

## **Założenia projektu: Program usprawniania podstawowych funkcji poznawczych u zdrowych osób w wieku 50+ (w ramach prewencji rentowej)**

Zrozumienie przyczyn i wskazanie czynników ograniczających spadek zdolności poznawczych wraz z wiekiem jest ważnym pytaniem badawczym z punktu widzenia medycyny, psychologii, a także socjologii i ekonomii.

### **1. Kontekst demograficzny – starzenie się społeczeństwa**

W Polsce obserwujemy dynamiczny wzrost trwania życia mieszkańców począwszy od roku 1992.

Na przestrzeni lat 1991-2013 przeciętna długość życia mężczyzn wzrosła o 7,2 lat (do 73,1 lat), a kobiet o 6 lat (do 81,1).

Zgodnie z definicją WHO początkiem starości demograficznej jest dla obu płci 65 rok życia.

Gdy wskaźnik udziału ludzi w wieku 65+ przekroczy 7% ludności mówimy o progu starości demograficznej, gdy o 10% - o zaawansowanej starości demograficznej.

W psychologii rozróżnia się poniższe fazy rozwoju człowieka dorosłego:

Fazy dorosłości:	
- okres wczesnej dorosłości (18-33 r. ż.)	
- środkowy okres dorosłości (34-50 r. ż.)	wiek produkcyjny – 18-59 –
- <b>okres późnej dorosłości (50-60 r. ż.)</b>	kobiety, 18-64 lata mężczyźni
- okres wczesnej starości (60-75 r. ż.),	poprodukcyjny – 60 lat i więcej –
- okres późnej starości (75-90) oraz	kobiety, 65 lat i więcej –
- okres wieku sędziwego (długowieczność)	mężczyźni.
- powyżej 90 r. ż.	

### **2. Starzenie się mózgu – czy oznacza to spadek inteligencji i sprawności w życiu codziennym?**

Poziom zdolności poznawczych (kognitywnych), tj. zdolności umożliwiających odbiór informacji z otoczenia, ich przetwarzanie i wykorzystywanie, jest cechą indywidualną każdego człowieka, która ulega zmianie w ciągu życia. Pogarszanie się zdolności poznawczych, obok pogarszania się stanu zdrowia, jest jednym z głównych aspektów starzenia się.

Większość zmian, które obserwujemy u starzejącego się człowieka, zależna jest od zmian w ośrodkowym układzie nerwowym. Upośledzenie zdolności poznawczych związane z wiekiem (w przeciwieństwie do choroby Alzheimera)

spowodowane jest zaburzeniami procesów przekazywania informacji w zakończeniach nerwowych (synapsach), a nie obumieraniem neuronów.

Interesujące w tym względzie są wyniki badań psychologicznych.

W psychologii mówi się o dwóch dopełniających się typach inteligencji – płynnej i skryształizowanej.

Inteligencja płynna (g) jest utożsamiana z wrodzoną inteligencją, inteligencją niewyuczoną, szybkością i jakością przesyłania impulsów nerwowych w neuronach, "tym z czym się rodzimy", czy wreszcie z potencjałem intelektualnym. Z kolei inteligencja skryształizowana obejmuje wiedzę przyswajaną przez daną osobę i zdolność dostępu do tej wiedzy.

Inteligencja płynna przejawia się efektywnością spostrzegania i rozumowania indukcyjnego, pojemnością uwagi, czyli ilością informacji możliwych do przetworzenia „tu i teraz” oraz szybkością przetwarzania informacji. Inteligencja skryształizowana natomiast wyraża się wypracowywaniem nowych strategii myślenia oraz organizowania i używania informacji przechowywanych w pamięci.

Inteligencja płynna zależy od sprawności układu nerwowego i krwionośnego, więc jej zasoby obniżają się z wiekiem – u wielu ludzi obniża się ona już po 35. roku życia. Mimo to, ogólna sprawność intelektualna osób dorosłych utrzymuje się na względnie stałym poziomie do 60-tego lub nawet 75-tego roku życia, u niektórych jeszcze dłużej. Dzieje się tak dlatego, że wraz ze spadkiem inteligencji płynnej, nadrzędną rolę zaczyna odgrywać inteligencja skryształizowana.

Niewykluczone, że inteligencja płynna pogarsza się z wiekiem, ponieważ staje się niepotrzebna – jej funkcje przejmuje inteligencja skryształizowana. Można zatem powiedzieć, że wraz z upływem lat następuje optymalizacja funkcjonowania intelektualnego, a nie jego osłabianie.

Twierdzenie, że ludzie starsi nie są tak inteligentni jak młodzi, jest więc fałszywe. Wraz z upływem lat zmienia się struktura inteligencji.

