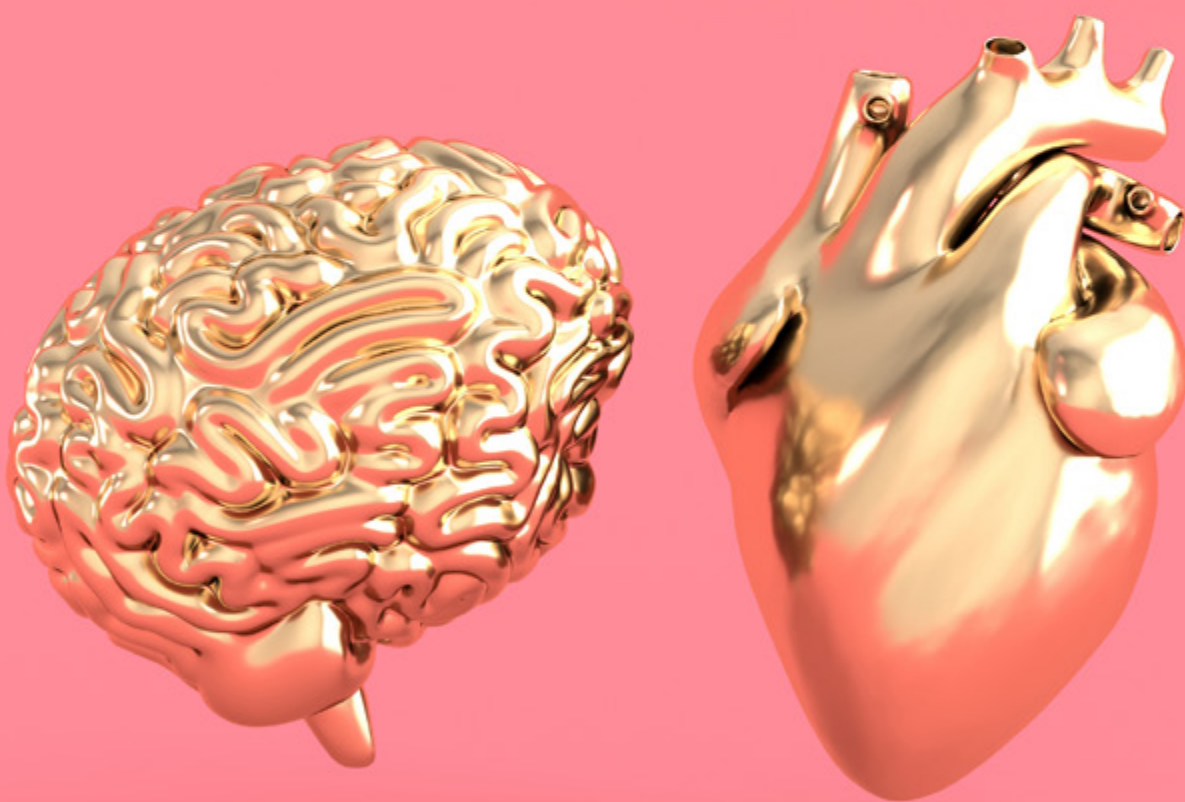


# Razem czy osobno?



neuronauka a relacje

## **RAZEM CZY OSOBNO?**

### **Kontakty społeczne są ważne**

- Zdrowe więzi społeczne
- Pomiar obiektywnej i postrzeganej izolacji społecznej
- Ewolucyjna teoria samotności

**2**

**2**

3

5

7

---

## **CO ZAKOCHANIE I MIŁOŚĆ ROMANTYCZNA ROBI Z MÓZGIEM?**

### **Atrakcyjność i zaloty**

- Efekt ekspozycji
- Wpływ bliskości
- Efekt gafy

### **Namiętna miłość romantyczna**

**10**

**10**

10

11

11

**12**

---

## **W ZDROWIU I W CHOROBIE – JAK DZIAŁA MÓZG?**

### **Co ma neuronauka do zdrowia mózgu?**

- Neuronaukowy elementarz
- Genetyka i neuronauka
- Mózgowe zmiany w dorosłości
- Plastyczność i rezerwa poznawcza

### **Neurodegeneracja mózgu**

- Hipoteza prionowa
- Źle sfałdowane białka
- Nadchodząca epidemia?

**15**

**15**

15

19

19

22

**26**

27

27

28

---

## **PÓKI ŚMIERĆ NAS NIE ROZŁĄCZY – MÓZG A STAROŚĆ**

### **Starzejący się mózg**

- Idźcie i doświadczajcie!
- Zmiany związane z wiekiem
- Roszczenia odszkodowawcze

**31**

**31**

31

32

33

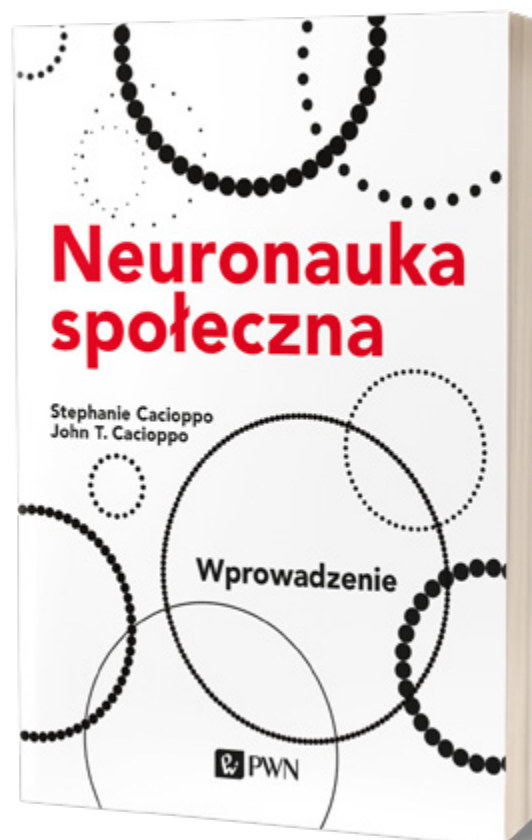
# RAZEM CZY OSOBNO

## Kontakty społeczne są ważne

***Najgorszą rzeczą, jaką możesz powiedzieć komuś pogrążonemu w żałobie, jest to, że „czas uleczy rany”. To nie czas... To ludzie. (John T. Cacioppo, 2013)***

Wyobraź sobie, że istnieje stan, który sprawia, że człowiek wycofuje się z kontaktów z innymi, staje się kąśliwy, przygnębiony i skupiony na sobie, do tego stan ten wiąże się z 26% wzrostem prawdopodobieństwa przedwczesnej śmierci. I wyobraź sobie, że dotyka on 1 na 3 osoby w Ameryce, a 1 na 12 na świecie – poważnie. Stan ów jest zazwyczaj odwracalny, ale zdroworozsądkowe rozwiązania nie pomagają. Dochody, wykształcenie, płeć i etniczność przed nim nie chronią, do tego jest zaraźliwy. I pokazuje najbardziej fundamentalną charakterystykę gatunków społecznych – zależność między jednostką a innymi przedstawicielami jej gatunku. Tym stanem jest samotność. Jej skutki nie dają się przypisać charakterologicznym osobliwościom samotnych jednostek, tylko wynikają z oddziaływania samotności na przeciętnych ludzi. Na wczesnych etapach naukowych badań zjawiska samotności sądzono, że jest to nieprzyjemny stan bez żadnych pozytywnych właściwości, trochę odmienny od depresji, bycia samym, introwersji czy neurotyczności. Dzisiaj wiemy, że te zdroworozsądkowe intuicje są błędne. Na przykład rozbieżność między samotnością jednostki a liczbą powiązań w sieci społecznej jest dobrze udokumentowana, ale niewiele wiadomo na temat miejsca samotności wewnątrz sieci społecznych albo jej rozpowszechniania się za ich pośrednictwem.

Sięgnęliśmy po dane dotyczące sieci społecznych z populacyjnego badania Framingham Heart Study, aby prześledzić topografię samotności w sieciach społecznych oraz ścieżki, za których pośrednictwem samotność szerzy się w tych sieciach<sup>3</sup>. Wygląda na to, że samotność pojawia się w grupkach i rozszerza do trzech stopni separacji, jest nieproporcjonalnie silnie reprezentowana na peryferiach



sieci społecznych i rozpowszechnia się za pomocą procesu zarażania.

Mechanizmy procesu zarażania wyjaśnia ewolucyjna teoria samotności Cacioppo (Cacioppo Evolutionary Theory of Loneliness, ETL), nad którą pracowaliśmy przez ostatnie kilkanaście lat w celu formułowania nowych hipotez i usystematyzowania istniejących danych, sięgających od poziomu molekularnego po społeczno-kulturowy. Wśród nowych predykcji modelu pojawia się założenie, że samotność automatycznie uruchamia zestaw powiązanych ścieżek, mających swój udział w obserwowanych zależnościach między samotnością a przedwczesną śmiercią. W tym rozdziale przedstawiamy krytyczny przegląd literatury podejmującej tematykę takich teoretycznych zależności.

Zanim zagłębimy się w zagadnienia rozmaitych ścieżek, należy zrozumieć, że uczucia wobec innych są spoiwem umożliwiającym powstawanie stabilnych struktur społecznych, nowych funkcji behawioralnych, jak tworzenie więzi,

komunikowanie, empatia, koordynacja, współpraca, opieka rodzicielska i hierarchie społeczne. Kontakty społeczne z przedstawicielami własnego gatunku są jednak mieczem obosiecznym. Intensywne kontakty społeczne potencjalnie zapewniają wzajemną pomoc i ochronę, sprzyjają przeżyciu potomstwa, umożliwiają społeczne uczenie się i nagradzanie, pozwalają na specjalizację i podział pracy, wzmacniają reakcje odpornościowe i behawioralne na choroby infekcyjne i obniżają potrzebę wydatkowania energii. Z drugiej zaś strony mogą nasilać rywalizację o ograniczone zasoby, w tym pożywienie i partnerów, zwiększać narażenie na choroby infekcyjne i nieść ryzyko opresji i wyzysku. Ponieważ interakcje społeczne mogą być zarówno przyjazne, jak i wrogie oraz zmienne w czasie, przeżycie zależy nie tylko od zdolności wykrywania obecności przedstawicieli własnego gatunku, ale również od umiejętności nieprzerwanego odróżniania, kto wróg, a kto przyjaciel.

**[...] uczucia wobec innych są spoiwem umożliwiającym powstawanie stabilnych struktur społecznych, nowych funkcji behawioralnych, jak tworzenie więzi, komunikowanie, empatia, koordynacja, współpraca, opieka rodzicielska i hierarchie społeczne.**

## Zdrowe więzi społeczne

Tworzenie i utrzymywanie stabilnych, zdrowych więzi nie się ze sobą korzyści dla zdrowia psychicznego i fizycznego. Szczególnie dobrze poznana formą więzi wśród ludzi jest małżeństwo, które, według badań, łączy się z lepszym zdrowiem fizycznym i dłuższym życiem. W porównaniu z osobami żyjącymi poza związkiem małżeńskim, małżonkowie mają mniej problemów fizycznych i cierpią na mniejszą liczbę przewlekłych schorzeń, mają też większe szanse przeżycia pewnych chorób i niższą ogólną śmiertelność. Poza tym, jeśli wszystkie inne warunki pozostają takie same, osoby pozostające w związku małżeńskim częściej zgłaszają, że ich życie jest szczęśliwe, niż te, które nigdy nie były w małżeństwie lub już w nim nie są.

Sam fakt zawarcia związku małżeńskiego nie jest jednakże ani warunkiem koniecznym, ani wystarczającym, by cieszyć się z wymienionych korzyści zdrowotnych. Przeciętnie małżeństwo ma wyższe dochody na gospodarstwo domowe, jest wzajemną, wspólną i obopólną więzią oraz stabilnym, zaangażowanym

związkiem zapewniającym pomoc i ochronę. Ważny jest również zakres, w jakim każdy z partnerów czuje przywiązanie, zaangażowanie i satysfakcję z bycia razem. I dlatego to małżeństwa szczęśliwe w porównaniu z nieszczęśliwymi są łączone z lepszym zdrowiem różnych sfer, w tym sfery



poznawczej, behawioralnej, sercowo-naczyniowej, neurohormonalnej i odpornościowej.

***Natomiast wtedy, kiedy podtrzymywane są relacje pozbawione znaczenia, wrogie i toksyczne, obserwujemy efekty szkodliwe dla zdrowia. Małżeństwa nieszczęśliwe, w porównaniu z tymi udanymi, wiążą się z przedwczesną zachorowalnością i śmiertelnością.***

Toteż jakość małżeństwa i głębia więzi idą w parze z większą życiową satysfakcją oraz znaczniejszym obniżeniem ciśnienia skurczowego i rozkurczowego. Natomiast wtedy, kiedy podtrzymywane są relacje pozbawione znaczenia, wrogie i toksyczne, obserwujemy efekty szkodliwe dla zdrowia. Małżeństwa nieszczęśliwe, w porównaniu z tymi udanymi, wiążą się z przedwczesną zachorowalnością i śmiertelnością. Zatem to subiektywna pozycja danej osoby na kontinuum postrzeganej jakości związku wpływa na znaczenie społecznych więzi dla mózgu i biologii. Znaczenie jakości relacji i jej powiązania ze zdrowiem stwierdzono

u różnych gatunków. Na przykład neurobiolożka Joan Silk i jej współpracownicy wykazali, że jakość bliskich więzi społecznych ma wpływ na długowieczność samic pawianów czakma (*Papio hamadryas ursinus*). Samice mające silne i stabilne więzi z innymi samicami swojego gatunku żyją znacznie dłużej niż te, których relacje są słabsze i mniej trwałe. Te korzystne skutki zachodzą za pośrednictwem różnych ścieżek, na przykład behawioralnych, sercowo-krażeniowych, neuroendokrynnych i odpornościowych. Zależności między zdrowiem a satysfakcjonującymi, bliskimi relacjami wynikają z faktu, że wszystkie społeczne gatunki ewoluowały równolegle z pomocnymi neuronalnymi, hormonalnymi i genetycznymi mechanizmami, ponieważ możliwe dzięki nim zachowania społeczne pozwalały tym organizmom przetrwać.

Do badania znaczenia stabilnych więzi społecznych dla mózgu i biologii wykorzystaliśmy powszechne w neuronauce podejście, nazwane metodą subtrakcyjną. Konsekwencje obecności określonego elementu w danym organizmie są zestawiane ze skutkami jego braku (lub stopniowego braku). Przykładowo, jeżeli chcemy przeanalizować funkcję konkretnego genu, możemy porównać różnice występujące w rozmaitych miarach między myszą, która ma pełen zestaw genów, z taką, która jest genetycznie identyczna z myszą „normalną” z tą tylko różnicą, że gen będący w centrum zainteresowania badaczy został zastąpiony lub zakłócony sztucznym fragmentem kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA). Każda różnica zaobserwowana między myszą „normalną” a myszą knock-out (ze sztucznie usuniętym genem) wskazuje na funkcje badanego genu.

Podobnie, chcąc badać następstwa więzi społecznych dla mózgu i procesów biologicznych, analizuje się różnice obserwowane między jednostkami mającymi trwałe więzi społeczne i tymi, które są ich pozbawione. Więzy społeczne jednostki mają zarówno charakterystyki obiektywne, jak i subiektywne. Spośród tych najbardziej fundamentalnych wymienić należy zakres, w jakim jednostka jest społecznie wyobcowana (obiektywna izolacja społeczna), oraz zakres, w jakim jednostka postrzega swoje wyobcowanie (postrzegana izolacja społeczna).

