

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Wydział Pedagogiki i Psychologii

EWA MAŁGORZATA SZEPIETOWSKA

ORCID: 0000-0003-3383-0353
ewa.szepietowska@poczta.umcs.lublin.pl

Rezerwa poznawcza: jak się starzeć pomyślnie?

Cognitive Reserve: How to Get Older Successfully?

STRESZCZENIE

Koncepcja rezerwy poznawczej (*cognitive reserve* – CR) odnosi się do sytuacji, w której patologia mózgu nie koresponduje z objawami klinicznymi, tj. są one nieobecne lub słabo nasilone w zestawieniu z postawionym rozpoznaniem klinicznym i/lub przewidywaniem deficytów poznawczych (np. w procesie starzenia się). W artykule omówiono definicję rezerwy poznawczej, sposoby jej pomiaru, mózgowo mechanizmy CR, rolę CR w procesie satysfakcjonującego starzenia się i kwestie dyskusyjne oraz odniesiono ideę CR do praktyki klinicznej.

Słowa kluczowe: rezerwa poznawcza; rezerwa mózgowia; składowe rezerwy; demencja; profilaktyka

WPROWADZENIE

W wymiarze psychologicznym starzenie się przybiera różne wzorce: od pomyślnego (*successful*), gdy zachowane są zdolności poznawcze i aktywność społeczna, przez typowy (*usual*), któremu towarzyszy spadek możliwości psychofizycznych i ryzyko rozwoju demencji, do starzenia się patologicznego, cechującego się utratą samodzielnego funkcjonowania wskutek zaburzeń poznawczych i/lub otępienia (Rowe, Kahn 1997). Dane zebrane przez Alison Abbott (2011) wskazują, że z roku na rok zwiększają się koszty opieki medycznej i społecznej nad osobami z demencją/deficytami poznawczymi ze względu na rosnącą liczbę żyjących coraz dłużej (ale niesprawnych poznawczo) seniorów. Zjawiska te powodują, że uwaga badaczy koncentruje się na wyjaśnieniu mechanizmów pomyślnego starzenia się

oraz na sposobach redukcji ryzyka demencji – mechanizmy te są określane jako plastyczność mózgu, rezyliencja czy rezerwa poznawcza (*cognitive reserve* – CR) (Negash i in. 2013; Stern 2012). Rezerwa poznawcza jest pomocna w wyjaśnianiu sytuacji, gdy patologia mózgu nie koresponduje z objawami klinicznymi, tj. są one nieobecne lub słabo nasilone w zestawieniu z postawionym rozpoznaniem klinicznym i przewidywaniem deficytów poznawczych (np. demencji) (Blessed, Tomlinson, Roth 1968; Katzman i in. 1988; Scarmeas, Stern 2003). CR to zasoby i/lub możliwości kompensacyjne, które pozwalają osobie z patologią mózgu w przebiegu schorzeń neurologicznych lub zmianami mózgowymi, cechującymi proces starzenia się, dobrze funkcjonować poznawczo (Stern 2002). Problem poznawczego funkcjonowania osób, które pomimo zbliżonych cech dysfunkcji mózgowych prezentują skrajnie różne kompetencje (tj. znaczne ograniczenia z powodu deficytów poznawczych) lub są samodzielne, jest dobrze znany klinicytom (Teuber 2008). Klasycznego przykładu dostarczyły badania Roberta Katzmana i in. (1988) – u 10 kobiet nieujawniających deficytów poznawczych *post mortem* wykazano zmiany mózgowe typowe dla choroby Alzheimera. Ten brak odpowiedności między uszkodzeniami mózgu a dobrymi możliwościami poznawczymi, wyjaśniany działaniem CR, znajduje zastosowanie w opisie zróżnicowanego poziomu funkcjonowania psychospołecznego osób chorych na stwardnienie rozsiane (SM) (Chillemi i in. 2015; Sumowski i in. 2013), z chorobą Parkinsona (Hindle, Martyr, Clare 2014), Huntingtona (Soloveva i in. 2018), po urazach głowy (Mathias, Wheaton 2015) i osób starzejących się (Singh-Manoux i in. 2011).

Rezerwa poznawcza jest ściśle powiązana z tzw. rezerwą mózgową (*brain reserve* – BR), na którą składają się procesy molekularne i komórkowe (Russo i in. 2012), wolometryczne/strukturalne cechy OUN (np. gęstość synaps, wielkość mózgu) oraz funkcjonalne cechy OUN (cechy sieci neuronowych) (Stern 2002, 2003, 2009). Wysoka rezerwa mózgową powoduje, że mimo przekroczenia pewnego progu patologii mózgowej (*threshold*), m.in. w procesie naturalnego starzenia się, trudności poznawcze mogą być dobrze maskowane/kompensowane.

W kolejnych częściach opracowania zostaną omówione następujące kwestie: jak jest operacjonalizowana rezerwa poznawcza i w jaki sposób jest mierzona; jaki jest charakter związków CR z funkcjonowaniem poznawczym; jakie są relacje pomiędzy rezerwą mózgową i poznawczą; jakie uwagi krytyczne są formułowane współcześnie w odniesieniu do modelu CR; jakie są sugestie dotyczące przyszłych badań.

