

**Magdalena Maria Cieśla, Piotr Cieśla**

Wydział Psychologii Klinicznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**Agnieszka Żok**

Zakład Filozofii Medycyny i Bioetyki, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

**Anna Królak**

Główna Biblioteka Lekarska, Warszawa

**Ewa Mojs**

Wydział Psychologii Klinicznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

## ŁAGODZENIE I PREWENCJA WYPALENIA ZAWODOWEGO Z WYKORZYSTANIEM MODELU NEUROMINDFULNESS

### BURNOUT MITIGATION WITH NEUROMINDFULNESS

#### Wprowadzenie

COVID-19 i wojna rosyjsko-ukraińska RUW-22 to jedne z największych wyzwań współczesności. Jak wskazują badacze ich konsekwencje mają znaczący wpływ na samopoczucie psychiczne i mogą mieć szkodliwy wpływ na zdrowie psychiczne<sup>1</sup>. Pierwszy z czynników – wybuch choroby koronawirusowej 2019 (COVID-19) w grudniu 2019 r. w mieście Wuhan w Chinach, szybko przyczynił się do katastrofalnej sytuacji na całym świecie. Organizacja Narodów Zjednoczonych uważa ten kryzys za jedno z najbardziej traumatycznych i trudnych wydarzeń od czasu II wojny światowej. Warto podkreślić, jak wskazują badania, że poziom stresu psychicznego, depresji, lęku i problemów ze snem w okresie pandemii Covid-19 był znacznie podwyższony<sup>2</sup>. Drugi czynnik – wojna rosyjsko-ukraińska – RUW-22, która rozpoczęła się 24 lutego 2022 r., podobnie jak pierwszy, stała się jednym z największych

1 Barchielli, B. *et al.* Climate Changes, Natural Resources Depletion, COVID-19 Pandemic, and Russian-Ukrainian War: What Is the Impact on Habits Change and Mental Health? *Int J Environ Res Public Health* 19, (2022).

2 Al Ozairi, A. *et al.* Effectiveness of virtual mindfulness-based interventions on perceived anxiety and depression of physicians during the COVID-19 pandemic: A pre-post experimental study. *Front Psychiatry* 13, (2023).

i najszybciej narastających kryzysów humanitarnych od czasów II wojny światowej. Warto także podkreślić, że sytuacja ta nie dotyczyła tylko ludności ukraińskiej i jak wskazują badacze, nie można również pominąć psychologicznego wpływu wojny na sąsiednią ludność, zwłaszcza w Europie Środkowej<sup>3</sup>. Co więcej przy analizie położenia współczesnego człowieka, nie sposób pominąć wyzwań i wpływów takich jak globalizacja, cyfryzacja, sztuczna inteligencja i przemiany społeczne, które radykalnie zmieniły świat pracy w ciągu ostatnich dziesięcioleci. Uległ model i sposób pracy – od 2000 r. w krajach OECD (OECD 2018) produktywność na godzinę przepracowaną wzrosła o około 20%, co prowadzi do zwiększonych wymagań psychospołecznych, w tym długotrwałego stresu związanego z pracą, wyczerpania, wypalenia zawodowego i późniejszego uszczerbku na zdrowiu. Badanie przeprowadzone w 2016 r. wśród pracujących dorosłych w Niemczech wskazuje jako główne czynniki stresu pracę (46%) i wysokie wymagania wobec siebie (43%) (Statista, 2021)<sup>4</sup>. Natomiast w najnowszym indeksie Work Trend Index, firmy Microsoft – globalnym badaniu pracowników z wielu branż i firm – 48% pracowników stwierdziło, że czuje się wypalonych w pracy. Statystyka ta obrazuje jak stary problem nabiera nowego znaczenia w bardziej niepewnym świecie<sup>5</sup>. Obecnie WHO uznaje wypalenie zawodowe za zespół związany ze stresem w pracy i zgodnie z definicją to: „przewlekły stres w pracy, któremu nie można skutecznie zaradzić” (Światowa Organizacja Zdrowia [WHO], 2022). W kilku krajach (np. w Polsce) wypalenie zawodowe jest klasyfikowane jako choroba, a pracownicy mogą na to otrzymać zwolnienia lekarskie. Dodatkowo, interpretując obecną sytuację, nie można pominąć zjawiska postępującej cyfryzacji. Tak zwany świat VUCA opisuje odpowiadające mu krytyczne cechy, takie jak: zmienność, niepewność, złożoność i niejednoznaczność<sup>6</sup>. Prowadzi to do sytuacji, w której pracownicy są pod presją, bycia „zawsze aktywnym”, przeładowani informacjami i rozproszeni (akronim PAID od ang. pressured, “always on”, information-overloaded, distracted). Stres doświadczany przez osoby mające do czynienia z technologią cyfrową jest opisywany jako „stres cyfrowy”, czyli „niezdolność jednostki do zdrowego radzenia sobie z nową technologią, prowadząca do stresujących doświadczeń”<sup>7</sup>.