W badaniach z udziałem zwierząt najczęściej są one losowo przydzielane do warunków bytowania z izolacją lub warunków typowych dla danego gatunku (grupy lub pary). Ludzie przeważnie mają jakiś wybór i kontrolę nad stopniem



własnej obiektywnej izolacji społecznej. W badaniu ludzi losowy przydział raczej nie jest możliwy, dlatego pomiary obiektywnej i postrzeganej izolacji społecznej są przeważnie

wykonywane w schemacie przekrojowym (testowanie populacji w konkretnym momencie) lub podłużnym (kilkukrotne testowanie populacji w czasie).

## Pomiar obiektywnej i postrzeganej izolacji społecznej

Obiektywna izolacja w badaniach z udziałem ludzi jest przeważnie operacjonalizowana jako niezawarcie małżeństwa; kontakty z przyjaciółmi lub rodziną rzadziej niż co dwa tygodnie lub raz w miesiącu; brak przynależności do różnych organizacji pomocowych, klubów czy wspólnot religijnych. Wyniki ponad trzydziestu lat badań epidemiologicznych pokazały, że obiektywna izolacja społeczna wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zachorowalności i śmierci. Najpowszechniejszym wyjaśnieniem tych zależności jest hipoteza kontroli społecznej, według której kontakty z przyjaciółmi, członkami rodziny i wspólnot religijnych skłaniają do zdrowszych zachowań, a to z kolei obniża ryzyko zachorowalności i śmierci.

***Liczba i częstość kontaktów z innymi nie jest na przykład tak ważnym predyktorem poczucia izolacji jak poziom satysfakcji z osobistych kontaktów społecznych. Wobec tego ludzie mogą się czuć wyobcowani w małżeństwie, pośród znajomych i rodziny czy we wspólnocie religijnej.***

Przez ostatnie ćwierćwiecze nasze podejście do badania zależności między izolacją społeczną a zdrowiem nieco się zmieniło. Do pomiarów obiektywnej izolacji zazwyczaj dochodzi pomiar sposobu, w jaki jednostka postrzega swoje społeczne wyobcowanie. Ta sama obiektywna relacja (np. z rodzeństwem, małżonkiem) może być doświadczana jako troskliwa i bezpieczna lub jako pozbawiona troski i groźna.

Dlatego mózg jest narządem o fundamentalnym znaczeniu dla więzi i procesów społecznych. Pomiar obiektywnej i postrzeganej izolacji społecznej w badaniach pokazuje, że są one w niewielkim stopniu ze sobą powiązane. Liczba i częstość kontaktów z innymi nie jest na przykład tak ważnym predyktorem poczucia izolacji jak poziom satysfakcji z osobistych kontaktów społecznych. Wobec tego ludzie mogą się czuć wyobcowani w małżeństwie, pośród znajomych i rodziny czy we wspólnocie religijnej.

Zarówno badania molekularne, jak i te prowadzone w ramach genetyki behawioralnej ujawniły, że postrzegana izolacja społeczna jest częściowo dziedziczona, a częściowo podlega wpływom rozmaitych wydarzeń, zachodzących w otoczeniu społecznym, w tym stanu cywilnego, tęsknoty za domem, żałoby i nieodwzajemnionej miłości. Introwersja, cecha dziedziczona, jest czasami mylona z postrzeganą izolacją społeczną, są to jednak odrębne konstrukty, z odrębną genetyką. Introwersja odnosi się do preferowania niskich poziomów zaangażowania społecznego, natomiast postrzegana izolacja społeczna dotyczy postrzegania przez jednostkę, że jej relacje są nieadekwatne do jej preferencji w sferze więzi społecznych. Introwersja rzadko pojawia się jako poważny czynnik ryzyka szeroko rozumianej zachorowalności czy śmiertelności.

Piśmiennictwo dotyczące obiektywnej i postrzeganej izolacji społecznej u ludzi i zwierząt rozwija się niezależnie. Literatura odnosząca się do ludzi kładzie nacisk na potencjalną rolę relacji/izolacji społecznej w procesach i mechanizmach behawioralnych, neuronalnych, hormonalnych, komórkowych i genomicznych. Dla porównania, w przypadku zwierząt badania dotyczą przede wszystkim wpływu środowiska wzbogaconego/ izolacji na plastyczność mózgu i uczenie się oraz wykorzystania izolacji społecznej jako modelu zaburzeń behawioralnych (np. depresji, lęku, schizofrenii, zachowań agresywnych). Opracowano miary do określania obiektywnej i postrzeganej izolacji społecznej u ludzi i zwierząt.

Obecnie obydwie obszary badawcze zaczynają się łączyć, aby dostarczyć nowej i przekonującej wiedzy na temat mechanizmów biologicznych, tworzących fundament więzi społecznych.

Obiektywną izolację u ludzi mierzy się przez przypisanie punktu za każdy z wymienionych czynników: (1) brak związku małżeńskiego/wspólnego zamieszkiwania; (2) kontakty z dziećmi (twarzą w twarz, kontakty telefoniczne lub pisemne/mailowe) rzadziej niż raz w miesiącu; (3) kontakty z innymi członkami rodziny rzadziej niż raz w miesiącu; (4) kontakty z przyjaciółmi (twarzą w twarz, kontakty telefoniczne lub pisemne/mailowe) rzadziej niż raz w miesiącu oraz (5) brak uczestnictwa w organizacjach typu kluby towarzyskie lub stowarzyszenia mieszkańców, grupy wyznaniowe itp.<sup>48</sup>. Można uzyskać od 0 do 5 punktów, wyższa punktacja wskazuje na większą obiektywną izolację społeczną. Obiektywna izolacja społeczna w badaniach z udziałem zwierząt jest natomiast przeważnie operacjonalizowana albo przez losowy przydział do normalnych dla danego gatunku społecznych warunków bytowania, albo do fizycznej izolacji od przedstawicieli własnego gatunku przez dłuższy czas (np. dwa tygodnie).

Postrzegana izolacja społeczna u ludzi jest ogólniej znana pod pojęciem „samotności”. Osoba z niskim poziomem postrzeganej izolacji społecznej czuje się blisko związana z innymi, rozumiana i bezpieczna w towarzystwie ludzi, na których jej zależy. W rezultacie wyraża zadowolenie ze swoich relacji społecznych i uważa je za bliskie ideału. Natomiast osoba z wysokim poziomem postrzeganej izolacji społecznej może mieć rodzinę i przyjaciół, ale nie czuje się z nikim naprawdę związana; nie sądzi, by miała z kimkolwiek wiele wspólnego, odnosi wrażenie, że jest przez wszystkich niezrozumiana. Nie jest zadowolona ze swoich relacji społecznych i postrzega je jako dalekie od ideału. Będzie się czuła wyobcowana społecznie nawet w towarzystwie innych ludzi.

Istnieją rozmaite miary kwestionariuszowe postrzeganej izolacji, wiele z nich unika słów „samotny” i „samotność” ze względu na możliwość zniekształcania odpowiedzi przez piętno towarzyszące tym pojęciom. W zamian kwestionariusze zawierają stwierdzenia różnicujące ludzi samotnych i niesamotnych, na przykład pojawia się w nich prośba o odniesienie się na skali od „nigdy” czy „rzadko” do „często”, do poczucia „moje relacje społeczne są powierzchowne” (ramka 2.1).

### RAMKA 2.1. KRÓTKA SKALA SAMOTNOŚCI

Instrukcja: podane stwierdzenia dotyczą twoich odczuć na temat różnych sfer twojego życia. Przy każdym stwierdzeniu wskaż, jak często czujesz się w opisany sposób. Dla każdego stwierdzenia zakresł jedną odpowiedź.

| Stwierdzenie                                      | nigdy | rzadko | czasami | często |
|---------------------------------------------------|-------|--------|---------|--------|
| 1. Jak często czujesz, że brakuje ci towarzystwa? | 1     | 2      | 3       | 4      |
| 2. Jak często czujesz się pominięty/pominięta?    | 1     | 2      | 3       | 4      |
| 3. Jak często czujesz się wyobcowany/wyobcowana?  | 1     | 2      | 3       | 4      |

Uwaga: Krótka Skala Samotności jest adaptacją poprawionej wersji skali UCLA do stosowania w szeroko zakrojonych badaniach ankietowych<sup>217</sup>. Wynik jest sumą stwierdzeń, im wyższy, tym większa samotność. Badania populacyjne sugerują, że rozkład wyników samotności jest dodatnio skośny, co pokazuje, że większość ludzi nie czuje się samotna w żadnym momencie swojego życia. Całkowity wynik krótkiej skali samotności wynosi od 3 (brak samotności) do 12 (skrajna samotność). Wynik na poziomie minimum 10 punktów wskazuje osoby, które prawdopodobnie w swojej codzienności zmagają się z samotnością.

**[...] osoba z wysokim poziomem postrzeganej izolacji społecznej może mieć rodzinę i przyjaciół, ale nie czuje się z nikim naprawdę związana; nie sądzi, by miała z kimkolwiek wiele wspólnego, odnosi wrażenie, że jest przez wszystkich niezrozumiana. Nie jest zadowolona ze swoich relacji społecznych i postrzega je jako dalekie od ideału. Będzie się czuła wyobcowana społecznie nawet w towarzystwie innych ludzi.**

Istnieją wprawdzie elementy samotności wyjątkowe dla ludzi, jednak samotność dotyczy ogólnie przystosowawczych predyspozycji w reakcji na rozdźwięk między preferowanymi a rzeczywistymi relacjami społecznymi zwierzęcia i występuje w całej filogenezie. Badania eksperymentalne oraz te z zastosowaniem nowych technologii, wykorzystujące modele zwierzęce, dostarczają ważnych informacji o skutkach samotności, mechanizmach leżących u podstaw tych konsekwencji oraz interwencjach (np. farmakologicznych) pozwalających przeciwdziałać samotności i jej szkodliwym wpływom na zdrowie i samopoczucie. I tak zwierzęce modele samotności zostały określone na podstawie testów behawioralnych (np. preferencji partnerów) pozwalających zmierzyć różnicę między relacjami, które zwierzę preferuje, a tymi rzeczywistymi.

### **Ewolucyjna teoria samotności**

Zgodnie z ewolucyjną teorią samotności szkodliwość towarzysząca postrzeganej izolacji społecznej jest biologicznym sygnałem motywującym do uwagi i naprawy/zastąpienia deficytów w zdrowych relacjach. Neuropoznawcze i przystosowawcze efekty behawioralne to nie wszystko. Ewolucyjna teoria samotności przewiduje również, że samotność automatycznie uruchamia zestaw powiązanych

oddziaływań, przyczyniających się do powstania spostrzeganych zależności między samotnością a przedwczesną śmiertelnością. Nasza ewolucyjna teoria samotności różni się od tradycyjnych teorii samotności traktujących to zjawisko jako wyjątkowo ludzkie. Chociaż pewne aspekty samotności mogą być wyjątkowe dla ludzi, to obserwujemy ciągłość zjawiska wewnątrz gatunków oraz między nimi.

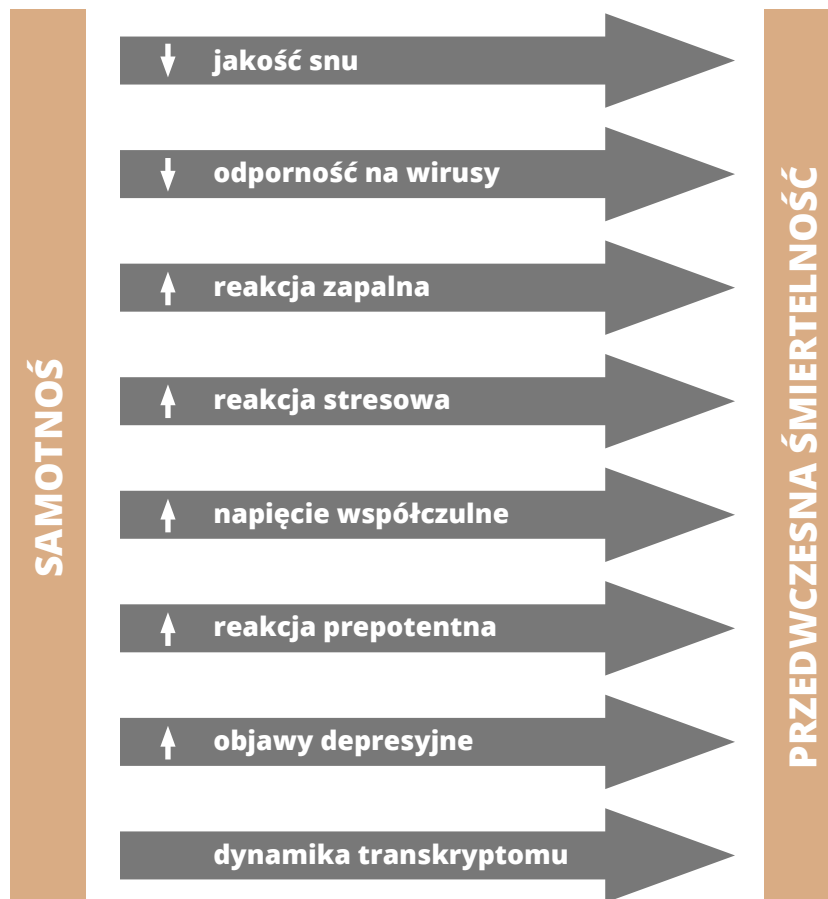
Agresja wewnątrzgatunkowa oznacza na przykład zasadnicze ryzyko dla przetrwania i sukcesu reprodukcyjnego antropoidalnych naczelników, niewykluczone, że dotyczy zwłaszcza ludzi. W tym kontekście nieskrępowana motywacja do tworzenia ufnych relacji z innymi może być zgubna. Ewolucyjna teoria samotności, doprecyzowuje, że postrzeganie wyobcowania społecznego jest nie tylko smutne, ale wskazuje też na groźne okoliczności i sprzyja krótkoterminowemu przetrwaniu dzięki (1) zwiększaniu uważności i czujności na zagrożenia społeczne; (2) zwiększaniu zakresu, w jakim reakcja jednostki wyraża troskę o własny interes i osobisty dobrostan (samolubstwo) oraz (3) aktywacji powiązanych ścieżek przedstawionych na rysunku 2.2.

**Zgodnie z ewolucyjną teorią samotności ewolucyjne dostosowanie (fitness) odnosi się do prawdopodobieństwa, że linia potomków jednostki ujawniającej specyficzne cechy utrzyma się w populacji lub wręcz zwiększy swój udział.**

Zgodnie z ewolucyjną teorią samotności ewolucyjne dostosowanie (fitness) odnosi się do prawdopodobieństwa, że linia potomków jednostki ujawniającej specyficzne cechy utrzyma się w populacji lub wręcz zwiększy swój udział. Gatunki społeczne są definiowane obecnością wystarczająco rzetelnych wzorców kontaktów społecznych, które pozwalają na zidentyfikowanie relacji i struktur społecznych. Zachowania społeczne wyrażane w takich kontaktach można sklasyfikować w odniesieniu do konsekwencji dla dostosowania jednostki ujawniającej dane zachowanie i jej społecznych

partnerów. Od bakterii po ludzi te zachowania społeczne dają się następująco skategoryzować pod względem dostosowania ewolucyjnego: (1) samolubstwo – jednostka korzysta kosztem innych; (2) wzajemne korzyści – korzysta zarówno jednostka, jak i odbiorca jej zachowania; (3) altruizm – odbiorca korzysta kosztem jednostki i (4) złośliwość (czasem określana jako altruistyczne karanie) – traci zarówno jednostka, jak i odbiorca zachowania.