OPERACJONALIZACJA I POMIAR CR

CR jest definiowana jako zdolność radzenia sobie z różnego typu wymaganiami w sytuacjach życia codziennego czy zadaniowych (Stern 2002, s. 450). Odnosi się zarówno do osób zdrowych, jak i tych, u których pojawiają się uszko-

dzenia mózgu, jednak ma wówczas odmienny charakter. Osoby zdrowe potrafią korzystać z dostępnych zasobów (np. wiedzy) w elastyczny sposób, natomiast patologia mózgu zwykle zmniejsza tę umiejętność. Stąd też tak duże zainteresowanie CR. Co powoduje, że – mimo ograniczeń neurobiologicznych – seniorzy potrafią dobrze funkcjonować?

O poziomie CR decydują interakcje wykształcenia, stylu życia (spędzania czasu wolnego, aktywności fizycznej, intelektualnej i społecznej), pozycji zawodowej (odpowiedzialności i zaangażowania intelektualnego), statusu socjoekonomicznego (Opdebeeck, Martyr, Clare 2016; Stern 2003, 2009; Tucker, Stern 2011). W ostatnich latach opracowano różnego typu kwestionariusze pozwalające na ilościową ocenę CR. Należą do nich (nieposiadające polskiej adaptacji): Cognitive Reserve Questionnaire (Rami i in. 2011), Cognitive Reserve Scale (León, García-García, Roldán-Tapia 2011) oraz Cognitive Reserve Index Questionnaire (CRIq) (Nucci, Mapelli, Mondini 2012). Wskaźnikiem CR jest suma punktów przyznawana za aktywność w różnych obszarach życia. Przykładowo CRIq zawiera itemy dotyczące m.in.: edukacji (czasu jej trwania, formalnego poziomu, liczby oraz czasu trwania staży i kursów doksztalających itp.), aktywności zawodowej (z uwzględnieniem rodzaju odpowiedzialności, np. praca wymagająca jej niskiego poziomu – niewykwalifikowany ogrodnik, praca wymagająca zaangażowania intelektualnego – prawnik, nauczyciel akademicki), sposobu spędzania wolnego czasu (rodzaje aktywności, częstość, systematyczność). Uwzględniane są również aktywności podejmowane sporadycznie (np. wyjazd na wakacje). Wynik sumaryczny wskazuje na poziom CR, ale odnosi się on do stylu życia człowieka od okresu wczesnej dorosłości, czyli po ukończeniu formalnej edukacji. W innych doniesieniach uwzględniano pojedyncze wymiary/determinanty zasobów, koncentrując się na związku pomiędzy mono-wielojęzycznością (Craik, Bialystok, Freedman 2010; Kowoll i in. 2016; Schweizer i in. 2012), aktywnością poznawczą rozumianą jako udział w treningach funkcji poznawczych (Wilson i in. 2002) czy szeroko rozumianymi doświadczeniami zdobytymi w trakcie życia (Valenzuela, Sachdev 2006) a dobrą sprawnością poznawczą seniorów.

ZWIĄZEK CR Z FUNKCJONOWANIEM POZNAWCZYM OSÓB STARSZYCH

Rolą CR jest optymalizacja zdolności poznawczych seniorów. Jak należy rozumieć ten związek? Czy pozytywny wpływ wysokiego CR na funkcjonowanie poznawcze ma charakter globalny (niespecyficzny) czy też odnosi się do pewnych domen poznania?

Jeśli mowa o wpływie CR na funkcjonowanie poznawcze seniorów, to dane nie są konkluzywne (León, García-García, Roldán-Tapia 2014). Część z nich potwierdziła, że zmienną wyjaśniającą starzenie się satysfakcjonujące jest właśnie

CR. Wyższy poziom zasobów wyjaśniał wyższą sprawność procesów uwagowych i funkcji wykonawczych, nie mając wpływu na szybkość psychomotoryczną czy rozpoznawanie emocji (Lavrencic, Churches, Keage 2018). Odnotowano także związek między wyższym poziomem CR a wyższą sprawnością pamięci epizodycznej (Frankenmolen i in. 2018). Na bazie metaanaliz i rezultatów badań własnych Lola Roldán-Tapia i in. (2012) wskazują, że w porównaniu do tych z niskim CR, osoby z wyższym poziomem rezerwy wykonują istotnie lepiej te zadania poznawcze, które angażują funkcje wykonawcze. Zatem szczególna rola wysokiego poziomu CR polega na pozytywnym kształtowaniu wszystkich komponentów funkcji wykonawczych (tj. zdolności do planowania, korygowania i elastyczności zachowania), które korzystnie oddziałują na podejmowanie różnych form aktywności, podwyższając zwrotnie CR (Puente, Lindbergh, Miller 2015).