Dla opisanego zmian funkcjonowania dokonujących się w starości wykorzystuje się w teorii rozwoju człowieka dorosłego pojęcia selektywnej optymalizacji i równoległej kompensacji. Zgodnie z tą propozycją, ludzie uczą się, jak minimalizować straty wynikające z gorszego funkcjonowania poznawczego i zarazem dostosowują swoje codzienne działanie tak, by przystosować się do swoich zmieniających się możliwości.

Stwierdzono, że zaburzenia w zakresie czynności poznawczych okazały się silnie skorelowane z wiekiem. W badaniach raportuje się, że w grupie osób 65+ w normie jest około 1/3 osób w tym wieku. Jednak wiek nie jest jedynym wyznacznikiem funkcjonowania poznawczego.

Czynnikami zapobiegającymi procesowi pogarszania się umiejętności kognitywnych wraz z wiekiem i pomagającymi osiągać oraz utrzymywać

lepszy poziom zdolności poznawczych są: wykształcenie, aktywność fizyczna, społeczna oraz zawodowa.

Częstość występowania zaburzeń czynności poznawczych u osób z wykształceniem wyższym jest niższa około 2 razy w porównaniu z osobami z wykształceniem podstawowym. Stwierdza się także wyraźny pozytywny związek między odsetkiem osób pracujących a poziomem umiejętności poznawczych. Efekt ten okazuje się być silniejszy u kobiet. Niestety – w Polsce aktywność zawodowa jak też i pozazawodowa osób w wieku 50+ jest relatywnie niska.

### **3. Neuroplastyczność – założenie treningu poznawczego**

Ośrodkowy układ nerwowy (OUN) nie jest tak niezmienną strukturą, jak niegdyś sądzono. Do lat 80. ubiegłego stulecia dominował pogląd o braku zdolności dojrzałego OUN do reorganizacji funkcjonalnej wskutek uczenia się czy w przypadku jego uszkodzenia.

Największy przełom w wiedzy o mózgu nastąpił dzięki wynalezieniu, a następnie upowszechnieniu współczesnych metod neuroobrazowania (neurofizjologicznych).

Dziś wiemy, że nie tylko tworzą się nowe połączenia w mózgu, ale i tworzą się nowe neurony! Zjawisko to nosi nazwę neuroplastyczności. Możemy wyróżnić kilka jej typów:

- neuroplastyczność rozwojową,
- kompensacyjną (pouszkodzeniową),
- wywołaną aktywnością czuciowo-ruchową i wreszcie
- poznawczą, związaną z pamięcią i uczeniem się.

Neuroplastyczność to zdolność mózgu człowieka do przeorganizowywania struktury, funkcji i połączeń neuronów w odpowiedzi na wymagania otoczenia lub w odpowiedzi na uszkodzenie układu nerwowego. Dzięki możliwości reorganizacji (tworzeniu i obumieraniu) połączeń synaptycznych między neuronami układ nerwowy posiada zdolność do zmienności, przystosowania, samonaprawy, uczenia się i pamięci.

Zjawisko neuroplastyczności jest podstawą uczenia się zarówno u ludzi, jak i u zwierząt.

Co ważne, neuroplastyczność nie jest cechą jedynie organizmów młodych i dojrzewających – zachodzi w każdym wieku, choć z wykorzystaniem innych mechanizmów. Ponadto – dotyczy zarówno ludzi zdrowych, jak i chorych.

Procesy neuroplastyczne są następstwem dwóch kroków: początkowego wzmocnienia istniejących szlaków nerwowych oraz ostatecznego ustalenia nowych połączeń.

Obecnie dominuje pogląd, że pierwszy z tych procesów jest koniecznym warunkiem dla przebiegu drugiego z nich: formowanie nowych szlaków jest możliwe tylko po zainicjowanym wzmocnieniu połączeń już istniejących. Jednocześnie jednak podkreśla się, że wczesne zmiany plastyczne obserwuje się bezpośrednio po treningu. Natomiast formowanie się nowych synaps, jak się powszechnie uważa, musi trwać znacznie dłużej, a zatem następuje później.

Należy pamiętać, że powstawanie nowych połączeń synaptycznych to jeden z wielu elementów mechanizmu powstawania śladów pamięciowych w mózgu. Aby skutecznie zapisać nową informację w sieci neuronalnej, siła połączeń poszczególnych synaps musi się zmienić. Jest to jednak zmiana krótkotrwała. Może temu towarzyszyć tworzenie się nowych synaps i powstawanie engramu pamięciowego. Takie zmiany mają charakter względnie trwałe.

Rozwijający się mózg jest najbardziej plastyczny. W początkowej fazie rozwoju układu nerwowego występuje nadmiar komórek nerwowych, a ostateczna struktura połączeń neuronalnych jest efektem eliminacji nieaktywnych lub mało aktywnych połączeń.