W kontekście dostosowania być może najpowszechniejszym rodzajem zachowań obserwowanym u różnych gatunków jest samolubstwo ze względu na prostotę i ogólną adaptacyjność zachowań, których korzyści dla jednostki (Ca) przewyższają jej koszty (Ca) (czyli  $Ba > Ca$ ).



**Rycina 2.2.** Przykład okoliczności poprzedzających samotność i osiem wzajemnie powiązanych ścieżek łączących samotność i przedwczesną śmiertelność. Czynniki kulturowe i środowiskowe odgrywają ważną rolę w etiologii samotności. Postrzeganie izolacji społecznej (samotności) wyzwała zmiany neuronowe inicjujące uruchomienie ośmiu powiązanych dróg sprzyjających krótkotrwałemu przetrwaniu. Chociaż historycznie aktywacja tych ścieżek mogła sprzyjać krótkoterminowemu przetrwaniu w sytuacji braku wzajemnej pomocy i ochrony, we współczesnych społeczeństwach ich przewlekła aktywacja ma zgubne skutki dla długowieczności i dobrego samopoczucia. Adaptacja za: Cacioppo i Cacioppo

Prostym przykładem zachowania, które ewoluowało dzięki doborowi naturalnemu (ponieważ korzyści dla jednostki [Ba] np. ochrona przed uszkodzeniem tkanek,

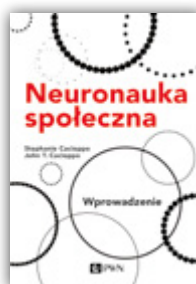
przekraczają ponoszone przez nią koszty [Ca]), jest odruch bólowy. W przypadku zachowań społecznych skategoryzowanych jako samolubne nie tylko  $Ba > Ca$ , ale korzyści dla

odbiorcy (Br) są niższe niż jego koszty (Cr). Dla zachowań społecznych sklasyfikowanych jako wzajemna korzyść, zyski z dostosowania przewyższają koszty zarówno dla jednostki, jak i jej partnera/partnerów ( $Ba > Ca$ ,  $Br > Cr$ ). Zachowania społeczne zapewniające wzajemne korzyści mają więc bezpośredni wpływ na dostosowanie jednostki i są faworyzowane w doborze naturalnym.

Zachowania społeczne zaliczające się do kategorii altruizmu i złośliwości obniżają dostosowanie jednostki, ale w określonych warunkach te same procesy ewolucyjne mogą im sprzyjać. Zgodnie z regułą Hamiltona zachowania altruistyczne są preferowane na przykład wtedy, kiedy koszty jednostki są mniejsze niż iloczyn zysku obdarowanego (obdarowanych) i ich pokrewieństwa z nią, gdzie pokrewieństwo genetyczne między jednostką a obdarowanym (obdarowanymi) (Rar) opisuje ich genetyczne podobieństwo w odniesieniu do danej populacji. Pokrewieństwo dodatnie oznacza, że dwie jednostki mają więcej genów wspólnych niż średnia w danej populacji, ujemne zaś, że łączy je mniej wspólnych genów niż przeciętnie. Zachowanie społeczne, dla którego

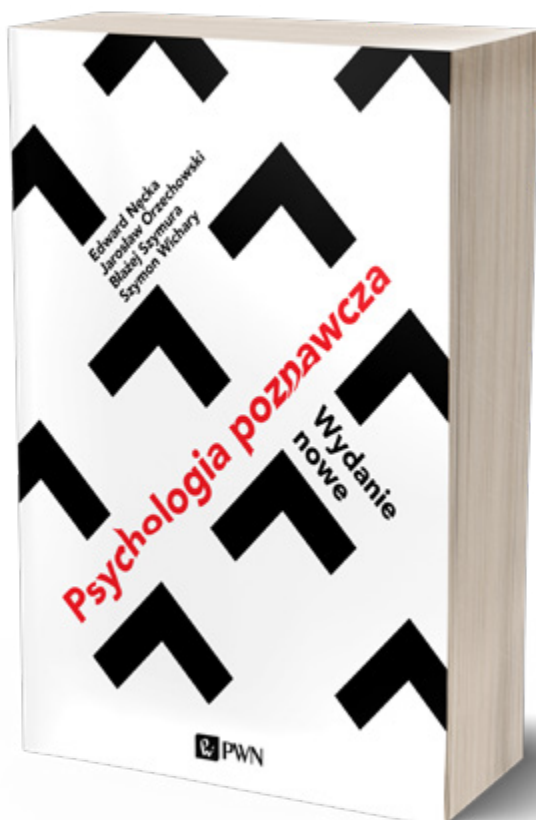
prawdziwe jest  $RarBr > ca$ , jest faworyzowane w doborze naturalnym. Według tej samej logiki zachowania złośliwe mogą być preferowane w doborze naturalnym, jeżeli koszty dla jednostki ( $Ca > 0$ ) są mniejsze niż iloczyn negatywnych korzyści odbiorcy ( $Br < 0$ ) i jego ujemnego pokrewieństwa z jednostką ( $Ra < 0$ ), o ile prawdziwe jest  $RarBr > Ca$ .

## Neuronauka społeczna. Wprowadzenie



Druk: 2022  
Wydanie/Copyright: wyd. I, 2022  
Seria / cykl: Studia z psychologii  
Autor: Stephanie Cacioppo, John T. Cacioppo  
Redakcja naukowa: Michał Harciarek  
Tłumacz: Małgorzata Guzowska  
Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN  
Typ oprawy: miękka

**ZOBACZ**

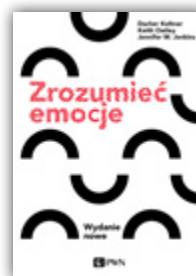
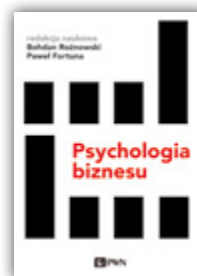
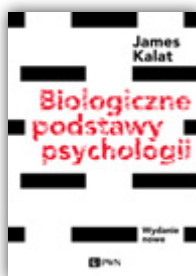


## Psychologia poznawcza

Błażej Szymura, Edward Nęcka, Jarosław Orzechowski, Szymon Wichary  
Warszawa, 2020

**ZOBACZ**

### Zobacz również:



## CO ZAKOCHANIE I MIŁOŚĆ ROMANTYCZNA ROBI Z MÓZGIEM?

### ATRAKCYJNOŚĆ I ZALOTY

#### Efekt ekspozycji

My jako ludzie mamy skłonność do lubienia tego, co znamy (Zajonc, 1968). Na przykład im częściej słyszysz piosenkę graną w radiu, tym bardziej będzie ci się ona podobać. Im częściej korzystasz z określonego produktu, tym bardziej będziesz go lubił. Z całą pewnością istnieją od tej reguły wyjątki, niemniej zjawisko to jest jednym z fundamentalnych odkryć psychologii, z mnóstwem implikacji dla wielu aspektów naszego życia i zastosowaniami w bardzo wielu obszarach badawczych, od uprzedzeń po pamięć (np. Bornstein i D'Agostino, 1994; Reber, Schwarz i Winkielman, 2004; Westerman, 2008). Pojęciem opisującym nasze preferencje tego, co znane, jest efekt ekspozycji, ponieważ wystarczy, że dojdzie do ekspozycji na dany bodziec, by pojawiły się wobec niego bardziej pozytywne uczucia (przegląd prac patrz: Garcia-Marques, Mackie, Claypool i Garcia-Marques, 2013). Jak zapewne możesz sobie wyobrazić, znajomość tego efektu może się przydać także w odniesieniu do związków. Często mówię moim studentom, że jeśli są kimś zainteresowani, powinni jak najczęściej się tej osobie ekspozycjonować. Stop, to nie zabrzmiało dobrze. Mam na myśli, że powinni się starać, by ta osoba jak najczęściej ich dostrzegła. Mogą zapisać się na te same zajęcia albo odwiedzać kantinę w tym samym czasie, co obiekt ich uczuć. Po prostu częstsze wpadanie na tę osobę (czyli ekspozycjonowanie się – w ubraniu) zwiększa jej pozytywne nastawienie do ciebie. Kiedy wspominam o tym moim studentom, przeważnie pojawiają się pytania typu: „Czy to nie jest stalking?”.

Mit bonusowy: Kobiety powinny odgrywać „trudne do zdobycia”

Tak, jeśli osoba ta wyraziła brak zainteresowania, a ty nadal się jej narzucasz, jest to nękanie. Nierespektowanie



**Często mówię moim studentom, że jeśli są kimś zainteresowani, powinni jak najczęściej się tej osobie ekspozycjonować. Stop, to nie zabrzmiało dobrze. Mam na myśli, że powinni się starać, by ta osoba jak najczęściej ich dostrzegła.**

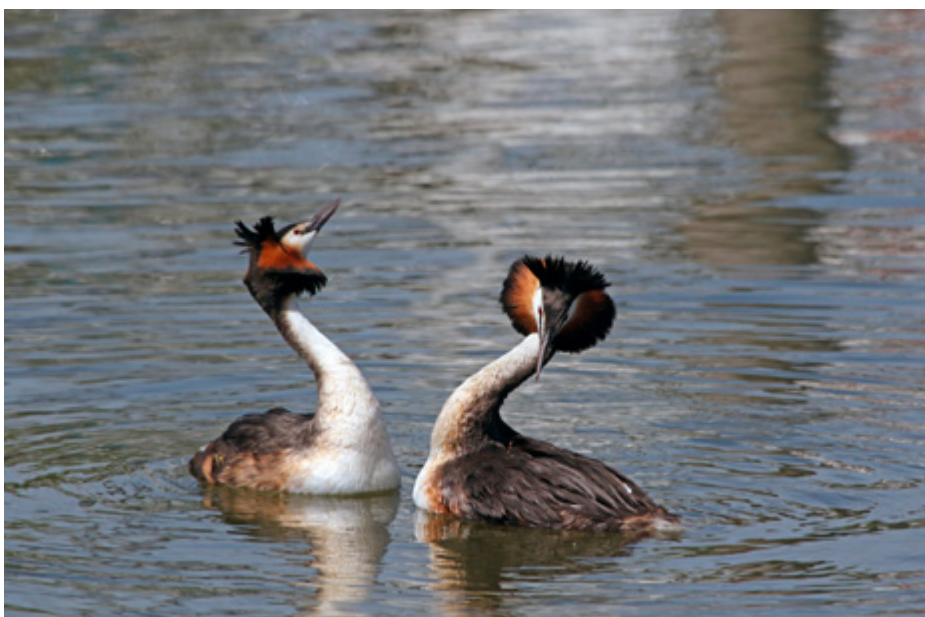
życzenia tej osoby i jej prawa do tego, by nie przebywać w twoim towarzystwie, sprawi, że twoje próby zapewne staną się irytujące. Co więcej, jak już wiemy, jeśli obiekt twoich westchnień nie jest tobą zainteresowany, wyczerpanie zasobów samokontroli obniży szanse pozytywnej reakcji

na twoją nieprzerwaną obecność. Innymi słowy, rzeczywistość istnieje granica, za którą jest już nękanie, irytujące, przynoszące efekt przeciwny do zamierzonego (i być może

nielegalne). Można ją znaleźć, przyjmując do wiadomości i akceptując u tej drugiej osoby brak zainteresowania twoim towarzystwem.

## Wpływ bliskości

Jednym z czynników pozwalających przewidzieć, czy się w sobie zakochamy, jest to, czy jesteśmy fizycznie blisko siebie. Częściowo z pewnością wynika to z efektu ekspozycji, ale wydaje się też sensowne tak po prostu na logikę. Prędzej zakochasz się w kimś, kogo znasz, niż w kimś, kogo nie znasz. Masz też większe szanse znać ludzi, którzy mieszkają i pracują blisko ciebie (Festinger, Schachter i Back, 1950). Innymi słowy, nawet jeśli twoja idealna druga połówka gdzieś tam jest, pewnie nie będzie szczęśliwego zakończenia, jeśli on czy ona mieszka w małej tybetańskiej wiosce, a ty na przedmieściach St. Louis. To rzecz jasna skrajny przykład, ale wielokrotnie potwierdzono, że wpływ bliskości jest ważnym predyktorem tego, kto się z kim zejdzie (Ebbesen, Kjos i Konecni, 1976). W praktyce oznacza to tyle, że raczej



nie znajdziesz pasującego partnera, jeśli nie masz kontaktów z innymi ludźmi.

## Effekt gafy

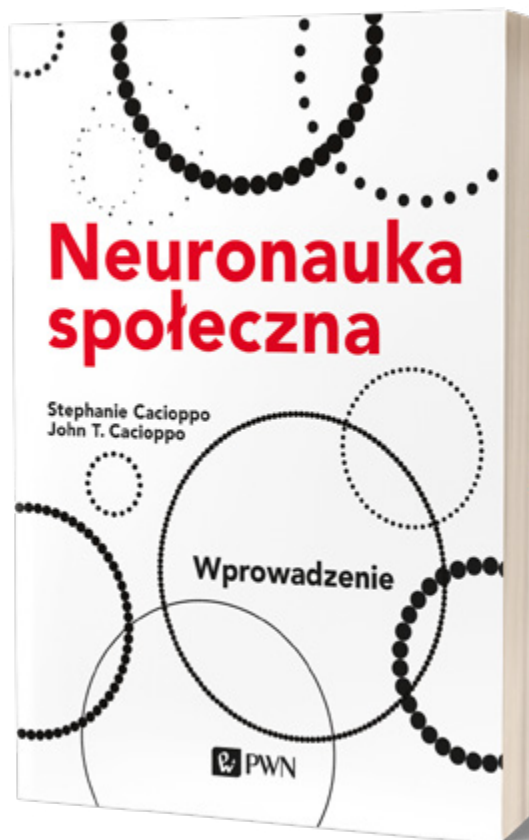
I wreszcie istnieją dane sugerujące, że atrakcyjne może być coś, czemu daleko do ideału. Mądrą demonstracją tego zjawiska był eksperyment, w którym stworzono fikcyjny konkurs z wiedzy ogólnej. Uczestnicy słuchali sfabrykowanych nagrań audio ludzi, którzy chcieli wziąć udział w show. Ich zadaniem było ocenić, jak bardzo każdy z kandydatów im się podoba. Pierwszy uczestnik udzielił niemal samych błędnych odpowiedzi i został oceniony jako nieinteresujący i nieutalentowany, drugi udzielił prawie wszystkich prawidłowych odpowiedzi i został oceniony jako interesujący i utalentowany, trzeci przypominał pierwszego (nieinteresujący, nieutalentowany i często się mylący), z tym że pod koniec przewrócił szklankę i wylał napój, czwarty

był taki jak drugi (interesujący, utalentowany i najczęściej się nie mylił), lecz również rozlał napój. Uczestników badania zapytano, kogo uznają za najatrakcyjniejszego kandydata? Zwyciężył kandydat czwarty, który był interesujący, utalentowany i najczęściej się nie mylił, ale rozlał napój (Aronson, Willerman i Floyd, 1966). To jest zaprzeczenie błyskotliwości i perfekcyjności. Wygląda więc na to, że najatrakcyjniejszą będzie osoba, która ma wiele pozytywnych cech, ale która zdecydowanie nie jest doskonała. Innymi słowy ludzie przyciągają osoby bliskie ideałowi, ale nie idealne. Bycie niezgrabnym lub popełnianie gaf jest często wybaczanym lub wręcz pożądanym przejawem niedoskonałości.

