1990). *Podręcznik do Baterii Testów Neuropsychologicznych Halstead-Reitana* [niepublikowany maszynopis]. Wydział Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego.
- Kliegel, M., Ropeter, A., Mackinlay, R. (2006). Complex prospective memory in children with ADHD. *Child Neuropsychology*, 12(6), 407–419. <https://doi.org/10.1080/09297040600696040>
- Kliegel, M., Jäger, T., Altgassen, M., Shum, D. (2008). Clinical neuropsychology of prospective memory. W: M. Kliegel, M. A. McDaniel i G. O. Einstein (red.), *Prospective memory: Cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (s. 283–308). Lawrence Erlbaum Associates.
- Kremer, B., den Hartog, H. M., Jolles, J. (2002). Relationship between allergic rhinitis, disturbed cognitive functions and psychological well-being. *Clinical and Experimental Allergy*, 32(9), 1310–1315. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.2002.01483.x>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., Hannay, H. J., Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). Oxford University Press.
- Marshall, P., O'Hara, C., Steinberg, P. (2000). Effects of seasonal allergic rhinitis on selected cognitive abilities. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology: Official Publication of the American College of Allergy, Asthma and Immunology*, 84(4), 403–410. [https://doi.org/10.1016/s1081-1206\(10\)62273-9](https://doi.org/10.1016/s1081-1206(10)62273-9)

- Mejza, F. (2023). Postępowanie w przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc – co nowego w raporcie Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2023. *Medycyna Praktyczna*, 2, 36–46.
- Murray, C. J. L., Lopez, A. D. (1996). *The global burden of disease*. World Health Organization, Harvard School of Public Health, World Bank.
- Niedźwieńska, A. (2008). Pamięć prospektywna – poznawcze podstawy realizacji zamierów. W: A. Niedźwieńska (red.), *Samoregulacja w poznaniu i działaniu* (s. 75–101). Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Nooyens, A. C. J., van Gelder, B. M., Verschuren, W. M. M. (2008). Smoking and cognitive decline among middle-aged men and women: The Doetinchem cohort study. *The American Journal of Public Health*, 98(12), 2244–2250. <https://doi.org/10.2105/ajph.2007.130294>
- Ozge, C., Ozge, A., Unal, O. (2006). Cognitive and functional deterioration in patients with severe COPD. *Behavioral Neurology*, 17(2), 121–130. <https://doi.org/10.1155/2006/848607>
- Panaszek, B. (2008). Astma w wieku podeszłym. *Przewodnik Lekarza*, 6, 71–73.
- Park, S. K., Larson, J. L. (2015). Cognitive function as measured by Trail Making Test in patients with COPD. *Western Journal of Nursing Research*, 37(2), 236–256. <https://doi.org/10.1177/0193945914530520>
- Parnowski, T., Jernajczyk, W. (1977) Inwentarz Depresji Becka w ocenie nastroju osób zdrowych i chorych na choroby afektywne (ocena pilotażowa). *Psychiatria Polska*, 11, 417–425
- Philips, L. H., Henry, J. D., Martin, M. (2008). Adult aging and prospective memory. The importance of ecological validity. W: M. Kliegel, M. A. McDaniel i G. O. Einstein (red.), *Prospective memory: Cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (s. 161–185). Lawrence Erlbaum Associates.
- Prigatano, G. P., Parsons, O., Wright, E., Levin, D. C., Hawryluk, G. (1983). Neuropsychological test performance in mildly hypoxemic patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51(1), 108–116. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-006X.51.1.108>
- Przybylski, A. (1976). *Funkcja mózgu w hipoksji*. PZWL.
- Ranzini, L., Schiavi, M., Pierobon, A., Granata, N., Giardini, A. (2020). From Mild Cognitive Impairment (MCI) to Dementia in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Implications for Clinical Practice and Disease Management: A Mini-Review. *Frontiers in Psychology*, 11, artykuł 337. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00337>
- Rönnlund, M., Vestergren, P., Mäntylä, T., Nilsson, L. G. (2011). Predictors of self-reported prospective and retrospective memory in a population-based sample of older adults. *The Journal of Genetic Psychology*, 172(3), 266–284. <https://doi.org/10.1080/00221325.2010.538450>
- Rymaszewska, J., Dudek, D. (2009). *Zaburzenia psychiczne w chorobach somatycznych. Praktyczne wskazówki diagnostyczne i terapeutyczne*. Via Medica. <https://doi.org/10.1080/00221325.2010.538450>
- Rzadkiewicz, M. (2008). Dysfunkcje neuropoznawcze w przebiegu wybranych przewlekłych schorzeń układu oddechowego. W: K. Jodzio i W. M. Nyka (red.), *Neuropsychologia medyczna. Wybrane zagadnienia* (s. 67–88). Wydawnictwo Arche.