Biorąc pod uwagę poszczególne składowe CR, rezultaty badań z wykorzystaniem m.in. CRIq (Tucker-Drob, Johnson, Jones 2009) wykazały, że na szybszy rozwój deficytów poznawczych narażeni są seniorzy z wykształceniem niskim (8 lat edukacji i mniej); nawet po pojawieniu się cech otępienia objawy postępują szybciej u analfabetów oraz osób z niskim formalnym poziomem edukacji niż u tych z wyższym jego poziomem. Odnotowano również, że chorzy z AD (Alzheimer Disease – choroba Alzheimera), z podobnymi cechami patologii mózgowej, charakteryzowali się innymi wzorcami deficytów poznawczych, tj. osoby z wyższym poziomem CR funkcjonowały lepiej (Le Carret i in. 2005). Praktycznie większość rezultatów wykazała pozytywne związki między różnymi wymiarami CR (aktywnością intelektualną, społeczną, fizyczną) a sprawnością poznawczą w późnym wieku. Ważnym aspektem CR jest charakter realizowanej w okresie dorosłości pracy (tj. wymagającej profesjonalizmu, doskonalenia się), przy czym funkcję protekcyjną może spełniać dalsze kształcenie się czy treningi poznawcze nawet wówczas, jeśli dotychczas zdobyte wykształcenie nie jest wysokie. Istotna jest ciągłość aktywności tego typu. Powinna ona być wyzwaniem poznawczym, ponieważ nie każda aktywność pełni funkcję protekcyjną. Stéphane Adam i in. (2013) zauważają, że np. opiekę nad chorymi i działalność religijną, które w ich badaniach okazały się być nieistotnymi dla funkcjonowania poznawczego seniorów składowymi CR, należy rozpatrywać w szerszym kontekście (tj. osoby nisko wykształcone częściej podejmują tego typu działania i w ich przypadku nie pełni to funkcji zasobów).

Niski poziom CR tworzą: niskie wykształcenie, izolacja społeczna i życie w pojedynkę, stanowiąc czynniki ryzyka dla rozwoju deficytów poznawczych/demencji. Osoby samotne lub mające poczucie izolacji są bardziej narażone na brak stymulacji poznawczej, aktywności fizycznej, wsparcia społecznego, co sprzyja narastaniu deficytów poznawczych, pogorszeniu stanu zdrowia (szczególnie rozwojowi chorób sercowo-naczyniowych i osłabieniu odporności immunologicznej), a w następstwie pogłębianiu trudności psychospołecznych (Di

Napoli, Wu, Scogin 2014). Efekt ochronny dla kompetencji poznawczych obserwowano nie tylko, gdy relacje społeczne miały charakter bezpośredni (np. kluby seniora), ale i wówczas, gdy były podejmowane z wykorzystaniem telefonu czy Internetu (Lee, Kim 2016). U seniorów mających częste i dobre (Amieva i in. 2010) relacje społeczne odnotowano niskie prawdopodobieństwo rozwoju deficytów poznawczych w kolejnych 4–7 latach (Zunzunegui i in. 2003). Związki wysokiego CR, dobrego funkcjonowania poznawczego i relacji społecznych należy postrzegać jako wielokierunkowe: aktywność społeczna stymuluje funkcje językowe, pamięciowe i wykonawcze, a także pozytywną emocjonalność (m.in. poczucie sprawstwa, samoocenę), co podwyższa CR (Zhong i in. 2017). O wyższym poziomie CR decyduje także aktywność podejmowana w czasie wolnym w postaci realizacji różnych zainteresowań (malowanie, taniec, teatr itp.), mających pozytywny i bezpośredni wpływ na funkcje poznawcze (Mella i in. 2017), chociaż – jak wskazują autorzy badań – wpływ tych czynników na dynamikę funkcjonowania poznawczego w późnym wieku polega na stabilizacji zdolności kognitywnych w kolejnych kilku latach życia (dane dotyczyły badań podłużnych w okresie 6–7 lat).

Przytoczone dane sugerują możliwość budowania CR w okresie dorosłości i w późnym wieku. Rezultaty intensywnych badań wskazują, że podejmowanie działalności wolontarystycznej, stymulacji/treningów poznawczych, aktywności społecznej, przestrzeganie zdrowego stylu życia (Clare i in. 2017), w tym podjęcie aktywności fizycznej (Blondell, Hammersley-Mather, Veerma 2014), oraz zapobieganie depresji (Middleton, Yaffe 2009) redukują prawdopodobieństwo rozwoju deficytów poznawczych i otępienia w wieku senioralnym.

Podsumowując, dane z badań jednoznacznie dowodzą, że wyższy poziom wykształcenia, aktywności fizycznej, praca zawodowa pełna wyzwań intelektualnych, aktywność poznawcza podejmowana systematycznie oraz wspierające środowisko społeczne przyczyniają się do opóźnienia powiązanego z wiekiem spadku funkcji poznawczych, a nawet odroczenia rozwoju procesu otępiennego. U osób podejmujących wiele różnych aktywności w życiu dorosłym szansa na rozwój otępienia/zaburzeń poznawczych zmniejsza się o 38% (Stern 2009), nawet do 46% (Valenzuela, Sachdev 2006). Z kolei ryzyko patologicznego starzenia się rośnie u osób z niskim poziomem wykształcenia (jest ponad dwa razy większe u osób uczących się krócej niż 8 lat), niezaangażowanych zawodowo (od 1,3 do 3,8 razy większe niż u aktywnych zawodowo) oraz cechujących się niskim poziomem edukacji i niepracujących (ryzyko od ponad 1 do 3,8 razy większe niż u lepiej wykształconych i pracujących) (Stern 2009).

Pomimo tych niezwykle optymistycznych doniesień warto odnotować i takie, które nie wykazały, by wyższy poziom CR odraczał czy chronił przed rozwojem zaburzeń poznawczych (Cheng 2016). Przykładowo dane uzyskane przez Laurę Serra i in. (2015) wykazały, że osoby z MCI (*mild cognitive impairment* – łagodne zabu-

zenia poznawcze) o wyższym CR i niższym CR były tak samo narażone na konwersję MCI w chorobę Alzheimera. Zdaniem autorów wyższy poziom CR umożliwia tym osobom jedynie lepszą kompensację narastających deficytów poznawczych.