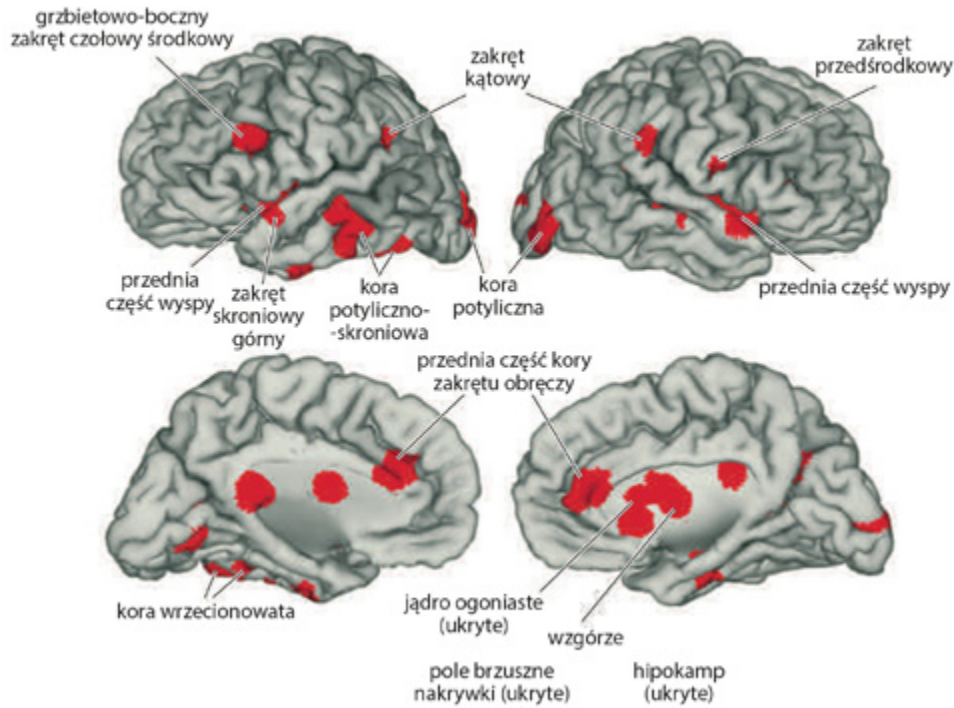
## NAMIĘTNA MIŁOŚĆ ROMANTYCZNA

Pierwszymi neuronaukowcami, którzy użyli fMRI do identyfikacji obszarów mózgu związanych z namiętną miłością, byli neurolog Andreas Bartels i Semir Zeki. Prosili uczestników badania o opisanie swoich uczuć miłości i wypełnienie Skali Namiętej Miłości. Później uczestnicy byli umieszczani w skanerze fMRI i proszeni o bierne obejrzenie kolorowego zdjęcia ukochanej osoby oraz zdjęć trójki przyjaciół. Badanie wywołało zainteresowanie analizowaniem miłości za pomocą neuroobrazowania, ale ponieważ najczęściej liczba uczestników była mała, uzyskiwane wyniki były niespójne.

Aby rozwiązać ten problem, neuronaukowiec Stephanie Cacioppo i współpracownicy przeprowadzili metaanalizę wszystkich neuroobrazowych badań miłości wykorzystujących fMRI i porównali je z wynikami uzyskanymi dla różnych rodzajów miłości, co schematycznie przedstawiono na rycinie 9.2. Stwierdzono, że miłość, niezależnie od jej rodzaju (np. namiętna miłość romantyczna, miłość matczyna, miłość bezwarunkowa), aktywuje określoną sieć mózgową, obejmującą zestaw 12 głównych obszarów mózgu (tj. jądro ogoniaste/skorupa; wzgórze; pole brzuszne nakrywk; przednia część wyspy; przednia część kory zakrętu obręczy; tylne okolice hipokampa; kora potyliczna; kora potyliczno-skroniowa/ wrzecionowata, zakręt kątowy/skrzyżowanie skroniowo-ciemieniowe, grzbietowo-boczny zakręt czołowy środkowy, zakręt skroniowy górny i zakręt przedśrodkowy; ryc. 9.2. Widać, że neuronalne podstawy miłości są bardziej złożone i podlegają większemu wpływowi poznawczemu, niż sądzono, ponieważ obejmują obszary mózgowia wykraczające poza podstawowy układ emocjonalny. Na przykład te 12 obszarów mózgowia obejmuje nie tylko podkorowe obszary bogate w neuroony dopaminergiczne w układzie limbicznym i układzie nagrody/motywacji, ale również korowe obszary asocjacyjne (np. zakręt kątowy/skrzyżowanie skroniowo-ciemieniowe), które pośredniczą w funkcjach bardziej złożonych i poznawczych, takich jak rozszerzanie Ja, obraz ciała, reprezentacja Ja, metafory, uwaga, pamięć i abstrakcyjne reprezentacje.



# CO ZAKOCHANIE I MIŁOŚĆ ROMANTYCZNA ROBI Z MÓZGIEM? | 13



**Rycina 9.2.** Mózgowa sieć miłości. Przedstawiono 12 głównych obszarów mózgu, które są systematycznie aktywowane w odpowiedzi na ukochaną osobę.

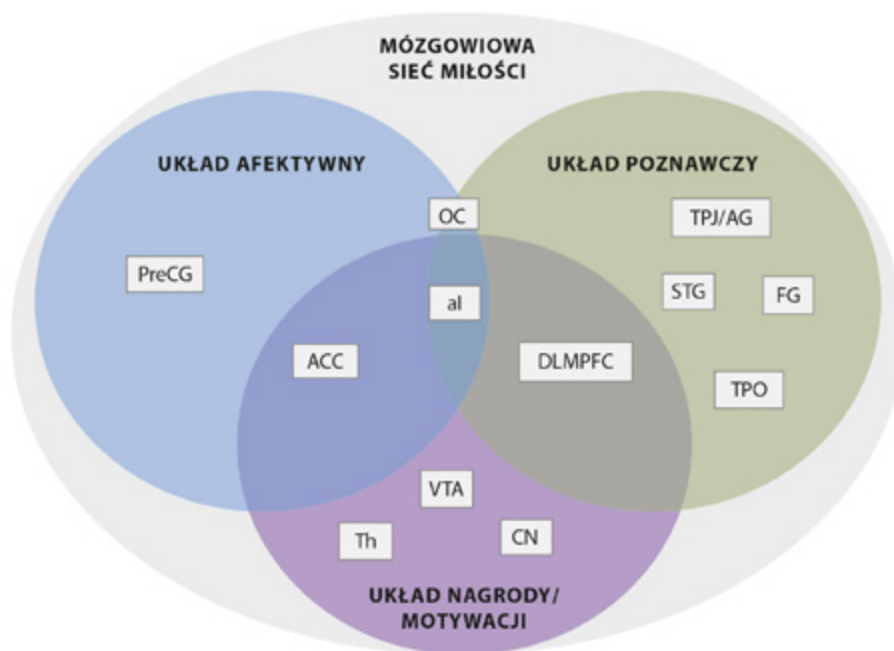
Na podstawie tych odkryć Stephanie Cacioppo zaproponowała model teoretyczny, w którym sieć mózgowiowa, leżąca u podstaw miłości, zawiera trzy główne układy funkcjonalne (patrz ryc. 9.3):

1. System poznawczy obejmujący proces oceny, który kategoryzuje bodźce jako kochane i osobiście ważne, i który jest powiązany ze stopniem, w jakim osoba zakochana postrzega Ja własne i partnera jako nakładające się na siebie. Na tym etapie może dojść do aktywacji asocjacyjnych obszarów mózgu odpowiedzialnych za obraz Ja.
2. System nagrody/motywacji. Na ten mezolimbiczny, dopaminergiczny układ składają się takie obszary, jak pole brzuszne nakrywki, wzgórze i jądro ogoniaste. Jądro ogoniaste jest ważną strukturą aktywowaną u różnych gatunków (w tym u psów, patrz ramka 9.1)

w odpowiedzi na wyraźne znajome bodźce, umyślowo powiązane z więzią społeczną lub przeszłym doświadczeniem nagrody. System nagrody/motywacji wykrywa ukochaną osobę jako istotny bodziec dostarczający nagrodę.

3. System afektywny, który obejmuje specyficzne struktury, takie jak zakręt przedśrodkowy i przednią część zakrętu obręczy (tj. obszar mózgu zaangażowany w różne funkcje emocjonalne, np. regulację afektu). Przednia część wyspy znajduje się na przecięciu tych trzech systemów, pomagając nam uświadomić sobie nasze wewnętrzne reakcje regulacyjne, takie jak tętno, uderzenia gorąca, oddychanie i głód, a także tworząc bardziej abstrakcyjną, utrzymującą się w czasie reprezentację poznawczą tych uczuć płynących z ciała.

# CO ZAKOCHANIE I MIŁOŚĆ ROMANTYCZNA ROBI | 14 Z MÓZGIEM?



**Rycina 9.3.** Trzy funkcjonalne systemy mózgowiowej sieci miłości: (1) system afektu, (2) system nagrody/motywacji oraz (3) system poznawczy. Obszary zostały tutaj skategoryzowane według zakładanej roli funkcjonalnej w miłości. Każdy obszar mózgu może pełnić rozmaite funkcje w różnych warunkach, kontekstach lub sytuacjach. Skróty: al: przednia część wyspy, VTA: pole brzuszne nakrywk, Th: wzgórze, CN: jądro ogoniaste, ACC: przednia część kory zakrętu obręczy, TPJ/AG: skrzyżowanie skroniowo-ciemieniowe/zakręt kątowy, PreCG: zakręt przedśrodkowy, DLMPC: grzbietowo-boczna przyśrodkowa kora przedczołowa, STG: zakręt skroniowy górny, FG: zakręt wrzecionowaty, TPO: kora skroniowo-potyliczna i OC: kora potyliczna.

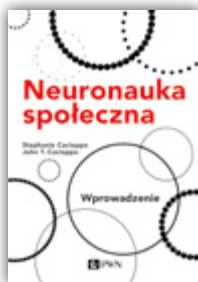
## Bliskie związki. 25 największych mitów



Druk: Warszawa, 2019  
Seria / cykl: Psychologia popularna  
Autor: Matthew D. Johnson  
Tłumacz: Małgorzata Guzowska  
Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN

**ZOBACZ**

## Neuronauka społeczna. Wprowadzenie



Druk: 2022  
Wydanie/Copyright: wyd. I, 2022  
Seria / cykl: Studia z psychologii  
Autor: Stephanie Cacioppo, John T. Cacioppo  
Redakcja naukowa: Michał Harciarek  
Tłumacz: Małgorzata Guzowska  
Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN  
Typ oprawy: miękka

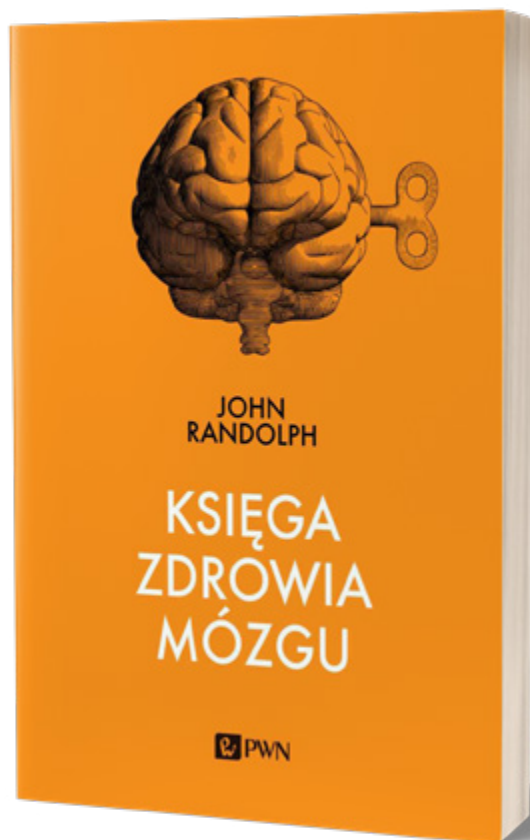
**ZOBACZ**

## W ZDROWIU I W CHOROBIĘ – JAK DZIAŁA MÓZG?

### CO MA NEURONAUKA DO ZDROWIA MÓZGU?

Neuronauka jest wszędzie. Może nie zawsze to dostrzeżesz, ale artykuły w gazetach i czasopismach, doniesienia w internecie, telewizje śniadaniowe i wieczorne programy informacyjne regularnie przedstawiają treści dotyczące mózgu. Na moich zajęciach o promowaniu zdrowia mózgu zaczynamy od „rundy medialnej” – studenci przynoszą artykuły znalezione w nośnikach kultury masowej, żebyśmy mogli je omówić. I nie przestaję się dziwić, jak powszechnie są dziś publikowane materiały o mózgu.

Zasadniczo zainteresowanie mediów neuronauką jest zjawiskiem bardzo pozytywnym, niemniej należy wskazać, że badania nad mózgiem mogą zostać wykorzystane do nadużyć i/lub błędnie zinterpretowane. Przerabianie złożonych rezultatów badania naukowego na, przykładowo, krótkie doniesienie prasowe czy wzmiankę w informacjach przeważnie pomija zasadnicze szczegóły. W tym rozdziale omówię niektóre neuronaukowe podstawy, aby zapewnić czytelnikowi wprowadzenie do



powiązanych zagadnień. Mam nadzieję, że informacje te przydadzą ci się podczas lektury zarówno tej książki, jak i treści przedstawianych w popularnych mediach.

### Neuronaukowy elementarz

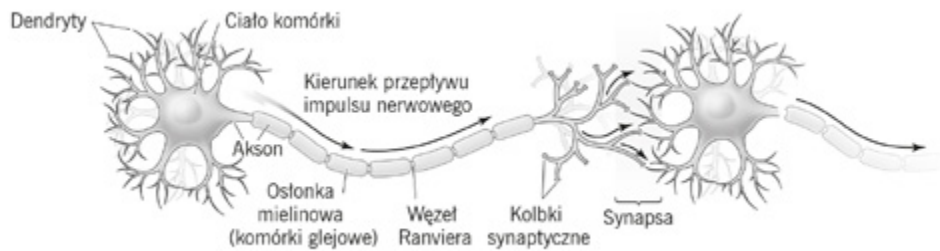
Zacznijmy od kilku ogólnych faktów o mózgu. Waży około półtora kilograma, czyli jest zdumiewająco lekki, jeżeli weźmiemy pod uwagę, jak rozległe przeprowadza obliczenia, ile przetwarza informacji i jak ogromna jest jego siła wnioskowania. Fundamentem jego potencjału są komórki nerwowe, inaczej neurony (ryc. 2.1.) – jest ich około sto miliardów. Każdy neuron łączy się z wieloma innymi, a liczbę takich połączeń szacuje się na około biliona. Żeby osadzić tę informację w perspektywie, w całej Drodze Mlecznej znajduje się około czterysta miliardów gwiazd – czyli mniej niż połowa liczby połączeń w ludzkim mózgu! Wszystkie te połączenia pozwalają nam codziennie angażować się w niezliczone

**[...] w całej Drodze Mlecznej znajduje się około czterysta miliardów gwiazd – czyli mniej niż połowa liczby połączeń w ludzkim mózgu!**

działania i doświadczenia: mówienie, słuchanie, zapamiętywanie, chodzenie, odczuwanie, analizowanie, zwracanie uwagi i tak dalej.