Wszystkie wymienione powyżej czynniki sprawiają, że coraz więcej firm i pracowników zwraca się w stronę medytacji uważności (mindfulness), aby zredukować i uporać się ze stresem w pracy. Warto dodać, że korporacje z listy Fortune 500, takie jak Google, Ford, Intel i General Mills, rozpoczęły programy szkoleniowe dla swoich pracowników oparte na uważności<sup>8</sup> jak również ponad 2,7 miliona osób pobrało aplikację do medytacji na smartfony – Headspace. Niektóre organizacje wyznaczyły również specjalne pokoje do

3 Riad, A. et al. Mental Health Burden of the Russian–Ukrainian War 2022 (RUW-22): Anxiety and Depression Levels among Young Adults in Central Europe. *Int J Environ Res Public Health* 19, (2022).

4 Wrede, S. J. S., Esch, T. & Michaelsen, M. M. Mindfulness in the Digital Workplace: an explorative study of the compatibility of mindfulness and technology. (2023) doi:10.21203/rs.3.rs-2459776/v1.

5 Klinghoffer, D. & Kirkpatrick-Husk, K. With Burnout on the Rise, What Can Companies Do About It? (2023).

6 Bennett, N. & Lemoine, J. What a Difference a Word Makes: Understanding Threats to Performance in a VUCA World. *SSRN Electronic Journal* (2014) doi:10.2139/ssrn.2406676.

7 Gimpel, J. G., Lovin, N., Moy, B. & Reeves, A. The Urban–Rural Gulf in American Political Behavior. *Polit Behav* 42, 1343–1368 (2020).

8 Hafenbrack, A. C. Mindfulness Meditation as an On-The-Spot Workplace Intervention. *J Bus Res* 75, 118–129 (2017).

medytacji, z których pracownicy mogą korzystać nawet wtedy, gdy nie odbywają się zajęcia medytacyjne<sup>9</sup>.

Dotychczas prowadzone badania skupiały się i wskazywały jedynie na skutki – podstawowe czynniki powszechne wśród pracujących, takie jak cierpienie psychiczne i problemy ze zdrowiem psychicznym. Z przeprowadzonych licznych badań jasno wynika efektywność działań medytacyjnych<sup>10</sup>. Nie analizowano dotychczas jednak dogłębnie przyczyny. Nie podejmowano tematu mechanizmów stojących za tym w jaki sposób i dlaczego medytacja mindfulness jest tak skutecznym narzędziem. Z tego powodu niniejsza kompilacja badań ma na celu zaprezentowanie z jednej strony obszarów mózgu aktywowanych podczas medytacji mindfulness, jak również odniesienie ich działania do skuteczności w prewencji wypalenia zawodowego. Dodatkowo chcielibyśmy wprowadzić nowy model interwencji – neuromindfulness oparty na 3 założeniach:

1. kognitywnym – zakładającym element poznawczy;
2. behawioralnym – praktycznym stosowaniu;
3. rozwojowym – odkrywanie swojego potencjału.

W modelu zakładamy, że rozumiejąc, jak działa mózg podczas medytacji uważności i jak można wykorzystać te mechanizmy (w tym mechanizmy psychologiczne) można osiągnąć lepszą motywację do praktykowania, a co z tym następnie jest związane większy rozwój samoświadomości, która jak wskazują rozliczne badania prowadzi do zarządzania sobą i swoimi emocjami, stanami afektywnymi i stresem. Celem tego modelu jest wskazanie efektywnej drogi do zarządzania sobą i nauczanie się, jak wydostać się z nieświadomości do świadomości, aby lepiej zarządzać życiem. Samozarządzanie jest kluczową wartością w obecnym, niepewnym i stale zmieniającym się świecie, a neuromindfulness (rozszerzona aktywność uważności z poznawczym zrozumieniem leżących u podstaw jej procesów) może być kluczowym czynnikiem wspierającym jego osiągnięcie.