MÓZGOWE MECHANIZMY CR

Z punktu widzenia zjawisk neuronalnych efektem CR jest optymalizacja bądź maksymalizacja funkcjonowania poznawczego, osiągnana poprzez zróżnicowane zaangażowanie sieci mózgowych, bardziej efektywne wykorzystanie danej sieci neuronalnej lub uruchomienie kompensacji neuronalnej. Mowa o sieciach (pętlach neuronalnych), które rozwinęły się w ciągu życia jako efekt cech wrodzonych, ale i w efekcie ekspozycji na różne doświadczenia wchodzące w skład CR. Całość tworzy rezerwę mózgową (*brain reserve* – BR) (Steffener, Stern 2012). Osoby z wyższą rezerwą mózgową cechują się bardziej skutecznymi sieciami kognitywnymi (tj. wymagającymi aktywacji w mniejszym stopniu w porównaniu do innej osoby), sieciami o wyższej wydajności (tzn. zdolnymi realizować zadania o wzrastającym stopniu trudności) lub większą elastycznością w wykorzystaniu sieci. Wyższa wydajność sieci neuronowych może zmniejszać ekspresję zaburzeń poznawczych. Kompensacja neuronalna odnosi się natomiast do sytuacji, w których patologia (lub zmiany mózgowe związane z wiekiem) zakłóca realizację podstawowych funkcji kognitywnych, co wymaga stosowania dodatkowych kompensacyjnych sieci. Osoby z wyższymi poziomami BR mogą być bardziej zdolne do korzystania z alternatywnych sieci neuronowych w obliczu zmian mózgowych powiązanych z wiekiem, tak by funkcje poznawcze były realizowane na dobrym poziomie (Steffener, Stern 2012).

Istnieje ścisły związek pomiędzy rezerwą poznawczą a mózgową. Przykładowo większa aktywność intelektualna i społeczna, a więc wyższy poziom CR, sprzyja bardziej wydajnej neurogenezie, czyli powstawaniu nowych komórek nerwowych w dorosłym mózgu. Z badań (Bartres-Faz, Arenaza-Urquijo 2011) wynika, że wyższy poziom CR u zdrowych seniorów był powiązany z lepszymi parametrami wolumetrycznymi (szczególnie okolic czołowych i ciemieniowych), ale i z mniejszym zaangażowaniem różnych obszarów OUN w realizację zadań poznawczych. Oznacza to, że wysoki CR odzwierciedla mniejszy „wysiłek” oraz większą wydajność neuronalną istotnych dla funkcji poznawczych obszarów. Jason Steffener i Yaakov Stern (2012) podkreślają, że bardziej rozległa aktywacja mózgu (szczególnie okolic czołowych), traktowana często jako zjawisko kompensacyjne, obserwowana u seniorów podczas wykonywania zadań poznawczych w porównaniu do młodszych osób, nie przekładała się na lepsze wyniki. Potwierdza to zatem wcześniejsze obserwacje – uruchomienie dodatkowych obszarów może obniżać wydolność pozostałych. Ponadto wyższy poziom CR (szczególnie jego element – poziom edukacji) jest związany z lepszymi parametrami (lepszą

integracją) sieci funkcjonalnych, zwłaszcza okolic skroniowych i potylicznych, a jednocześnie ze zróżnicowanym zaangażowaniem (segregacją) mózgu i mózdzku. Może to wskazywać na to, że zasoby tworzące CR umożliwiają tworzenie wyselekcjonowanych czy wyspecjalizowanych sieci funkcjonalnych ułatwiających wydajniejsze przetwarzanie informacji (Marques i in. 2016). Formułowane są natomiast wątpliwości dotyczące związków pomiędzy rezerwą poznawczą a danymi wolumetrycznymi (wielkością mózgu lub jego obszarów), które stanowiły jeden z częściej przywoływanych wskaźników BR (Solé-Padullés i in. 2009; Steffener, Stern 2012). Tezę tę, obecnie krytykowaną, sformułowali Katzman i in. (1988), sugerując, że brak objawów otępienia, mimo charakterystycznych zmian mózgowych, można tłumaczyć tą właśnie cechą.

KWESTIE DYSKUSYJNE

Efektom propagowania tezy, że wyższe zasoby umożliwiają zachowanie wysokich możliwości poznawczych w okresie senioralnym, jest wzrost zainteresowania różnymi typami aktywności proponowanymi osobom dorosłym. W kontekście optymistycznych doniesień wskazujących na rolę CR w kształtowaniu satysfakcjonującego starzenia się pojawiają się głosy krytyczne kierowane wobec metodologii badań relacji CR – funkcjonowanie poznawcze (Jones i in. 2011; Nilsson, Lövdén 2018; Satz i in. 2011). Nie podważają one dotychczasowych ustaleń, zachęcają natomiast do refleksji i większej poprawności w prowadzeniu badań naukowych na temat CR (Nilsson, Lövdén 2018).