- Samajdar, S., Halder, S., Mahato, A. K. (2022). Attention, Memory, and Executive Functioning in Hypoxemic Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *Annals of Indian Psychiatry*, 6(3), 233–237. https://doi.org/10.4103/aip.aip_85_21
- Simons, J. S., Schölvinck, M. L., Gilbert, S. J., Frith, C. D., Burgess, P. W. (2006). Differential components of prospective memory? Evidence from fMRI. *Neuropsychologia*, 44(8), 1388–1397. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.005>
- Sin, D. D., Doiron, D., Agusti, A., Anzueto, A., Barnes, P. J., Celli, B. R., Criner, G. J., Halpin, D., Han, M. K., Martinez, F. J., Montes de Oca, M., Papi, A., Pavord, I., Roche, N., Singh, D., Stockley, R., Lopez Varlera, M. V., Wedzicha, J., Vogelmeier, C., [...] GOLD Scientific Committee. (2023). Air pollution and COPD: GOLD 2023 committee report. *The European Respiratory Journal*, 61(5), artykuł 2202469. <https://doi.org/10.1183/13993003.02469-2022>
- Singh, D., Mathioudakis, A. G., Higham, A. (2022). Chronic obstructive pulmonary disease and COVID-19: interrelationships. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 28(2), 76–83. <https://doi.org/10.1097/mcp.0000000000000834>
- Siraj, R. A. (2023). Comorbid Cognitive Impairment in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): Current Understanding, Risk Factors, Implications for Clinical Practice, and Suggested Interventions. *Medicina*, 59(4), artykuł 732. <https://doi.org/10.3390/medicina59040732>
- Smith, G., Della Sala, S., Logie, R. H., Maylor, E. A. (2000). Prospective and retrospective memory in normal ageing and dementia: A questionnaire study. *Memory*, 8(5), 311–321. <https://doi.org/10.1080/09658210050117735>
- Spilling, C. A., Jones, P. W., Dodd, J. W., Barrick, T. R. (2017). White matter lesions characterise brain involvement in moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease, but cerebral atrophy does not. *BMC Pulmonary Medicine*, 17(1), artykuł 92. <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0435-1>
- Strupczewska, B. (1990). *Test figury złożonej Reya-Osterrietha. Podręcznik*. Centralny Ośrodek Metodyczny Poradnictwa Wychowawczo-Zawodowego MEN.
- Wang, J., Li, X., Lei, S., Zhang, D., Zhang, S., Zhang, H., Li, J. (2022). Risk of dementia or cognitive impairment in COPD patients: A meta-analysis of cohort studies. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, artykuł 962562. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.962562>
- Wang, M., Wang, Y., Wang, Z., Ren, Q. (2023). The Abnormal Alternations of Brain Imaging in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review. *Journal of Alzheimer's Disease Reports*, 7(1), 901–919. <https://doi.org/10.3233/adr-220083>
- Watanabe, M., Kohozuki, M., Meguro, K., Goto, Y., Sato, T. (2001). Marked improvement of neuropsychological impairment in a patient with chronic obstructive pulmonary disease after lung volume reduction surgery. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 193(1), 67–72. <https://doi.org/10.1620/tjem.193.67>
- WHO (Światowa Organizacja Zdrowia). (2021). *Report The top 10 causes of death*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Wilson, B. A., Emslie, H., Foley, J., Shiel, A., Watson, P., Hawkins, K., Groot, Y., Evans, J. J. (2005). *The Cambridge Prospective Memory Test CAMPROMT*. Harcourt Assessment.

- Wilson, E. A. H., Park, D. (2008). Prospective memory and health behaviors. Context trumps cognition. W: M. Kliegel, M. A. McDaniel i G. O. Einstein (red.), *Prospective memory: Cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (s. 391–410). Lawrence Erlbaum Associates.
- Witkowska, M. (2010). Pamięć prospektywna: Od teorii do praktyki. W: K. Jodzio i E. M. Szepietowska (red.), *Neuronalne ścieżki poznania i zachowania. Rozważania interdyscyplinarne* (s. 29–42). Wydawnictwo UMCS.
- Wolska-Bulach, A., Wierzowiecka, M., Niklas, K., Tykarski, A., Niklas, A. (2022). Od nadciśnienia do ośpienia... Zaburzenia funkcji poznawczych u pacjentów w podeszłym wieku z nadciśnieniem tętniczym. *Nadciśnienie Tętnicze w Praktyce*, 8(2), 73–88.
- Yin, M., Wang, H., Hu, X., Li, X., Fei, G., Yu, Y. (2019). Patterns of brain structural alteration in COPD with different levels of pulmonary function impairment and its association with cognitive deficits. *BMC Pulmonary Medicine*, 19, artykuł 203. <https://doi.org/10.1186/s12890-019-0955-y>
- Yohannes, A. M. (2008). Management of anxiety and depression in patients with COPD. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 2(3), 337–347. <https://doi.org/10.1586/174-76348.2.3.337>
- Yohannes, A. M., Chen, W., Moga, A. M., Leroi, I., Connolly, M. J. (2017). Cognitive Impairment in Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Chronic Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis of Observational Studies. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(5), 451.e1–451.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.01.014>
- Zielazny, P. (2016). *Wybrane czynniki kliniczne i psychologiczne a ocena jakości życia u chorych na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POChP)* [niepublikowana rozprawa doktorska]. Gdański Uniwersytet Medyczny.
- Zielonka, T. M. (2005). Epidemiologia chorób układu oddechowego. W: R. Chazan (red.), *Pneumonologia praktyczna* (s. 81–107). a–medica press.
- Zogg, J. B., Woods, S., Saucedo, J. A., Wiebe, J. S., Simoni, J. M. (2012). The role of prospective memory in medication adherence: A review of an emerging literature. *Journal of Behavioral Medicine*, 35(1), 47–62. <https://doi.org/10.1007/s10865-011-9341-9>