Neurony są też wyjątkowe w porównaniu z innymi komórkami naszego ciała, ponieważ się ze sobą komunikują

i są zdolne do znacznego wzrostu i restrukturyzacji.



Ryc. 2.1. Struktury neuronu

Źródło: Rycina 3.5 w Psychological Science, wyd. 5, Michael Gazzaniga, Todd Heatherton i Diane Halpern. Copyright © 2016, 2013, 2010, 2006, 2003 by W.W. Norton & Company, Inc. Za zgodą W.W. Norton & Company, Inc.

Co do wzrostu i restrukturyzacji, jak widać na rycinie 2.1., z ciała komórki nerwowej wychodzą rozgałęzienia nazwane dendrytami (od greckiego słowa oznaczającego drzewo). Dendryty odpowiadają za kluczowe zadania pełnione przez mózg, jak zbieranie informacji od innych neuronów, by usprawniać „konwersacje” prowadzone między komórkami nerwowymi. Rosną i przystosowują się całe nasze życie. Wiadomo, że niektóre aktywności, w tym stymulacja intelektualna, umożliwiają powstawanie nowych dendrytów, prawdopodobnie intensyfikując komunikację między neuronami w całym mózgu.

W mózgu znajduje się również mnóstwo różnych wyspecjalizowanych substancji chemicznych – neuroprzekaźników – pomagających informacjom płynąć od jednego neuronu do drugiego. Niewykluczone, że słyszałeś/słyszałaś o paru neuroprzekaźnikach (nazwijmy je w skrócie „NP”), ponieważ łączą się z niektórymi zachowaniami, uczuciami czy lekami. Jednym z przykładów jest serotonina, NP o zasadniczym znaczeniu dla regulacji nastroju. Jest celem działania określonych leków antydepresyjnych, jak Prozac czy Zoloft, które zwiększają stężenie serotoniny i obniżają nasilenie depresji i leku.

Innym często badanym NP jest noradrenalina, odgrywająca ważną rolę w uwadze, pobudzeniu i motywacji. Niektóre leki stosowane w zespole nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ADHD) zwiększają stężenie

noradrenaliny, wzmacniając tym samym zdolność skupienia uwagi. Z kolei dopamina jest często określana mianem „neuroprzekaźnika przyjemności”, uwalnianego podczas stymulującej lub przyjemnej aktywności, jak spożywanie pysznego posiłku, uprawianie seksu czy jazda na nartach. Uczestniczy też w regulowaniu ruchów i jest z nią problem w niektórych schorzeniach, jak na przykład choroba Parkinsona.

**[...] dopamina jest często określana mianem „neuroprzekaźnika przyjemności”, uwalnianego podczas stymulującej lub przyjemnej aktywności, jak spożywanie pysznego posiłku, uprawianie seksu czy jazda na nartach.**

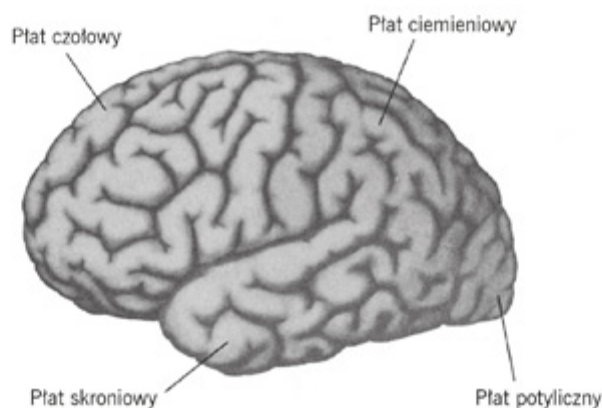
Pojawia się pokusa uproszczonego spojrzenia na neuroprzekaźniki, ale one proste zdecydowanie nie są. Zmiana w zakresie jednego z nich pociąga za sobą nie tylko zmianę pozostałych NP, ale też chemicznej regulacji samego mózgu.

Wiadomo również, że niektóre działania, zwłaszcza ćwiczenia fizyczne, mogą podnosić poziomy NP (i robią dla naszego mózgu jeszcze inne dobre rzeczy).

Neurony zawsze ciężko pracują, dlatego potrzebują wsparcia i zasługują na nie. Tu na scenę wkraczają neurotrofiny. Pomagają one budować i utrzymywać komórki nerwowe, zwiększają stężenia neuroprzekazników i poprawiają przepływ krwi w mózgu. Jedną z często badanych neurotrofin jest czynnik wzrostowy pochodzenia mózgowego (brain-derived neurotrophic factor, BDNF). BDNF bywa nazywany „cudownym czynnikiem wzrostu” ze względu na silne działanie wspierające neurony. Jedną z korzyści ćwiczeń fizycznych jest ich potencjał do podnoszenia dostępnej ilości BDNF, wspierającej miliardy komórek nerwowych w mózgu; wróć do tego zagadnienia na dalszych stronach tej publikacji.

Co się tyczy struktur mózgowych, to tematyce neuroanatomii można poświęcić całą książkę, ale zapewne nie dlatego zainteresowała cię ta pozycja. Pozwól, że wskażę kilka obszarów, które będą szczególnie ciekawe z perspektywy poruszanych tu zagadnień. Zewnętrzną warstwę mózgu nazwano korą mózgową. Korę podzielono na cztery elementy, inaczej płaty, które można zapamiętać dzięki akronimowi CCPS: czołowe, ciemieniowe, potyliczne i skroniowe.

Przyjrzyj się rycinie 2.2., żeby zaznajomić się z wyglądem kory mózgowej. Zauważ, że podobnie jak w przypadku wielu innych struktur mózgowych do opisu każdego płata kory możemy użyć liczby pojedynczej (np. „płat czołowy”), ale i mnogiej („płaty czołowe”), szczególnie w odniesieniu do lewej i prawej strony. Inną możliwością opisywania obszarów korowych jest stosowanie takich pojęć, jak „kora czołowa” czy „kora skroniowa”.



Ryc. 2.2. Cztery płaty kory mózgowej

Źródło: Rycina 4.1 w The Neuroscience of Psychotherapy: Building and Rebuilding the Human Brain, Louis Cozolino. Copyright © 2002 by Louis J. Cozolino. Za zgodą W.W. Norton & Company, Inc.

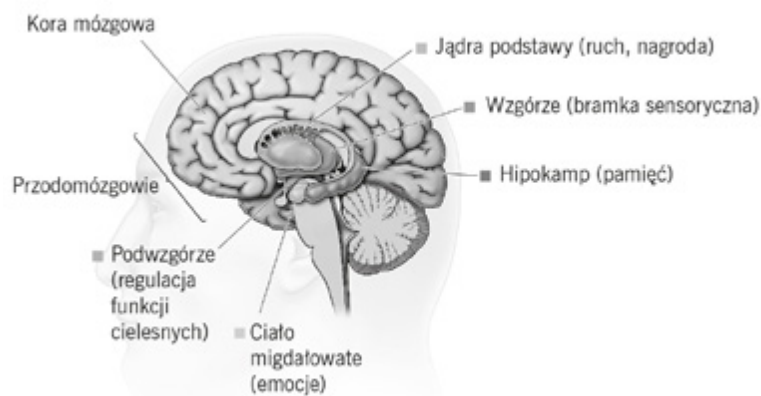
Płaty czołowe odgrywają zasadniczą rolę w wielu zdolnościach wyjątkowych dla człowieka i mogą rosnąć w odpowiedzi na niektóre aktywności składające się na styl życia (w tym aktywność fizyczną). Większość neuronaukowców uważa również, że to w płatach czołowych mieszczą się nasze funkcje wykonawcze. Omówię funkcje wykonawcze w kolejnym rozdziale, ale w skrócie są to zdolności poznawcze umożliwiające podejmowanie działań ukierunkowanych na cel. A zatem jeśli chcemy podjąć się nowego zadania (jak posprzątanie garażu), musimy zaplanować i zorganizować nasze podejście (zacząć z tyłu i przedzierać się do przodu), wytrwać (decydować,

co wyrzucamy, co zostawiamy), być elastycznym (zrobić przerwę, kiedy zgłodniejemy lub zachce się nam pić, albo

**Większość neuronaukowców uważa również, że to w płatach czołowych mieszczą się nasze funkcje wykonawcze.**

kiedy sąsiad wpadnie sprawdzić, czy może wynegocjować z nami dobrą cenę za parę sprzętów, które postanowiliśmy sprzedać), i ostatecznie skończyć to, co postanowiliśmy zrobić (urządzić wyprzedaż garażową i zarobić parę groszy).

Pod korą mózgową znajdują się rozmaite obszary określane jako podkorowe. Obszarem podkorowym wyjątkowo istotnym dla naszych celów jest hipokamp, struktura przypominająca konika morskiego, znajdująca się w środku mózgu (ryc. 2.3.).



Ryc. 2.3. Mózgowe obszary podkorowe

Źródło: Rycina 3.24 w Psychological Science, wyd. 5, Michael Gazzaniga, Todd Heatherton i Diane Halpern. Copyright © 2016, 2013, 2010, 2006, 2003 by W.W. Norton & Company, Inc. Za zgodą W.W. Norton & Company, Inc.

Hipokamp, wyrażając to najprościej, jest ważniejszy dla tego czegoś, co większość z nas uważa za „pamięć”, niż jakakolwiek inna struktura mózgu. Badania, które rozpoczęto wiele lat temu, wykazały, że uszkodzenie tego obszaru w sposób nieunikniony skutkuje deficytami pamięci, zwłaszcza upośledzoną zdolnością uczenia się i zapamiętywania nowych informacji towarzyszących codziennemu życiu. Człowiek, który pomógł nam zdobyć bogatą wiedzę o hipokampie – i negatywnych skutkach jego uszkodzenia – jest większości neuronaukowców znany tylko z inicjałów: H.M.

H.M. cierpiał na lekooporną padaczkę i jego neurochirurg był przekonany, że usunięcie większości hipokampa (obszaru mózgowego, w którym mogą rozpoczynać się napady padaczkowe) ograniczy lub wyeliminuje objawy choroby. Operacja była sukcesem. H.M. nie miał już ataków padaczkowych. A jednak mężczyzna w jej rezultacie już nigdy nie był w stanie prowadzić niezależnego, samodzielnego życia. Dlaczego? Od dnia, w którym został zoperowany, nie mógł już zapamiętać żadnej nowej informacji – nazwisk swoich lekarzy, aktualnych wydarzeń, nawet tego, co jadł na śniadanie godzinę wcześniej. Jak ujęto to w tytule niedawno wydanej książki, poświęconej jego losom, H.M. trwale utknął

w czasie teraźniejszym (Permanent Present Tense). Ten dramatyczny przykład pomógł neuronaukowcom zrozumieć ogromne znaczenie hipokampa dla uczenia się i zapamiętywania nowych informacji, głównie dzięki analizie braku obu tych zdolności u człowieka, którego poddano tej brzemiennej w skutki operacji.

Nowoczesna nauka o mózgu nie musi już polegać na opisach przypadków ludzi z jego uszkodzeniami, żeby poznawać, jak mózg działa (lub jak nie działa). Dzisiaj możemy analizować nie tylko dysfunkcje i patologie mózgu, ale również zagadnienie zupełnie odwrotne: proces wzrostu i rozwoju mózgu

**[...] wytwarzamy nowe neurony w hipokampie podczas ćwiczeń fizycznych i te neurony łączą się z lepszą zdolnością uczenia się i zapamiętywania.**

na przestrzeni całego życia. Najnowocześniejsza neuronauka pozwala nam badać zdrowy mózg, zamiast skupiać się wyłącznie na tych schorowanych lub uszkodzonych.

Hipokamp był i nadal jest gwiazdą tych badań. Jak przedstawie to później, we wczesnych badaniach, w których przyglądano się efektom ćwiczeń fizycznych dla mózgu, odkryto, że

właśnie hipokamp bardzo mocno reagował na tę formę aktywności. I wbrew czemuś, co jeszcze niedawno jawiło się niczym neurologiczny dogmat, wytwarzamy nowe neurony w hipokampie podczas ćwiczeń fizycznych i te neurony łączą się z lepszą zdolnością uczenia się i zapamiętywania. Nowsze badania potwierdzają powiązania dobrej formy fizycznej i pojawiania się nowych neuronów w hipokampie.

## Genetyka i neuronauka

Genetyka powiązana z neuronauką jest obecnie niezwykle gorącym tematem. Dowiadujemy się o genach uczestniczących w rozmaitych zdolnościach poznawczych, jak pamięć czy funkcje wykonawcze, a także o takich, które mogą zwiększać ryzyko zachorowania na chorobę Alzheimera. Jeden z czynników genetycznych, nazwany APOE-s4, odwołuje się do allelu ε4 genu apolipoproteiny E. Już od jakiegoś czasu wiemy, że ten gen jest czynnikiem ryzyka rozwoju otępienia. Innymi słowy, jeżeli specjalistyczny test wykaże u ciebie obecność tego genu, twoje ryzyko rozwoju choroby Alzheimera jest powyżej średniej w populacji ogólnej. To z całą pewnością przerażająca perspektywa, koniecznie należy jednak wskazać, że ów gen w pewnym stopniu zwiększa ryzyko i w żadnym razie nie wskazuje, że w przyszłości zachorujesz na chorobę otępienną.

Niedawno pojawiło się bardziej optymistyczne podejście do APOE-s4. Wiemy, że jest to czynnik ryzyka problemów poznawczych – ale dysponujemy również danymi, że jeżeli jesteś posiadaczem tego genu, twój mózg zapewne odniesie

ponadprzeciętne korzyści z aktywności składających się na styl życia, zwłaszcza z ćwiczeń fizycznych. W świetle wspomnianych wcześniej badań, dotyczących choroby Alzheimera ten wniosek może się wydawać sprzeczny z intuicją, niemniej APOE-s4 jest coraz częściej uznawany za gen plastyczności. Plastyczność to zdolność mózgu do zmieniania się i reagowania na środowisko. W dalszej części rozdziału omówię kwestię plastyczności bardziej szczegółowo, teraz warto zapamiętać, że niektóre geny pełnią dwie funkcje, niosąc zarówno elementy ryzyka, jak i potencjalnych korzyści dla mózgu.

***Plastyczność to zdolność mózgu do zmieniania się i reagowania na środowisko.***

## Mózgowe zmiany w dorosłości

Wszystkim zdarzają się poznawcze potknięcia i pomyłki, choćby zapomnienie, po co weszliśmy do danego pomieszczenia, dokąd zmierzamy w trakcie konwersacji albo jak się nazywa to cholerne coś tam. Większość ludzi doświadczyła drobnych kłopotów ze znalezieniem samochodu w garażu centrum handlowego czy na parkingu przed supermarktem. To dość powszechne i – chociaż frustrujące i być może zawstydzające – całkowicie normalne. Nasze mózgi są podatne na takie łagodne wpadki i na pewnym poziomie takie błędy są po prostu ludzkie. Obraz „roztargnionego

profesora” w jakimś momencie życia pasuje do każdego z nas – i to jest w porządku.