## Mindfulness

Medytacja uważności jest powszechnie uważana za praktykę skupiania się na bieżących doświadczeniach i obserwacji emocji i myśli bez osądzania. Może przy tym obejmować takie aktywności jak: koncentrowanie się na określonych doznaniach fizycznych – na przykład na oddychaniu czy odczuciach płynących z ciała. Zaproponowano także nowszy, dwuskładnikowy model uważności, który związany jest zarówno z regulacją uwagi na bezpośrednie doświadczenie, jak i podejście do doświadczeń (niezależnie od tego, czym i jakie są) z nastawieniem ciekawości, otwartości i akceptacji. Uważność jest przy tym również rozumiana z jednej strony jako praktyka, z drugiej jako pewien stan umysłu. W tabeli 1 zebrane zostały najczęstsze definicje uważności, aby lepiej zrozumieć szeroki obszar tej praktyki i stanu.

<sup>9</sup> Ibidem.

<sup>10</sup> Panditharathne, P. N. K. W. & Chen, Z. An Integrative Review on the Research Progress of Mindfulness and Its Implications at the Workplace. Sustainability 13, 13852 (2021).

**Tabla 1** Różne definicje mindfulness

| Autor                                                  | Definicja mindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kabat-Zinn (Twórca Mindfulness-Based Stress Reduction) | “Świadomość, która pojawia się poprzez celowe skupianie uwagi na teraźniejszości i bez osądu, rozwijanie doświadczenia chwili po chwili”<br>“Zwracanie uwagi w szczególny sposób: celowo, w chwili obecnej i bez osądu.”                                                                                             |
| Baer                                                   | “Obserwacja bez osądu, trwającego strumienia bodźców wewnętrznych i zewnętrznych w miarę ich powstawania ”                                                                                                                                                                                                           |
| Brown et al.                                           | “Otwarta uwaga i świadomość obecnych wydarzeń i doświadczeń”                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Hanh                                                   | “ Utrzymanie świadomości przy obecnej rzeczywistości ”                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Bishop et al.                                          | “Proces regulowania uwagi w celu podniesienia jakości nieopracowanej świadomości do obecnych doświadczeń oraz jakości odnoszącej się do własnego doświadczenia w orientacji ciekawości, empirycznej otwartości, i akceptacji ”<br>“Otwarta uwaga i świadomość wydarzeń i doświadczeń związanych z teraźniejszością.” |
| Brown, Ryan, and Creswell (2007)                       | “Receptywna uwaga, oraz świadomość obecnych zdarzeń i doświadczeń.”                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M. Epstein (1995)                                      | “Czysta uwaga, w której kultywowana jest świadomość każdego momentu zmieniających się obiektów percepcji”                                                                                                                                                                                                            |
| Lau et al. (2006)                                      | “Sposób lub jakość przypominająca stan, która utrzymuje się tylko wtedy, gdy celowo kultywuje się uwagę na doświadczeniu z otwartą, nieoceniającą orientacją na doświadczenie”.                                                                                                                                      |
| Rosch (2007)                                           | “Prosty czynnik mentalny, który może być obecny lub nieobecny w chwili świadomości. Oznacza to trzymanie się w tym momencie obiektu świadomości z wyraźnym skupieniem mentalnym.”                                                                                                                                    |
| Weick and Sutcliffe (2006)                             | “Wschodnia uważność oznacza zdolność do trzymania się bieżących obiektów, zapamiętywania ich i nietracenia ich z oczu poprzez rozproszenie uwagi, wędrowanie uwagi, myślenie skojarzone, wyjaśnianie, lub odrzucenie”                                                                                                |
| Herndon (2008)                                         | “Uważny udział w tym, co dzieje się tu i teraz.”                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Opracowanie własne

**Tabla 2** Korzyści z medytacji

| Spadek              | Wzrost           |
|---------------------|------------------|
| Zużycie tlenu       | Trwałość zdrowia |
| Mleczan we krwi     | Długość życia    |
| Tętno               | Słuch            |
| Ciśnienie krwi      | Widzenie         |
| Szybkość oddychania | Młodość          |
| Produkcja kortyzolu | Witalność        |

Źródło: Zaadaptowane z Khalsa<sup>11</sup> and Valone<sup>12</sup>.