Liczne badania nad neuroplastycznością kompensacyjną po uszkodzeniach OUN pokazują, że funkcja upośledzona w wyniku operacji, urazu czy wylewu może częściowo lub całkowicie powrócić. Dzieje się tak, ponieważ inne struktury korowe lub podkorowe przejmują funkcje okolic uszkodzonych.

Wykonywanie i rozwiązywanie rozmaitych zadań powiązanych z codziennym życiem prowadzi do zmian makroskopowych w mózgu (dzięki stymulacji neuroplastyczności). Podobne rezultaty (zmiany morfologii szarej kory, zwiększenie jej aktywności oraz poprawę funkcji poznawczych) uzyskuje się zarówno u zdrowych młodych ludzi, jak również u osób starszych poddawanych treningom kognitywnym.

Neuroplastyczność jest przedmiotem zainteresowania psychologii i psychiatrii już od pewnego czasu. Początkowo zagadnienie to najbliższe było specjalistom zajmującym się osobami po uszkodzeniach w obrębie centralnego układu nerwowego, np. po urazach mózgu. Stosowane przez neuropsychologów strategie usprawniania poznawczego miały na celu poprawienie funkcjonowania poprzez ćwiczenia różnych prostych czynności, tak by w efekcie doprowadzić do powstania lub przywrócenia połączeń nerwowych, odpowiedzialnych za dany zakres umiejętności, a więc – przywrócić umysłowi i ciału pacjenta dawne sprawności.

Wiemy już dzisiaj, że takim zaburzeniom psychicznym jak schizofrenia czy depresja towarzyszą także zaburzenia zarówno prostych (jak uwaga) jak i wyższych funkcji poznawczych (takich jak myślenie). Ta wiedza jest podstawą realizowanych projektów rehabilitacji poznawczej tych chorych.

Mózg muzyka okazuje się być dobrym przykładem zmiany topografii korowej, związanej z uczeniem się. W całej serii badań na tej szczególnej populacji wykazano, że mapa reprezentacji ciała w mózgu może się zmieniać podczas opanowywania nowej czuciowo-ruchowej umiejętności, takiej jak choćby nauka nowego utworu muzycznego. Zmiany w funkcjonalnej organizacji w rezultacie treningu obserwuje się też w obrębie kory ruchowej mózgu trenujących sportowców.

Wiemy także, że treningi kognitywne poprawiają funkcjonowanie osób zdrowych, szczególnie w starszym wieku.

#### **4. Program usprawniania podstawowych funkcji poznawczych u zdrowych osób**

Projekt dotyczy zestawu procedur (w postaci programów komputerowych) usprawniania procesów poznawczych u zdrowych osób w wieku 50+, z łagodnymi (umiarkowanymi) problemami z pamięcią i uwagą. Usprawnianie będzie efektem treningu podstawowych procesów poznawczych. Trening będzie mieć charakter adaptacyjny i poziom ćwiczeń będzie dostosowany do aktualnego (w konkretnej sesji treningowej) poziomu trenowanych procesów poznawczych.

Udział w treningu będzie poprzedzony badaniem stanu wyjściowego trenowanych funkcji (pamięci, uwagi).

Jednym z wielu efektów realizowania projektu będzie to, że osoby pracujące po 50 roku życia będą mogły być w pracy skuteczniejsze, osiągać sukcesy zawodowe i spełniać wymagania pracodawcy, a także podnieść jakość swojego życia. Może to być elementem profilaktyki rentowej i wprowadzania zdrowego trybu życia.

Zespół pracowników Instytutu Psychologii UAM pod moim kierunkiem przygotowuje koncepcję merytoryczną niezbędną do tworzenia procedur usprawniania elementarnych procesów poznawczych oraz we współpracy z Politechniką Łódzką przygotowuje odpowiedni do tego celu zestaw programów komputerowych a także zespół ten będzie prowadził i nadzorował badania naukowe i wdrożenia w jednym z obiektów Instytutu Zdrowia Człowieka.

#### **5. Przykłady programów treningu poznawczego i ich efekty**

Programy treningu poznawczego są na świecie dość powszechne. Do ich powstania prowadzi różne drogi. Dwie z nich chciałbym opisać szerzej.

Pierwszym przykładem jest firma Dakim. Powstała ona w wyniku osobistego zaangażowania Dana Michela.