Jest sprawą dużej wagi, aby takich drobnych pomyłek nie patologizować. Czasami ludzie odwiedzają neuropsychologa, mnie na przykład, kiedy zauważają zwiększoną liczbę takich sytuacji, ale ich rosnąca częstość wcale nie musi zapowiadać zaburzenia poznawczego. Na stronach tej książki, zwłaszcza w rozdziale 3, pokazuję, że poznawcze niedociągnięcia mają kilka źródeł. Na szczęście wiele z nich nie ma

nic wspólnego z otępieniem czy innymi postaciami upośledzenia funkcji poznawczych.

Istnieją też poważniejsze zmiany poznawcze. Pozostawianie kluczy od domu w zmywarce do naczyń, zadawanie tego samego pytania co kilka minut lub zapomnienie, w jaki sposób korzysta się z powszechnie używanych sprzętów wymagają większej troski aniżeli typowe pomyłki pamięciowe. Do tej kategorii zaliczane są również błędy w zarządzaniu finansami czy pomyłki w przyjmowaniu leków. I chcę tu wspomnieć o kilku rodzajach zaburzeń poznawczych, które mogą się pojawić w dorosłości, szczególnie po sześćdziesiątce.

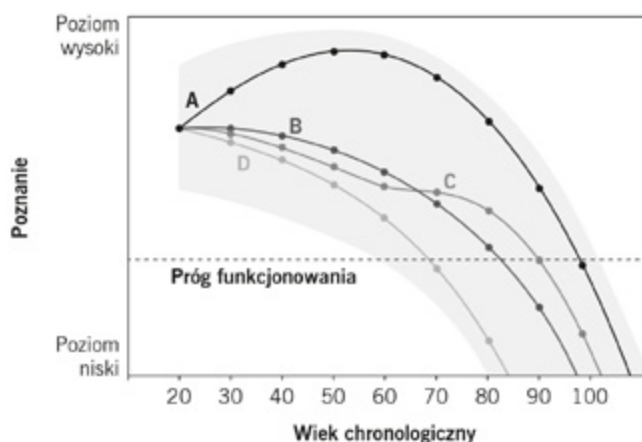
Pierwszym jest łagodne zaburzenie poznawcze. Po tę kategorię diagnostyczną sięga się w sytuacji, w której osoba nadal całkiem dobrze funkcjonuje w życiu codziennym – czyli radzi sobie z przyjmowaniem leków, opłaca rachunki, gotuje

i prowadzi samochód bez większych trudności – ale zgłasza problemy z pamięcią, a w testach poznawczych ujawnia deficyty pamięci i inne. Zaburzenie ma dwie strony – z jednej u dotkniętych nim osób występuje zwiększone ryzyko rozwoju choroby otępiennej w przyszłości (zwłaszcza choroby Alzheimera). Każdego roku około 10% osób z łagodnym zaburzeniem poznawczym zapada na chorobę otępienną.

Z drugiej strony niektórzy ludzie z łagodnym zaburzeniem poznawczym pozostają poznawczo stabilni i nie przechodzą do kategorii otępienia. Nie wiemy zbyt wiele o osobach z bardziej stabilnym przebiegiem zaburzenia lub o tych, u których po postawieniu takiej diagnozy obserwuje się raczej poprawę aniżeli pogorszenie. Niemniej, niezależnie od kierunku rozwoju łagodnego zaburzenia poznawczego, znalezienie się w tej kategorii stwarza szansę na interwencję. Stosowanie większej liczby strategii pamięciowych i organizacyjnych, zwiększanie aktywności fizycznej i społecznej oraz dokonywanie dobrych wyborów żywieniowych i zdrowy styl życia mogą pomóc niektórym z nas w utrzymaniu zdrowia poznawczego także wtedy, kiedy już się trochę zachwiało.

W tym kontekście chciałbym zwrócić twoją uwagę na obraz pomagający rozjaśnić możliwe poznawcze „trajektorie” (ryc. 2.4.).

**Każdego roku około 10% osób z łagodnym zaburzeniem poznawczym zapada na chorobę otępienną.**



**Ryc. 2.4.** Możliwe trajektorie poznawcze w przebiegu dorosłości

Źródło: Przedruk za zgodą Sage Publications, Journals, via Copyright Clearance Center, Inc.; z: "Enrichment Effects on Adult Cognitive Development," Christopher Hertzog i in. (2009), Psychological Science in the Public Interest, 9, s. 8.

Moim zdaniem rycina jest elegancka i pouczająca, zwłaszcza dlatego, że widzę te trajektorie w mojej klinice. Dla twojej wiadomości: te cztery hipotetyczne życiowe ścieżki poznawcze przedstawiają dobre (A), złe (D), przeciętne (B) i poprawione funkcjonowanie poznawcze (C). Zauważ, że linia wskazująca próg funkcjonowania wyznacza poziom, poniżej którego człowiek potrzebuje pomocy innych, żeby radzić sobie z codziennymi aktywnościami.

O osobie z kategorii A możemy myśleć jako o „gwiazdzie zdrowia mózgu”, o kimś, kto całe swoje życie poszukiwał wzbogacających doświadczeń, podejmował właściwe decyzje dotyczące diety i snu, i był fizycznie oraz społecznie aktywny. Wykres pokazuje, że ktoś taki może nie potrzebować żadnej pomocy w codziennym życiu, obejmującym płacenie rachunków, gotowanie czy prawidłowe przyjmowanie leków, aż do osiągnięcia bardzo podeszłego wieku. Z pewnością jest to ścieżka bardzo pożądana. B pokazuje bardziej typową trajektorię – przeciętnego dorosłego, który czasem podejmuje rozsądne decyzje i dokonuje właściwych wyborów w kontekście dobrego samopoczucia, czasami wykonuje ćwiczenia fizyczne, chociaż może niekoniecznie konsekwentnie, i sięga po kilka strategii organizacyjnych, takich jak kalendarz czy listy.

**[...] w okolicach sześćdziesiątych urodzin człowiek decyduje się wprowadzić kilka zmian, które wyraźnie poprawiają zdrowie jego mózgu.**

Ścieżkę, którą podążają niektórzy moi pacjenci, nakreśla trajektoria C. Jeśli się jej przyjrzyś, dostrzeżesz, że w okolicach sześćdziesiątych urodzin człowiek decyduje się wprowadzić



kilka zmian, które wyraźnie poprawiają zdrowie jego mózgu. Być może zdiagnozowano u niego łagodne zaburzenie poznawcze i poczuł, że musi zacząć się więcej ruszać albo dołączyć do klubu książki, by zwiększyć swoje zaangażowanie umysłowe i społeczne. W rezultacie takich zmian jego trajektoria zdrowia poznawczego wskazuje na nowy tor z niższym ryzykiem dalszych niekorzystnych zmian poznawczych. Widziałem немало osób z tej kategorii i obserwowanie pojawiającej się u ich zmiany podejścia po otrzymaniu rozmaitych sygnałów alarmowych doprawdy inspiruje.

I wreszcie ścieżka D, która moim zdaniem opisuje „poznawczego kanapowego lenia”, czyli kogoś, kto nie dbał o siebie zbyt dobrze przez całe życie (z mnóstwa możliwych powodów) i w konsekwencji doświadcza pogorszenia funkcji poznawczych o wiele szybciej niż inni. Wprawdzie niektóre czynniki, nieprzedstawione na rycinie, pozostają poza kontrolą jednostki (choćby geny), w tej publikacji zajmuję się wyjaśnieniem wszystkiego, co można zrobić w swoim codziennym życiu, żeby potencjalnie nie znaleźć się na ścieżce D.

W kwestii zaburzeń poznawczych warto dostrzec, że otępienie jest często błędnie rozumianą kategorią diagnostyczną. Otępienie jest pojemnym pojęciem, niejako workiem, do którego wrzuca się rozmaite oddzielne schorzenia czy stany.

Jedną z postaci otępienia jest choroba Alzheimera, ale istnieje wiele innych, jak otępienie czołowo-skroniowe, otępienie z ciałami Lewy’ego czy otępienie wielozawałowe. I chociaż rodzaje problemów poznawczych łączonych z każdym z tych schorzeń mogą się od siebie różnić, w otępieniu występuje kilka cech wspólnych. Zasadniczo charakteryzuje się problemami z wieloma funkcjami poznawczymi i załamaniem zdolności właściwego i niezależnego realizowania codziennych zadań. Upośledzenie pamięci jest znakiem rozpoznawczym otępienia, niemniej mogą także pojawić się kłopoty z funkcjami wykonawczymi (w tym z organizacją, planowaniem oraz inicjowaniem i kończeniem zadań), z językiem, uwagą, zdolnościami przestrzennymi.

Przebieg choroby otępiennej jest u każdego nieco inny. Wczesne etapy dotyczą problemów poznawczych i pogarszania się funkcji, te późniejsze cechują się niesprawnością i koniecznością stałej opieki ze strony innych osób. W kolejnych rozdziałach będę wskazywał, że ponurą perspektywę przebiegu otępienia można nieco złagodzić,

**[...] w otępieniu występuje kilka cech wspólnych. Zasadniczo charakteryzuje się problemami z wieloma funkcjami poznawczymi i załamaniem zdolności właściwego i niezależnego realizowania codziennych zadań.**

podejmując działania wzmacniające mózg, jak ćwiczenia i stymulacja umysłowa. Te aktywności pozwalają niektórym spowolnić pogorszenie funkcjonowania – bez nich rozpad przebiegałby szybciej. A zatem nawet w przypadku otępienia można uzyskać pewien stopień kontroli nad procesem chorobowym.



### **Plastyczność i rezerwa poznawcza**

Jedną z najważniejszych koncepcji współczesnej neuronauki jest plastyczność, czy też konkretniej, neuroplastyczność. Chodzi o zdolność mózgu do przystosowania się do nowych doświadczeń. Wiele lat temu uważano, że po osiągnięciu dorosłości mózg nie może się już zmieniać na plus i jedyne możliwe zmiany prowadzą wyłącznie do pogorszenia jego sprawności. Specjaliści mieli wrażenie, że ludzie z wiekiem po prostu stają się coraz bardziej zapominalscy, trudniej im się skupić i mają coraz więcej kłopotów z organizacją własnego życia. Wprawdzie byliśmy w stanie nauczyć się radzić sobie z tymi zmianami, niemniej sądzono, że niewiele możemy zrobić w celu usprawnienia funkcjonowania mózgu.

Dzisiaj wiemy, że rozwój mózgu jest dynamiczny: zmienia się przez całe życie na wiele sposobów. Szczególnie ważna dla celów, które przyświecają tej książce, jest wiedza, że dobre wybory dokonywane w sferze stylu życia korzystnie kształtują mózg i zdolności poznawcze. W pewnym sensie znaczna część tej książki dotyczy zagadnienia plastyczności: mamy zdolność proaktywnej zmiany naszego mózgu, jeśli wykształcimy pozytywne nawyki, będziemy żyć w określony sposób i zaangażujemy się w nowe i stymulujące aktywności. I na odwrót, podejmowanie mniej idealnych decyzji dotyczących stylu życia może się przekładać na negatywne konsekwencje dla mózgu.

**[...] rozwój mózgu jest dynamiczny: zmienia się przez całe życie na wiele sposobów.**

Fascynującym przykładem badań nawiązujących do plastyczności mózgu było badanie londyńskich taksówkarzy. Musieli zapamiętać przyprawiającą o zawrót głowy liczbę ulic i nauczyć się po nich poruszać. Taksówkarze byli wyjątkowo frapującą grupą do badania ze względu na wymagania w tym zawodzie pamięć przestrzenną. Badacze wykorzystali strukturalne techniki neuroobrazowania w celu określenia, czy mózgi taksówkarzy różnią się od mózgów osób w podobnym wieku, które nie prowadzą taksówki. Zwracano szczególną uwagę na hipokamp, wspomnianą już strukturę mózgową, która odgrywa krytyczną rolę w procesach uczenia się i wydobywania informacji z pamięci.

Wyniki badania wskazały, że mózgi taksówkarzy rzeczywiście były inne. Ich hipokampy – po obu stronach – były większe niż u innych ludzi. Jeszcze ciekawsze było odkrycie, że im dłużej ktoś pracował jako taksówkarz, tym większy

był u niego obszar prawego hipokampa; zauważ, że prawa strona hipokampa wiąże się z pamięcią przestrzenną. Innymi słowy, angażowanie się w określone działania konsekwentnie przez dłuższy czas bezpośrednio wpływa na rozwój mózgu. To tylko jedno z wielu badań ukazujących, jak silnie mózg reaguje na nowe doświadczenia – wróć do tego tematu podczas omawiania różnych sposobów poprawy zdrowia mózgu.

**[...] angażowanie się w określone działania konsekwentnie przez dłuższy czas bezpośrednio wpływa na rozwój mózgu.**

Powiązana koncepcją jest rezerwa poznawcza, która odnosi się do ochronnego wpływu pewnych doświadczeń życiowych na pracę i starzenie się mózgu. Szczególnie ważne są poziom zdobytego wykształcenia, to, na ile stymulująca jest wykonywana praca zawodowa oraz ogólne możliwości intelektualne. U osób lepiej wykształconych i wykonujących pracę bardziej wymagającą umysłowo (w tym kierowanie innymi) rzadziej pojawia się otępienie. A jeśli się pojawi,



dzieje się to w bardziej zaawansowanym wieku niż w grupie osób dysponujących mniejszą rezerwą poznawczą. Zatem ta koncepcja wyjaśnia część różnic między zdolnościami poznawczymi różnych ludzi i pogarszaniem się stanu umysłu z wiekiem.

Powinniśmy też odróżniać bierną rezerwę poznawczą od tej aktywnej. Przez lata badania tego zagadnienia dotyczyły głównie kilku podstawowych rodzajów biernej rezerwy: lat edukacji i możliwości intelektualnych. Czynniki te są z całą pewnością ważne, natomiast niedawno pojawiła się zmiana podejścia do rezerwy powiązana z tym, co ktoś może robić przez całe życie w sposób aktywny i ciągły. Rezerwę aktywną możemy budować nieprzerwanie, zwiększając w ten sposób możliwość naszego mózgu do funkcjonowania na najwyższym poziomie.

Posłużmy się przykładem stymulacji umysłowej. Nauka w college'u jest procesem silnie stymulującym umysłowo (i społecznie) i z pewnością kształtuje mózg, by myślał i wnioskował w nowy sposób. Ale co potem? I co z osobami, które nigdy nie podjęły nauki w college'u lub jej nie ukończyły? Coraz więcej dowodów wskazuje, że nieprzerwana stymulacja umysłowa dzięki czytaniu książek, uczęszczaniu na rozmaite kursy, grze na instrumencie muzycznym czy innym aktywnościom zmusza mózg do pracy, wspomaga rozwój nowych komórek i połączeń nerwowych, i tym samym wspiera naszą rezerwę poznawczą.

**Coraz więcej dowodów wskazuje, że nieprzerwana stymulacja umysłowa dzięki czytaniu książek, uczęszczaniu na rozmaite kursy, grze na instrumencie muzycznym czy innym aktywnościom zmusza mózg do pracy, wspomaga rozwój nowych komórek i połączeń nerwowych, i tym samym wspiera naszą rezerwę poznawczą.**

Badano również, w jaki sposób doświadczenia życiowe, wykształcenie i inne czynniki buforują skutki schorzeń mózgu. We wczesnym badaniu tego zagadnienia ponad sześćset zakonnic zgodziło się poddawać testom poznawczym co kilka lat, ponadto wspaniałomyślnie przekazały swoje mózgi do badań po śmierci. Niezwykły gest. Uzyskane wtedy rezultaty były czymś niebywałym i nadal wzbudzają zdumienie: mimo zasadniczo prawidłowych funkcji poznawczych za życia i wysokiego poziomu funkcjonowania aż do śmierci w mózgach wielu zakonnic wykryto sploty neurofibrylarne i inne zmiany patologiczne identyczne z tymi obserwowanymi w chorobie Alzheimera. Innymi słowy, ich mózgi wyglądały tak, jakby należały do osób cierpiących na powszechną postać otępienia, ale u zakonnic za życia nie występowały objawy choroby otępiennej.