Po pierwsze, dyskusja dotyczy faktu, że determinanty i wymiary rezerwy są wzajemnie powiązane (Scarmeas, Stern 2003), co było w dotychczasowych analizach jedynie akcentowane. Przykładowo lepsze wykształcenie zwykle idzie w parze z większą świadomością zagrożeń, większą dbałością o zdrowie i częstością badań profilaktycznych, a niższy poziom wykształcenia jest powiązany z niezdrowym stylem życia i większą zapadalnością na schorzenia (choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca), sprzyjając tym samym rozwojowi zaburzeń poznawczych czy otępienia. Odpowiedzialność w pracy zawodowej może się wiązać ze stresem i brakiem należytego odpoczynku, które również stanowią przeszkody w budowaniu zasobów poznawczych. Postulowana jest więc konieczność operacjonalizacji CR poprzez uwzględnianie nie tylko wspomnianych wcześniej czynników (wykształcenie, aktywność psychospołeczna), ale także cech ośrodkowego układu nerwowego (np. obecność atrofii mózgu, przebyte urazy głowy, nadciśnienie), stanu zdrowia (przebyte i aktualne choroby somatyczne, używki) (Clare i in. 2017) oraz innych (pochodzenie etniczne, migracja) (Mondini i in. 2014; Reed i in. 2010).

Po drugie, dane wskazują, że poziom CR można podwyższać również w fazie dorosłości, jednak rezerwa poznawcza budowana jest od wczesnych faz rozwoju (Pinto, Tandel 2016). Przykładowo niski poziom wykształcenia (powiązany

z niestymulującym środowiskiem wychowawczym i kulturowym) i w efekcie tego także niski status zawodowy są czynnikami rozwoju choroby Alzheimera; podobnie niższa sprawność intelektualna może być predyktorem rozwoju procesu otępiennego już w fazie dorosłości (Whalley i in. 2004). Z kolei wyższy poziom inteligencji sprzyja lepszej CR i osoby z wyższym poziomem IQ częściej angażują się w aktywność poznawczą/zawodową (Steffener, Stern 2012). Kwestie te zwykle nie są jednak uwzględniane w analizie CR.

Po trzecie, dyskusja dotyczy też sposobu definiowania/operacjonalizacji i oceny rezerwy mózgowej. Strukturalne i funkcjonalne cechy OUN mogą być w znacznym stopniu uwarunkowane genetycznie i niemodyfikowalne (np. markery patologii mózgowej, jak apolipoproteina – APOE), ale mogą również być modyfikowane czynnikami działającymi we wczesnych (np. dieta, środowisko) i późniejszych fazach rozwoju (Soloveva i in. 2018), tworząc indywidualne wzorce starzenia się. W konkluzjach badań autorzy wskazują, że jedynie słabości natury technologicznej (sposoby oceny rezerwy mózgowej w powiązaniu z funkcjonowaniem poznawczym) ograniczają możliwości uzyskania konkluzywnych danych (Nilsson, Lövdén 2018).

Wreszcie brakuje systematycznych badań spełniających warunki poprawności metodologicznej i rzetelnie dokumentujących rolę CR w procesie satysfakcjonującego starzenia się w oparciu o dowody (*evidence-based*) (Cadaru i in. 2017).

W efekcie dyskusji pojawiają się nowe propozycje terminologiczne i modele relacji CR – rezerwa mózgowa – funkcjonowanie poznawcze. W opozycji do wcześniejszego jednoczynnikowego modelu, gdzie wyższy poziom CR i rezerwy mózgowej był spostrzegany jako źródło wyższej efektywności funkcji poznawczych seniorów (Stern 2002, 2003, 2009, 2012), aktualnie proponowany jest interakcyjny model czteroczynnikowy, zgodnie z którym o funkcjonowaniu poznawczym seniorów decydują wzajemnie zależne, kształtowane w relacji z mechanizmami mózgowymi w różnych fazach życia: inteligencja (wrodzona, nabyta), złożona aktywność poznawcza (edukacja, praca, aktywność społeczna), sprawność funkcji wykonawczych oraz sprawność przetwarzania informacji (Satz i in. 2011). Modele te stanowią punkt wyjścia do przyszłych analiz.

CR W PRAKTYCE KLINICZNEJ I PROFILAKTYCE – WNIOSKI

Dotychczasowe dane pozwalają sformułować kilka wniosków. Rezerwa poznawcza wyjaśnia heterogeniczność funkcjonowania poznawczego w późnych etapach życia i wskazuje, że wyższy poziom CR raczej odracza rozwój deficytów poznawczych w wieku senioralnym, niż chroni przed nimi. Osoby z wysokim CR, stosując efektywne mechanizmy kompensacyjne, długo mogą funkcjonować dobrze, natomiast u osób z niskim CR objawy zakłóceń funkcji poznawczych ujawniają się szybciej (Stern 2002, 2003, 2009, 2012). Fakt ten należy uwzględnić w procesie diagnozowania (neuro)psychologicznego.

Jeśli CR jest definiowana jako interakcja doświadczenia, wiedzy i umiejętności zdobywanych w trakcie życia, to warto zastanowić się nad zasobami młodości i dorosłych – przyszłych seniorów. Dane z raportów z lat 2013–2017, dotyczących kondycji fizycznej, sposobów spędzania czasu wolnego, aktywności społecznej, w powiązaniu z coraz mniejszymi zasobami finansowymi nie nastroją pozytywnie (Czapiński, Panek 2015), podobnie jak dane na temat kondycji psychicznej seniorów (MRPiPS 2016). W kontekście omówionych badań coraz bardziej aktualna jest idea profilaktyki zaburzeń poznawczych wieku senioralnego, podejmowanej we wcześniejszych fazach życia.