Jak mówi w wywiadzie: „Pracowałem w branży marketingu i reklamy. Pracowałem dla Columbia Pictures, gdzie zajmowałem się marketingiem. Potem założyłem własną agencję reklamową, produkującą zwiastuny filmowe i reklamy TV, gdzie pracowałem przez około 10 lat. W tym czasie, w 1993 roku, u mojego 80-letniego ojca rozwijała się choroba Alzheimera, a ja byłem

odpowiedzialny za opiekę nad nim. Ostatecznie musiał on w końcu zamieszkać w domu starców. Miałem tam okazję obserwować nie tylko jego, ale też pozostałych członków wspólnoty oraz ludzi opiekujących się nimi. Miałem to szczęście, aby móc spędzić czas z ojcem. Zauważyłem wtedy, że utrzymywanie go w aktywności poznawczej przynosiło realne i powiększające się korzyści. W tym czasie nic nie wiedziałem o dbaniu o zdrowie mózgu, ale intuicyjnie czułem, że podtrzymywanie jego aktywności pomoże. Pomyślałem, że jeśli uda się mu pomóc, byłby szczęśliwszy. Zbudowałem kilka bardzo prostych urządzeń „analogowych”, by go pobudzić. Były to zadania ruchowe, wymagające rozwiązania jakiegoś praktycznego problemu. Te ćwiczenia przynosiły efekty! Zacząłem szukać kontaktu z osobami zajmującymi się mózgiem, chorobą Alzheimera i badaniami nad starzeniem się. Rozmowy z nimi stały się zaczątkiem pomysłu, który leżał u podstaw działalności założonej w 2001 roku firmy Dakim.”

Program Dakim Brain Fitness (napisany w 2006 roku) służy do treningu 6 procesów poznawczych: pamięci krótkotrwałej i długotrwałej, języka, zdolności wzrokowo-przestrzennych, rozumowania i zdolności arytmetycznych. Jednorazowy trening trwa od 20-40 minut. Podczas jednej takiej sesji treningowej uczestnik wykonuje od 6 do 10 ćwiczeń.

W jednym z badań osoby w wieku 80+ przez 5 dni w tygodniu korzystały z komputerowego treningu. Po czterech miesiącach stwierdzono poprawę w zakresie pamięci długotrwałej. W innym badaniu osób w podobnym wieku miały one wykonywać ćwiczenia 5 razy w tygodniu przez okres 10 tygodni. Otrzymane wyniki wykazały, iż bezpośrednio po zakończeniu treningu u osób korzystających z Dakim brain fitness stwierdzono poprawę sprawności pamięci krótkotrwałej i długotrwałej.

Drugim przykładem jest projekt nie wynikający z osobistego zaangażowania, ale zamówienia rządowego. Przedsięwzięciem tym był projekt o akronimie ACTIVE – od nazwy Zaawansowany Trening Poznawczy dla Niezależnych i Pełnych Wigoru Starszych Osób (Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly).

Trening poznawczy realizowano w latach 1999-2001, a badania sprawdzające przeprowadzono po 10 latach. Cały 11-letni projekt finansowany był przez Narodowe Instytuty Zdrowia – część Departamentu (Ministerstwa) Zdrowia i Opieki Społecznej Stanów Zjednoczonych (United States Department of Health and Human Services). Dokładniej – projekt realizowany był przez 2 instytuty: Narodowy Instytut Starzenia (National Institute on Aging; NIA) oraz Narodowy Instytut Badań Pielęgniarstwa (National Institute of Nursing Research; NINR). W efekcie realizacji projektu powstały 32 prace naukowe.

W tym projekcie wzięły udział 2802 samodzielne osoby w wieku między 65 a 94 rż (średnia wieku to 74 lata), w większości kobiety (76%) i osoby białe (74%), mieszkające w 6 aglomeracjach miejskich Stanów Zjednoczonych. Grupę kontrolną stanowiło ok. 700 osób rekrutowanych wg analogicznych

kryteriów, które po wylosowaniu nie brały udziału w treningach poznawczych.

Trening poznawczy obejmował ćwiczenie pamięci, rozumowania (executive reasoning) i szybkości wyszukiwania informacji oraz ich przetwarzania w mózgu. Każdy uczestnik programu brał udział w dziesięciu sesjach po 60-70 minut, przez pięć do sześciu tygodni. Oprócz kontrolnych badań psychologicznych kryterium był poziom i czas realizacji codziennych czynności.

Prawie u wszystkich osób 10 lat po zakończeniu ćwiczeń obserwowano poprawę funkcjonowania. Blisko 60% osób trenowanych osiągnęły po 10 latach wyższy lub ten sam, co mierzony wcześniej poziom i szybkość codziennych działań. W zakresie zmian szybkości przetwarzania po 10 latach lepszy wynik uzyskało ok. 71% osób badanych.

Chociaż projekt ACTIVE nie został zaprojektowany w celu rozwiązania problemu demencji (otępienia) osób 65+, to okazało się, że trening poznawczy może pomóc opóźnić jej wystąpienie.

Projekt ten miał wysoki potencjał komercyjny. Doświadczenie osób realizujących ten projekt zaowocowało powstaniem kilku płatnych treningów poznawczych.