Oto inny intrygujący wynik badania zakonnic: złożone idee wyrażane przez zakonnice w pracach pisemnych z okresu wczesnej dorosłości – wskaźnik możliwości intelektualnych i biernej rezerwy poznawczej – wiązały się z obniżonym prawdopodobieństwem rozwoju otępienia. Obserwacja ta była zupełną nowością i wsparciem dla tezy, że wczesne doświadczenia życiowe mają ważne konsekwencje dla zdrowia mózgu wiele lat później. Jest również prawdopodobne, że umysłowe i społeczne zaangażowanie zakonnic przez całe ich życie (aktywna rezerwa poznawcza) odegrało zasadniczą rolę w ich zdolności oparcia się skutkom niszczycielskiej choroby mózgu.

W innym badaniu, przeprowadzonym niedawno, obserwowano grupę starszych dorosłych i u niektórych z czasem rozwinęła się choroba otępienna. Badacze szczególnie interesował jeden element stylu życia, którego korzystny wpływ na mózg i zdolności poznawcze jest udokumentowany: aktywność społeczna. W trakcie badania uczestnicy wypełniali test sprawdzający ich możliwości poznawcze, a także odpowiadali na pytania o swoje życie towarzyskie i społeczne. Później, po śmierci, mózgi uczestników zostały szczegółowo przebadane.

Uzyskane wyniki potwierdziły znaczenie aktywnej rezerwy poznawczej z perspektywy społecznej: osoby z najbogatszymi sieciami społecznymi wraz z wiekiem zdecydowanie skuteczniej podtrzymywały swoje zdolności pamięciowe i językowe, także w przypadkach, w których ich mózgi wykazywały oznaki otępienia. Oznacza to, że posiadanie wielu

kontaktów z innymi ludźmi zdaje się obniżać wpływ negatywnych zmian w mózgu na zdolność myślenia.

To i inne badania pokazują, że określone aktywności, które podejmujemy – budujące naszą rezerwę poznawczą – działają na mózg niczym kuracja odmładzająca. Na kolejnych stronach tej książki przedstawię implikacje podobnych badań, dotyczących zwłaszcza takich obszarów, jak aktywność umysłowa, społeczna i fizyczna.

**[...] osoby z najbogatszymi sieciami społecznymi wraz z wiekiem zdecydowanie skuteczniej podtrzymywały swoje zdolności pamięciowe i językowe, także w przypadkach, w których ich mózgi wykazywały oznaki otępienia.**

#### Zobacz również:



#### **Mózg. Co każdy powinien wiedzieć**

Wenk Gary L.

**ZOBACZ**



#### **Fizjologia starzenia się. Profilaktyka, rehabilitacja.**

Zbigniew Dąbrowski, Anna Marchewka, Jerzy A. Żołędź

**ZOBACZ**



#### **Biologia starzenia**

McDonald Roger B.

**ZOBACZ**



#### **Jak umysł rośnie w siłę, gdy mózg się starzeje**

Ikhonon Goldberg

**ZOBACZ**

## NEURODEGENERACJA MÓZGU

Choroby neurodegeneracyjne to postępujące, związane z wiekiem schorzenia, które mają wspólny mechanizm patologiczny. Dotykają wielu milionów ludzi na całym świecie i w nadchodzących latach, w miarę starzenia się populacji świata zachodniego, mogą stać się jeszcze powszechniejsze. Dlatego stanowią poważne obciążenie zdrowotne i pociągają za sobą ogromne koszty.

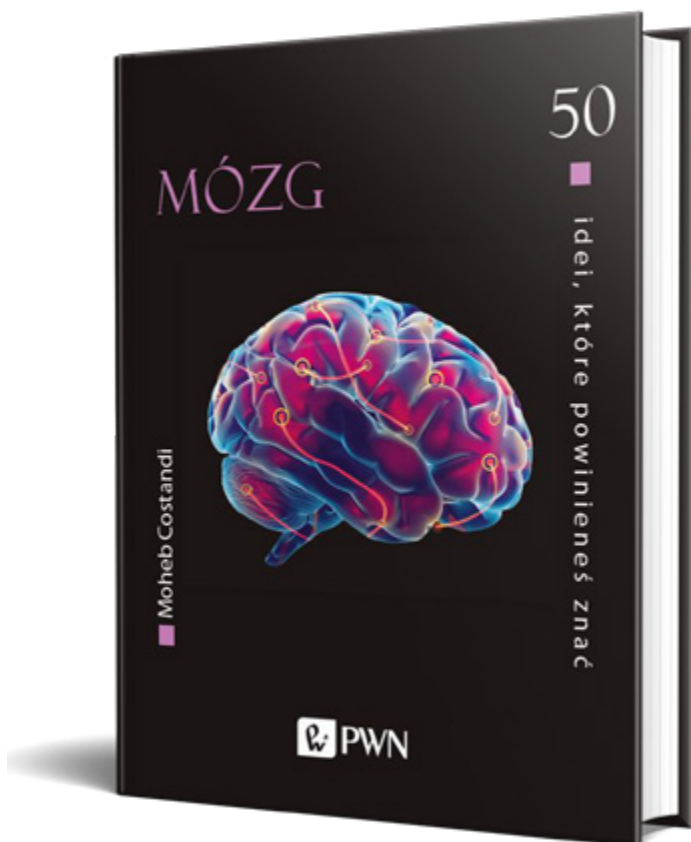
Choroby neurodegeneracyjne powodują śmierć określonych grup neuronów w ośrodkowym układzie nerwowym. Można je luźno podzielić na dwie kategorie:

### Choroby otępienne:

- choroba Alzheimera (najczęstsza i najbardziej znana forma demencji),
- otępienie czołowo-skroniowe,
- otępienie naczyniowe,
- choroba Picka

### Zaburzenia ruchowe:

- choroba Parkinsona,
- choroba Huntingtona,
- choroby neuronu ruchowego (takie jak stwardnienie zanikowe boczne, ALS),
- ataksje rdzeniowo-mózdkowe



Kolejną grupą schorzeń neurodegeneracyjnych są zakaźne encefalopatie gąbczaste lub choroby prionowe. Powodują zarówno demencję, jak i problemy z poruszaniem się i obejmują:

- gąbczastą encefalopatię bydła (BSE lub „choroba szalonych krów”),
- wariant choroby Creutzfeldta-Jakoba (vCJD),
- chorobę Gerstmann-Sträusslera-Scheinkera,
- śmiertelną bezsenność rodzinną,
- kuru (patrz ramka),
- scrapie (encefalopatia gąbczasta owiec).

### Kanibalizm i „śmiejąca się śmierć”

Kuru to choroba prionowa odkryta w latach 50. XX wieku wśród plemienia Fore z Papui Nowej Gwinei, gdzie przenosiła się przez praktykowanie rytualnego kanibalizmu. Po śmierci członka plemienia krewni rozczłonkowali i zjadali ciało, w tym układ nerwowy. Ofiary Kuru uchodziły za bogate źródło pożywienia, ponieważ choroba powodowała gromadzenie tkanki tłuszczowej niczym w wieprzowinie. „Kuru” w języku Fore oznacza „drżać” i opisuje objawy – choroba obejmuje głównie mózdzek, powodując niestabilny chód i drżenie. W latach 50. XX wieku epidemia pochłonęła życie około tysiąca członków plemienia Fore, zanim kanibalizm został zakazany przez rząd australijski. Mimo tego, kiedy około pięciu lat temu naukowcy wrócili do Papui Nowej Gwinei, zidentyfikowali 11 przypadków. Zasugerowali, że kuru ma wyjątkowo długi okres inkubacji, budząc tym samym obawy, że epidemia vCJD po kryzysie BSE pod koniec lat 80. XX wieku w Wielkiej Brytanii może ponownie wystąpić.

### Hipoteza prionowa

Choroby prionowe są niezwykle rzadkie i do późnych lat 80. XX wieku niewiele się o nich mówiło. Po czym wdarły się do publicznej świadomości w związku z chorobą „szalonych krów”, która pustoszyła brytyjskie stada bydła. 156 osób zmarło na wariant choroby Creutzfeldta-Jakoba, najwyraźniej z powodu zjedzenia wołowiny pochodzącej z zakażonych zwierząt. Większość chorób wywoływana jest przez drobnoustroje, ale choroby prionowe są wyjątkowe: zgodnie z hipotezą prionową są powodowane przez nieprawidłową formę białka komórki nerwowej, która może być przenoszona zarówno między organizmami tego samego gatunku, jak i przekakiwać między gatunkami.

Termin „prion” oznacza zakaźną cząstkę białkową i opisuje ten wyjątkowy sposób przenoszenia. Białko prionowe znajduje się we wszystkich neuronach i jego normalna funkcja jest nadal nieznana, chociaż lokalizacja na błonie komórkowej sugeruje, że bierze udział w komunikacji między komórkami. Mutacje w genie prionowym powodują, że białko przyjmuje nieprawidłowy kształt, a nienormalnie pofałdowane cząsteczki gromadzą się, tworząc nierozpuszczalne złogi, które są toksyczne dla neuronów. Złogi następnie rozpadają się na mniejsze fragmenty, które działają niczym nasiona, rozprzestrzeniając się i powodując, że normalne cząsteczki białka prionowego przyjmują nieprawidłową konfigurację.

### Źle sfałdowane białka

W prawie każdej znanej chorobie neurodegeneracyjnej obserwuje się patologiczny mechanizm, podobny do powstawania prionów, w którym odziedziczone lub spontaniczne mutacje genetyczne skutkują odkładaniem się nieprawidłowo sfałdowanych białek przyjmujących postać nierozpuszczalnych, szkodliwych złogów lub włókien w lub wokół

neuronów. Rodzaj białka, jego rozmieszczenie i dokładne efekty złogów różnią się w zależności od choroby. W niektórych chorobach neurodegeneracyjnych mamy do czynienia z większą liczbą nieprawidłowo sfałdowanych białek, a w wielu przypadkach złogi pojawiają się na długo przed pojawieniem się jakichkolwiek objawów.

Na przykład choroba Alzheimera charakteryzuje się odkładaniem się białka beta-amyloidu, które tworzy struktury zwane płytkami w przestrzeniach między neuronami, oraz białka tau, które tworzy sploty neurofibrylarne wewnątrz komórek. Takie anomalie rozprzestrzeniają się z komórki na komórkę niczym wirus. Śmierć komórek powoduje kurczenie się mózgu, przeważnie najpierw w hipokampie,

i powoduje problemy z pamięcią i orientacją przestrzenną. To skurczenie daje się wykryć za pomocą obrazowania mózgu na długo przed pojawieniem się objawów, ale płytki można zobaczyć tylko pod mikroskopem, więc ostateczną diagnozę zwykle stawia się po śmierci pacjenta i zbadaniu jego mózgu.

## Przyczyna czy skutek?

W niektórych chorobach neurodegeneracyjnych złogi białek są bezpośrednią przyczyną objawów, ale w innych zależność nie jest tak oczywista. Powszechnie uważa się, że złogi amyloidu beta i tau powodują chorobę Alzheimera, a leki blokujące proces ich nagromadzania mogą zapobiegać chorobie lub ją spowalniać. Nie zostało to jednak jeszcze dokładnie ustalone i jest równie prawdopodobne, że złogi mogą być skutkiem choroby, a nie przyczyną.

Podobnie choroba Parkinsona charakteryzuje się nagromadzeniem nieprawidłowo sfałdowanego białka alfa-synukleiny, które wewnątrz neuronów tworzy struktury zwane ciałami Lewy'ego, oraz śmiercią neuronów wytwarzających dopaminę w śródmózgowiu. W chorobie Huntingtona stwierdza się zmutowane białko zwane huntingtiną, które gromadzi się w jądrze neuronów.

W normalnych warunkach nieprawidłowo sfałdowane białka i inne resztki komórkowe są niszczone albo przez mikroglej, komórki porządkowe w mózgu, albo w wyniku reakcji biochemicznej (szlak ubikwityna–proteasom), która działa jak komórkowy kosz na śmieci. Istnieje coraz więcej dowodów na to, że mechanizmy te są wadliwe w chorobach neurodegeneracyjnych i to może być przyczyną akumulacji nieprawidłowo sfałdowanych białek.

## Nadchodząca epidemia?

Odziedziczone mutacje mogą powodować sporadyczne ciężkie przypadki chorób neurodegeneracyjnych o wczesnym początku. Wiek jest tu zdecydowanie naj-większym pojedynczym czynnikiem ryzyka. Na przykład prawdopodobieństwo zachorowania na Alzheimera podwaja się co

pięć lat w wieku powyżej 65. roku życia, a po 85. urodzinach sięga około 50%. Przyczyny tego są niejasne, ale niektórzy badacze sugerują, że choroby neurodegeneracyjne są spowodowane przyspieszonym tempem normalnego procesu starzenia.

„Sekcja ujawnia zmiany reprezentujące najpoważniejszą formę otępienia starczego (...), osobliwe, głęboko zabarwione wiązki włókienek.” wczesny opis patologii alzheimera przez niemieckiego psychiatrę Emila Kraeplina

Populacja świata zachodniego starzeje się, częściowo z powodu spektakularnego wzrostu średniej długości życia

w ostatnim stuleciu, ale także z powodu niskiego wskaźnika urodzeń.

W związku z tym ponad połowa populacji w Europie Zachodniej i Ameryce Północnej ma ponad 50 lat. Ta liczba będzie rosła, gdy w nadchodzących dziesięcioleciach na emeryturę przejdzie pokolenie wyżu demograficznego. Dlatego istnieją prognozy, że liczba osób, u których rozwinie się

choroba neurodegeneracyjna, znacząco wzrośnie. Choroba Alzheimera, najczęstsza choroba neurodegeneracyjna, dotyka obecnie około 5,4 miliona osób w samej Ameryce i prawie 500 000 w Wielkiej Brytanii. Przewiduje się, że do roku 2050 liczby te podwoją się lub nawet potroją.