BIBLIOGRAFIA

- Abbott A. (2011), *Dementia: A problem for our age*, "Nature", Vol. 475,
DOI: <https://doi.org/10.1038/475S2a>.
- Adam S., Bonsang E., Grotz E., Perelman S. (2013), *Occupational activity and cognitive reserve: Implications in terms of prevention of cognitive aging and Alzheimer's disease*, "Clinical Interventions in Aging", Vol. 8, **DOI: <https://doi.org/10.2147/CIA.S39921>.**
- Amieva H., Stoykova R., Matharan F., Helmer C., Antonucci T., Dartigues J. (2010), *What Aspects of Social Network Are Protective for Dementia? Not the Quantity But the Quality of Social Interactions Is Protective Up to 15 Years Later*, "Psychosomatic Medicine", Vol. 72(9),
DOI: <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181f5e121>.
- Bartres-Faz B., Arenaza-Urquijo E. (2011), *Structural and functional imaging correlates of cognitive and brain reserve hypotheses in healthy and pathological aging*, "Brain Topography", Vol. 24(340), **DOI: <https://doi.org/10.1007/s10548-011-0195-9>.**
- Blessed G., Tomlinson B., Roth M. (1968), *The association between quantitative measures of dementia and of senile change in the cerebral grey matter of elderly subjects*, "British Journal of Psychiatry", Vol. 114.
- Blondell S., Hammersley-Mather R., Veerma L. (2014), *Does physical activity prevent cognitive decline and dementia? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies*, "BMC Public Health", Vol. 14, **DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-510>.**
- Cadar D., Robitaille A., Clouston S., Hofer S., Piccinin A., Muniz-Terrera G. (2017), *An international evaluation of cognitive reserve and memory changes in early old age in 10 European Countries*, "Neuroepidemiology", Vol. 48(1–2), **DOI: <https://doi.org/10.1159/000452276>.**
- Cheng S. (2016), *Cognitive reserve and the prevention of dementia: The role of physical and cognitive activities*, "Current Psychiatry Report", Vol. 18(85),
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11920-016-0721-2>.
- Chillemi G., Scalera C., Terranova C., Calamuneri A., Buccafusca M., Dattola V., Rizzo V., Bruschetta D., Girlanda P., Quartarone A. (2015), *Cognitive processes and cognitive reserve in multiple sclerosis*, "Archives Italiennes De Biologie", Vol. 153(1),
DOI: <https://doi.org/10.12871/00039829201512>.

- Clare L., Wu Y.-T., Teale J., MacLeod C., Matthews F., Brayne C., Woods B., CFAS-Wales study team (2017), *Potentially modifiable lifestyle factors, cognitive reserve, and cognitive function in later life: A cross-sectional study*, "PLoS Medicine", Vol. 14(3): e1002259, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002259>.
- Craik F., Bialystok E., Freedman E. (2010), *Delaying the onset of Alzheimer disease. Bilingualism as a form of cognitive reserve*, "Neurology", Vol. 759, DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181fc2a1c>.
- Czapiński J., Panek T. (2015), *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków*, Warszawa: Rada Monitoringu Społecznego.
- Di Napoli E., Wu B., Scogin F. (2014), *Social isolation and cognitive function in Appalachian older adults*, "Research on Aging", Vol. 36(2).
- Frankenmolen N., Fasotti L., Kessels R., Oosterman J. (2018), *The influence of cognitive reserve and age on the use of memory strategies*, "Experimental Aging Research", Vol. 44(2), DOI: <https://doi.org/10.1080/0361073X.2017.1422472>.
- Hindle J., Martyr A., Clare L. (2014), *Cognitive reserve in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis*, "Parkinsonism and Related Disorders", Vol. 20(1), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.08.010>.
- Jones R., Manly J., Glymour M., Rentz D., Jefferson A., Stern Y. (2011), *Conceptual and measurement challenges in research on cognitive reserve*, "Journal of International Neuropsychological Society", Vol. 17(4), DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355617710001748>.
- Katzman R., Terry R., DeTeresa R., Brown T., Davies P., Fuld P., Renbing X., Peck A. (1988), *Clinical, pathological, and neurochemical changes in dementia: A subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques*, "Annals of Neurology", Vol. 23(2), DOI: <https://doi.org/10.1002/ana.410230206>.
- Kowoll M.E., Degen C., Gorenc L., Küntzelmann A., Fellhauer I., Giesel F., Haberkom U., Schröder J. (2016), *Bilingualism as a Contributor to Cognitive Reserve? Evidence from Cerebral Glucose Metabolism in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease*, "Frontiers in Psychiatry", Vol. 7, DOI: <http://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00062>.
- Lavrencic L., Churches O., Keage H. (2018), *Cognitive reserve is not associated with improved performance in all cognitive domains*, "Applied Neuropsychology: Adult", Vol. 25(5), DOI: <http://doi.org/10.1080/23279095.2017.1329146>.
- Le Carret N., Auriacombe S., Letenneur L., Bergua V., Dartigues J.F., Fabrigoule C. (2005), *Influence of education on the pattern of cognitive deterioration in AD patients: The cognitive reserve hypothesis*, "Brain and Cognition", Vol. 57(2), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.08.031>.
- Lee S., Kim Y. (2016), *Which type of social activities may reduce cognitive decline in the elderly? A longitudinal population-based study*, "BMC Geriatrics", Vol. 16, DOI: <http://doi.org/10.1186/s12877-016-0343-x>.
- León I., García-García J., Roldán-Tapia L. (2011), *Development of the scale of cognitive reserve in Spanish population: A pilot study*, "Review of Neurology", Vol. 52.

- León I., García-García J., Roldán-Tapia L. (2014), *Estimating cognitive reserve in healthy adults using the cognitive reserve scale*, "PLoS ONE", Vol. 9(7): e102632, DOI: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0102632>.
- Marques P., Moreira P., Magalhaes R., Costa P., Santos N., Zihl J., Soares J., Sousa N. (2016), *The Functional Connectome of Cognitive Reserve*, "Human Brain Mapping", Vol. 37(9), DOI: <https://doi.org/10.1002/hbm.23242>.
- Mathias J., Wheaton P. (2015), *Contribution of brain or biological reserve and cognitive or neural reserve to outcome after TBI: A meta-analysis (prior to 2015)*, "Neuroscience and Biobehavioral Reviews", Vol. 55, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2015.06.001>.
- Mella N., Grob E., Döll S., Ghisletta P., Ribaupierre de A. (2017), *Leisure activities and change in cognitive stability: A multivariate approach*, "Brain Sciences", Vol. 7(3), DOI: <http://doi.org/10.3390/brainsci7030027>.
- Middleton L., Yaffe K. (2009), *Promising strategies for the prevention of dementia*, "Archives of Neurology", Vol. 66(10), DOI: <https://doi.org/10.1001/archneurol.2009.201>.
- Mondini S., Guarino R., Jarema G., Kehayia E., Nair V., Nucci M., Mapelli D. (2014), *Cognitive reserve in a cross-cultural population: The case of Italian emigrants in Montreal*, "Aging and Clinical Experimental Research", Vol. 26(6), DOI: <http://doi.org/10.1007/s40520-014-0224-0>.
- MRPiPS (2016), *Informacja o sytuacji osób starszych w Polsce za rok 2016*, <http://orka.sejm.gov.pl/Druki8ka.nsf/0/8198B1D1062F84B7C12581E0003D7C9E/%24File/2043.pdf> (dostęp: 10.12.2018).
- Negash S., Xie S., Davatzikos Ch., Clark Ch., Trojanowski J., Shaw L., Wolk D., Arnold S. (2013), *Cognitive and functional resilience despite molecular evidence of Alzheimer's disease pathology*, "Alzheimers and Dementia", Vol. 9(3), DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.01.009>.
- Nilsson J., Lövdén M. (2018), *Naming is not explaining: Future directions for the "cognitive reserve" and "brain maintenance" theories*, "Alzheimer's Research & Therapy", Vol. 10(34), DOI: <https://doi.org/10.1186/s13195-018-0365-z>.
- Nucci M., Mapelli D., Mondini S. (2012), *Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq): A new instrument for measuring of cognitive reserve*, "Aging Clinical and Experimental Research", Vol. 24.
- Opdebeeck C., Martyr A., Clare L. (2016), *Cognitive reserve and cognitive function in healthy older people: A meta-analysis*, "Aging, Neuropsychology, and Cognition", Vol. 23(1), DOI: <https://doi.org/10.1080/13825585.2015.1041450>.
- Pinto Ch., Tandel K. (2016), *Cognitive reserve: Concept, determinants, and promotion*, "Journal of Geriatric Mental Health", Vol. 3(1), DOI: <https://doi.org/10.4103/2348-9995.181916>.
- Puente A., Lindbergh C., Miller L. (2015), *The relationship between cognitive reserve and functional ability is mediated by executive functioning in older adults*, "Clinical Neuropsychologist", Vol. 29(1), DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2015.1005676>.
- Rami L., Valls-Pedret C., Bartres-Faz D., Caprile C., Solé-Padullés C., Castellví M., Olives J., Bosch B., Molinuevo J. (2011), *Cognitive reserve questionnaire. Scores obtained in a healthy elderly population and in one with Alzheimer's disease*, "Review of Neurology", Vol. 52.
- Reed B., Mungas D., Tomaszewski Farias S., Harvey D., Beckett L., Widaman K., Hinton L., DeCarli Ch. (2010), *Measuring cognitive reserve based on the decomposition of episodic memory variance*, "Brain", Vol. 133.