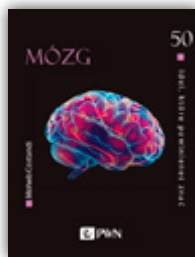
## Księga zdrowia mózgu



Druk: Warszawa, 2021  
Wydanie/Copyright: wyd. 1, 2021  
Autor: John Randolph  
Tłumacz: Małgorzata Guzowska  
Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN  
Typ oprawy: miękka

ZOBACZ

## 50 idei, które powinieneś znać. Mózg



Druk: 2022  
Wydanie/Copyright: wyd. II, 2022  
Seria / cykl: 50 idei, które powinieneś znać  
Autor: Moheb Costandi  
Tłumacz: Małgorzata Guzowska  
Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN  
Typ oprawy: twarda

ZOBACZ

## Bezpłatne e-czasopismo dla naukowców, dydaktyków i doktorantów

Zapraszamy do czytania pierwszego w 2023 numeru naszego e-czasopisma. Jako myśl przewodnią obecnego numeru wybraliśmy niezwykle ważki temat, jakim jest globalizacja nauki. O ekspercką wypowiedź na ten temat poprosiliśmy prof. zw. dr. hab. Marka Kwiekę, jednego z niewielu polskich naukowców na prestiżowej liście

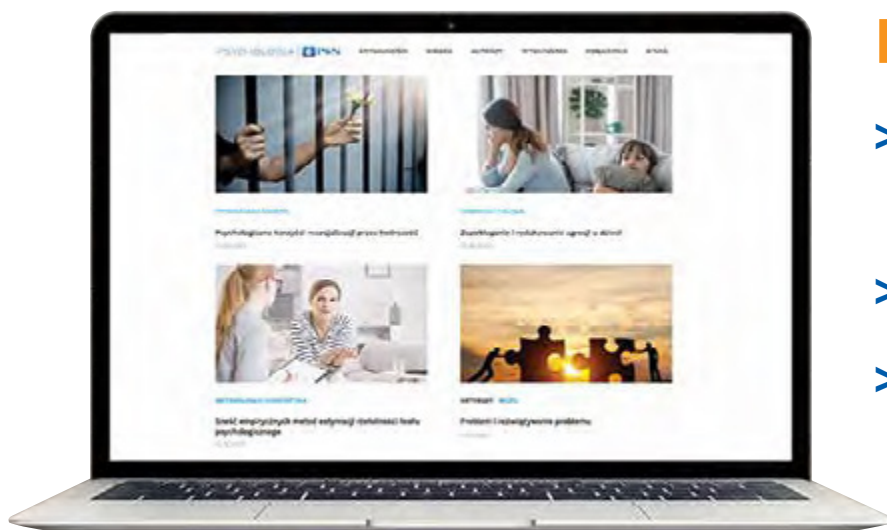
O wadze rzetelności w nauce, a konkretnie o naukowych i pseudonaukowych metodach terapii dzieci ze spektrum autyzmu pisze dla nas prof. dr hab. Przemysław Bąbel, Dyrektor Instytutu Psychologii UJ.

Katarzyna Starosta, wykładowczyni z Katedry Medycyny Ratunkowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi opowiada m.in. o fake newsach medycznych, z którymi przychodzi jej walczyć w karetce pogotowia.

Szczególnie serdecznie zachęcamy do zapoznania się z naszym krótkim poradnikiem „Jak wydać książkę w PWN”.

POBIERZ

# POZNAJ NOWY PORTAL PSYCHOLOGIA



## BLIŻEJ WIEDZY

- > artykuły z różnych dziedzin psychologii
- > aktualności z branży
- > materiały szkoleniowe

**SPRAWDZAM**

## PÓKI ŚMIERĆ NAS NIE ROZŁĄCZY – MÓZG A STAROŚĆ

### STARZEJĄCY SIĘ MÓZG

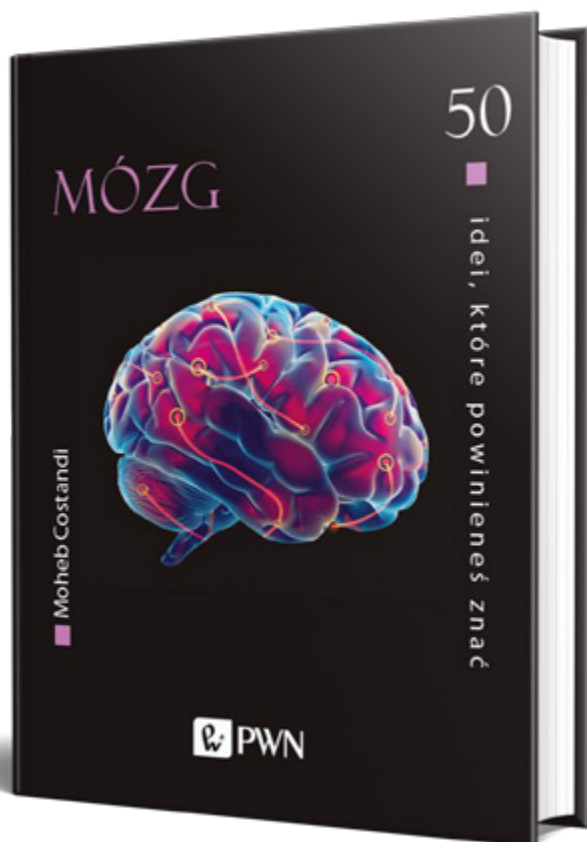
Wraz z wiekiem mózg powoli ulega degeneracji, czemu zazwyczaj towarzyszy spadek zdolności umysłowych. A jednak badania sugerują, że mózg podlega zmianom funkcjonalnym, które mogą zrekompensować degenerację związaną z wiekiem, a naukowcy zaczynają coraz lepiej rozumieć, w jaki sposób pewne wybory dotyczące stylu życia mogą zrównoważyć niekorzystne procesy towarzyszące starzeniu się.

Wszyscy boimy się bolączek starości i znamy jej brzydką twarz. Powszechnie się uważa, że mózg osiąga szczyt swoich możliwości około 30. roku życia i od tego momentu będzie już tylko gorzej – mózg zaczyna nieodwracalnie słabnąć, prowadząc do upośledzenia zdolności umysłowych i być może zmian otępiennych. Na szczęście ten obraz nie jest do końca dokładny.

Od około 50. roku życia mózg powoli obumiera i chociaż młodzi dorośli konsekwentnie lepiej radzą sobie w różnych testach laboratoryjnych niż osoby starsze, nie przekłada się to na codzienne doświadczenia. Wpływ starzenia się na ludzi jest bardzo różny: wielu wraz z wiekiem doświadcza pogorszenia funkcji poznawczych, ale wielu innych dobrze funkcjonuje nawet w sędziwym wieku i większość z nas zna kogoś, kto jest sprawny fizycznie i umysłowo w wieku 80 lat i później.

### Idźcie i doświadczajcie!

Starzenie się zwykle oznacza pogorszenie różnych zdolności umysłowych, z których najlepiej zbadana jest pamięć. Osoby starsze często doświadczają kłopotów z pamięcią epizodyczną, zapominają o szczegółach typu miejsce zaparkowania samochodu, co może wynikać z deficytów w kodowaniu, przechowywaniu lub odzyskiwaniu wspomnień.



Techniki neuroobrazowania pozwalają nam dziś zobaczyć, jak mózg zmienia się wraz z wiekiem, a w ciągu ostatniej dekady pojawił się nowy, nieco zaskakujący obraz starzejącego się mózgu. Wygląda na to, że mózg podlega zmianom funkcjonalnym, równoważącym rozpad towarzyszący starzeniu się. Udało się nawet zidentyfikować ludzi, których mózgi wydają się całkowicie na niego odporne.

W testach laboratoryjnych wykazują znaczne upośledzenia w zadaniach polegających na szybkim przenoszeniu uwagi z jednej rzeczy na drugą oraz w zadaniach wykorzystujących pamięć roboczą, polegających na przechowywaniu i manipulowaniu informacjami przez krótki czas.



„Nie trzeba wierzyć Solonowi, że starzejąc potrafi się ktoś wiele nauczyć– na pewno mniej, niż biegać – wszelkie zaś wielkie i liczne trudy są dla młodych.” Platon, 350 p.n.e.

Z drugiej strony osoby starsze zwykle nie mają problemów z pamięcią semantyczną (konceptualną), a ich wiedza o świecie często przewyższa wiedzę młodszych

dorosłych. Wykazano również, że starsi dorośli mają więcej empatii i cieszą się lepszym samopoczuciem niż osoby młodsze.

## Zmiany związane z wiekiem

Starzeniu się towarzyszą różne zmiany w strukturze mózgu, ale nadal nie jest jasne, w jaki sposób są one powiązane z funkcjami poznawczymi. Najbardziej oczywistą zmianą strukturalną jest niewielkie, ale znaczące zmniejszenie gęstości istoty szarej. Z wiekiem istota szara kurczy

się, szczególnie w korze czołowej, hipokampie, jądrze ogoniastym i mózdzku, co skutkuje około 10-procentowym zmniejszeniem całkowitej wielkości mózgu między 20. a 90. rokiem życia. Wynika to ze śmierci komórek w korze mózgowej. Według niektórych szacunków w tym czasie

umiera około 9,5% komórek korowych – co odpowiada 85 000 neuronów dziennie, czyli jednej na sekundę – czego

konsekwencją jest pocienienie kory i zmniejszenie jej całkowitej masy i powierzchni.

## Superagers – pomyślne starzenie się

Amerykańscy naukowcy niedawno zidentyfikowali niewielką grupę osób po 80. roku życia, których mózgi wydają się odporne na skutki starzenia. W testach laboratoryjnych polegających na zapamiętywaniu list słów osoby te – nazwane przez naukowców superagers – przewyższały inne zdrowe osoby w podobnym wieku i dorównywały sprawnością zdrowym osobom w wieku od 50 do 65 lat. Skany strukturalne wykonane za pomocą MRI ujawniły ponadto, że ich mózgi nie ulegają degeneracji typowej dla procesu starzenia się. Ich kora nowa była tak samo gruba jak u młodszych dorosłych, nie zmieniła się też ogólna objętość mózgów. Jeden obszar – przednia kora zakrętu obręczy – była nawet grubsza u osób pomyślnie się starzejących niż u zdrowych młodszych dorosłych. Pokazuje to, że związane z wiekiem pogorszenie stanu mózgu i funkcjonowania umysłowego nie jest nieuniknione. Być może dalsze badania tej szczególnej grupy dostarczą wskazówek, jak zapobiegać lub zmniejszać upośledzenie zdolności umysłowych towarzyszących starzeniu się.

Badania neuroobrazowe pokazują, że ze starzeniem w parze idzie również redukcja gęstości istoty białej. Spadek ten jest powszechny, ale jest szczególnie widoczny w szlakach istoty białej pod płatami czołowymi, skroniowymi i ciemieniowymi. Istota biała w ciele modelowatym, masywnej wiązce włókien nerwowych łączących półkule mózgu, również z wiekiem ulega degeneracji. Wygląda na to, że korelacja tych zmian z powolnym spadkiem funkcji umysłowych jest silniejsza niż zmian w istocie szarej, i może to się wiązać ze zmniejszeniem szybkości przetwarzania informacji.

Wraz z wiekiem mózg podlega różnym przemianom chemicznym – wiele badań pokazuje na przykład, że wraz

z wiekiem spada produkcja dopaminy. Zmniejsza się również liczba receptorów dopaminowych w mózgu, co może być związane z zaburzeniami uwagi, pamięci i ruchu, których doświadcza wielu starszych dorosłych.

Z wiekiem w tkance mózgowej mogą się również rozwijać blaszki amyloidowe i sploty neurofibrylarne. Struktury te są patologicznymi cechami charakterystycznymi choroby Alzheimera i chociaż ich pojawianie się jest częścią procesu starzenia, choroba rozwija się tylko u niektórych osób. Nie wiadomo, dlaczego tak się dzieje, ale jest możliwe, że choroba Alzheimera jest wynikiem nieprawidłowego lub przyspieszonego procesu starzenia.

## Roszczenia odszkodowawcze

Mózg zachowuje wprawdzie zdolność do zmiany przez całe życie – zjawisko określa się terminem „neuroplastyczność” – ale dowody wskazują, że ta zdolność wraz z wiekiem spada. Jednocześnie mózg podlega też zmianom funkcjonalnym, które kompensują te ubytki. Liczne badania neuroobrazowe pokazują, że niektóre obszary mózgu są bardziej aktywne u osób starszych niż u młodszych podczas wielu różnych procesów, w tym zadań obejmujących kontrolę motoryczną oraz pamięć autobiograficzną, epizodyczną i roboczą.

Nie jest jasne, dlaczego starzenie się silniej uderza w jednych, a z innymi obchodzi się łagodnie, ale prawdopodobnie istnieją warianty genetyczne zwiększające lub zmniejszające siłę niekorzystnych zmian. Wygląda też na to, że pewne wybory dotyczące stylu życia – takie jak edukacja, regularne ćwiczenia, zdrowa dieta, dobre wzorce snu, a nawet kontakty towarzyskie – mogą sprzyjać zdrowemu starzeniu się i mogą w pewnym stopniu zrównoważyć predyspozycje genetyczne. W ostatnich latach znacznie wzrosła popularność oprogramowania do treningu mózgu. Producenci twierdzą,

że ich programy pomagają w walce z rozpadem umysłowym związanym z wiekiem i zmniejszają ryzyko choroby Alzheimera. Rzeczywiście, takie programy mogą poprawić wyniki

w zakresie umiejętności, których dotyczą, ale nadal nie ma dowodów, by te korzyści przenosiły się na ogólne zdolności umysłowe.

## Zobacz również:



### ***Jak uczy się mózg***

Manfred Spitzer

**ZOBACZ**



### ***Kreatywność. Mózg w dobie innowacji***

Elkhonon Goldberg

**ZOBACZ**



### ***Fitness mózgu***

Alvaro Fernandez, Elkhonon Goldberg, Pascale Michelon

**ZOBACZ**



### ***Jak osiągać sukcesy w nauce***

Sally Goddard-Blythe, Peter Blythe, Lawrence J. Beuret, Valerie Scaramella-Nowinski

**ZOBACZ**



### ***Rusz głową! Gimnastyka mózgu dla dzieci***

Manfred Spitzer

**ZOBACZ**



### ***Dopamina i sernik***

Manfred Spitzer

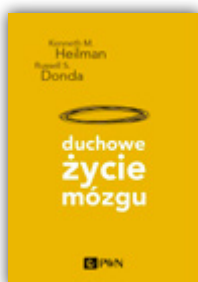
**ZOBACZ**



### ***Fascynujący mózg***

Henning Beck, Sofia Anastasiadou, Christopher Meyer zu Reckendorf

**ZOBACZ**



### ***Duchowe życie mózgu***

M. Heilman Kenneth, S Donda Russell

**ZOBACZ**

# Zainteresowały Cię nasze książki?

Znajdziesz je w:



**IBUK** *libra*

[Przejdź do IBUK libra](#)

IBUK Libra to czytelnia on-line czynna całą dobę. Dostępne w niej są tysiące e-booków oraz e-czasopism z niemal każdej dziedziny. Do IBUKA Libry możesz zalogować się z dowolnego miejsca, o każdej porze. Korzystanie z IBUKA Libry jest bezpłatne – poproś o dostęp w swojej bibliotece.



**IBUK**

[Przejdź do IBUK.pl](#)

IBUK.pl jest platformą pozwalającą kupować i wypożyczać e-booki. Można je wypożyczać zarówno pojedynczo – już od 4,92 PLN za dobę oraz w abonamentach – ceny zaczynają się od 19,90 PLN miesięcznie. W ofercie dostępne są także audiobooki.



**PWN** KSIĘGARNIA  
INTERNETOWA

[Przejdź do ksiegarnia.pwn.pl](#)

Księgarnia Internetowa PWN oferuje szeroki zakres publikacji: podręczniki akademickie, książki naukowe i popularnonaukowe, słowniki języka polskiego i słowniki języków obcych. Znajdziesz w niej zarówno publikacje papierowe, jak i książki w wersji elektronicznej – e-booki i audiobooki.



Psychologia  
od PWN



Dołącz do  
STREFY PSYCHOLOGA

Śledź nas na Facebooku





Niniejszy e-book jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, które im przysługują.  
Nie publikuj go w Internecie. Cytując jego fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło.  
Kopiując jego część, rób to jedynie na użytek osobisty.

© **Wydawnictwo Naukowe PWN S.A.**  
02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2