- Roldán-Tapia L., García J., Cánovas R., León I. (2012), *Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions*, "Applied Neuropsychology: Adult", Vol. 19(1), DOI: <https://doi.org/10.1080/09084282.2011.595458>.
- Rowe J., Kahn R. (1997), *Successful Aging*, "The Gerontologist", Vol. 37(4), DOI: <https://doi.org/10.1093/geront/37.4.433>.
- Russo S., Murrough J., Han M., Charney D., Nestler E. (2012), *Neurobiology of resilience*, "Nature Neuroscience", Vol. 15(11), DOI: <https://doi.org/10.1038/nn.3234>.
- Satz P., Cole M., Hardy D., Rassovsky Y. (2011), *Brain and cognitive reserve: Mediator(s) and construct validity, a critique*, "Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology", Vol. 33(1), DOI: <https://doi.org/10.1080/13803395.2010.493151>.
- Scarmeas N., Stern Y. (2003), *Cognitive Reserve and Lifestyle*, "Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology", Vol. 25(5), DOI: <https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.625.14576>.
- Schweizer T.A., Ware J., Fischer C.E., Craik F.I., Bialystok E. (2012), *Bilingualism as a contributor to cognitive reserve: Evidence from brain atrophy in Alzheimer's disease*, "Cortex", Vol. 48(8), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.04.009>.
- Serra L., Musicco M., Cercignani M., Torso M., Spanò B., Mastropasqua C., Giulietti G., Marra C., Bruno G., Koch G., Caltagirone C., Bozzali M. (2015), *Cognitive reserve and the risk for Alzheimer's disease: A longitudinal study*, "Neurobiology of Aging", Vol. 36(2), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2014.10.010>.
- Singh-Manoux A., Marmot M., Glymour M., Sabia S., Kivimäki M., Dugravot A. (2011), *Does cognitive reserve shape cognitive decline?*, "Annals of Neurology", Vol. 70(2), DOI: <https://doi.org/10.1002/ana.22391>.
- Solé-Padullés C., Bartres-Faz D., Junque C., Vendrell P., Ramic L., Clemente I., Bosch B., Villar A., Bargall N., Jurado M., Barrios M., Molinuevo J. (2009), *Brain structure and function related to cognitive reserve variables in normal aging, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease*, "Neurobiology of Aging", Vol. 30(7), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2007.10.008>.
- Soloveva M., Jamadar S., Poudel G., Georgiou-Karistianis N. (2018), *A critical review of brain and cognitive reserve in Huntington's disease*, "Neuroscience & Biobehavioral Reviews", Vol. 88, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.03.003>.
- Steffener J., Stern Y. (2012), *Exploring the neural basis of cognitive reserve in aging*, "Biochimica et Biophysica Acta", Vol. 1822, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2011.09.012>.
- Stern Y. (2002), *What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept*, "Journal of the International Neuropsychological Society", Vol. 8(3), DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>.
- Stern Y. (2003), *The Concept of Cognitive Reserve: A Catalyst for Research*, "Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology", Vol. 25(5), DOI: <https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.589.14571>.
- Stern Y. (2009), *Cognitive Reserve*, "Neuropsychologia", Vol. 47(10), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>.
- Stern Y. (2012), *Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease*, "Lancet Neurology", Vol. 11(11), DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6).

- Sumowski J., Rocca M., Leavitt V., Riccitelli G., Comi G., DeLuca J., Filippi M. (2013), *Brain reserve and cognitive reserve in multiple sclerosis. What you've got and how you use it*, "Neurology", 80(24), DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318296e98b>.
- Teuber H. (2008), *Recovery of function after brain injury in man*, [w:] R. Porter, D.W. Fitzsimons (eds.), *Ciba foundation symposium 34 – outcome of severe damage to the central nervous system*, London: Wiley, DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470720165.ch10>.
- Tucker A., Stern Y. (2011), *Cognitive reserve in aging*, "Current Alzheimer Research", Vol. 8(4), DOI: <https://doi.org/10.2174/156720511795745320>.
- Tucker-Drob E., Johnson K., Jones R. (2009), *The Cognitive Reserve Hypothesis: A longitudinal examination of age-associated declines in reasoning and processing speed*, "Developmental Psychology", Vol. 45(2), DOI: <https://doi.org/10.1037/a0014012>.
- Valenzuela M., Sachdev P. (2006), *Assessment of complex mental activity across the lifespan: Development of the Lifetime of Experiences Questionnaire (LEQ)*, "Psychological Medicine", Vol. 37(7), DOI: <https://doi.org/10.1017/S003329170600938X>.
- Whalley L., Deary I., Appleton Ch., Starr J. (2004), *Cognitive reserve and the neurobiology of cognitive aging*, "Ageing Research Reviews", Vol. 3(4), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2004.05.001>.
- Wilson R., Mendes De Leon C., Barnes L., Schneider J., Bienias J., Evans D., Bennett D. (2002), *Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease*, "JAMA", Vol. 287(6), DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.287.6.742>.
- Zhong B., Chen S., Xin Tu X., Conwell Y. (2017), *Loneliness and Cognitive Function in Older Adults: Findings From the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey*, "The Journals of Gerontology: Series B", Vol. 72(1), DOI: <https://doi.org/10.1093/geronb/gbw037>.
- Zunzunegui M., Alvarado B., Del Ser T., Otero A. (2003), *Social networks, social integration, and social engagement determine cognitive decline in community-dwelling spanish older adults*, "The Journals of Gerontology: Series B", Vol. 58(2), DOI: <https://doi.org/10.1093/geronb/58.2.S93>.

SUMMARY

The concept of cognitive reserve (CR) refers to the situation when the brain pathology does not correspond to clinical symptoms, i.e. they are absent or weakened in combination with the established clinical diagnosis and/or the prediction of cognitive deficits (e.g. in the aging process). The article discusses the definition of cognitive reserve, methods of its measurement, brain mechanisms of CR, the role of CR in the process of successful aging, debatable issues and reference of the idea of CR to clinical practice.

Keywords: cognitive reserve; brain reserve; reserve components; dementia; prophylaxis