11 Dharma Singh Khalsa. Brain Longevity: The Breakthrough Medical Program that Improves Your Mind and Memory. (Grand Central Publishing, 1999).

12 Valone, T. Modern Meditation Training: An Innovative Technique to Increase Employee Learning & Achievement. in (2017).

## Neuromindfulness – wellbeing to umiejętność

Uważność, jak wykazują liczne badania, wpływa na różne obszary mózgu. Poniżej znajduje się lista głównych mechanizmów uważności i ich wpływu na poszczególne obszary mózgu.

**Tabela 3** Kluczowe mechanizmy mindfulness i ich odniesienie do odpowiednich obszarów w mózgu

| Mechanizm                                                  | Obszar w mózgu                                                                               |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Regulacja uwagi                                            | Przednia kora obręczy (ACC Anterior cingulate cortex)                                        |
| Świadomość ciała                                           | Wyspa, połączenie skroniowo-ciemieniowe                                                      |
| Regulacja emocji – ponowna ocena                           | Grzbietowa kora przedczołowa                                                                 |
| Regulacja emocji – ekspozycja, wygaszenie i rekonsolidacja | brzuszo-przyśrodkowa kora przedczołowa, hipokamp, ciało migdałowe                            |
| Zmiana perspektywy siebie                                  | Przyśrodkowa kora przedczołowa, tylna część obręczy, wyspa, połączenie skroniowo-ciemieniowe |

Źródło: A.Brann oraz własna kompilacja

W niniejszym artykule chcielibyśmy również przedstawić koncepcję neurobehawioralną i neuropoznawczą – neurouważności CBI (CBI neuromindfulness). Koncepcja ta nawiązuje i jest spójna ze stwierdzeniem prekursora badań nad mindfulness i medytacją prof. R.Davidsona, który konstatuje, że wellbeing to umiejętność. W prezentowanym modelu neuromindfulness to nie tylko aktywizacja samoświadomości poprzez rozwijanie wiedzy oraz regularną praktykę. Model prowadzi do rozumienia pojęcia mindfulness jako wykorzystania pełnego potencjału umysłu. Jest to proces, który poprzez nieosądzającą obserwację ugruntowaną na fundamencie mechanizmów funkcjonowania mózgu pozwala z jednej strony odkrywać potencjał i osiągać stan flow, z drugiej konfrontować się z negatywnymi emocjami i stanami. Osiągnięta w tym procesie samoświadomość pozwala zrozumieć słabości i wpływ czynników zewnętrznych wpływających na percepcję. Zamiast z nimi walczyć, ludzie uczą się, jak je rozumieć, akceptować i znaleźć rozwiązania, aby nie wpływały negatywnie na ich pracę i życie prywatne. Neuromindfulness to rozwój świadomej i opartej na samorozwoju wiedzy o schematach i mechanizmach psychologicznych, zdobytej poprzez samoobserwację. Ta samoświadomość prowadzi do wzrostu dobrego samopoczucia, które staje się umiejętnością osiąganą poprzez regularną praktykę neurouważności. Nasza koncepcja składa się z 3 kluczowych obszarów, które stopniowo wzajemnie na siebie wpływają. Mechanizm wzajemnego oddziaływania przedstawiają poniższe grafiki.

**C-Cognitive** – element kognitywny – wiedza jest fundamentem do budowania motywacji i regularnej praktyki. Znajomość mechanizmów psychologicznych, wzorców, schematów, funkcjonowania mózgu i umysłu – jest kluczowym elementem rozwoju lepszego zrozumienia i współczucia, a także samorozwoju. Wiedza w modelu neuromindfulness jest podstawowym i pierwszym elementem, na którym poprzez uważną praktykę można budować kolejne elementy. Nie bez znaczenia jest także neurowiedza. Pokazuje, jak praktyka uważności wpływa na rozwój poszczególnych obszarów mózgu i prowadzi do jego synchronizacji, co stanowi

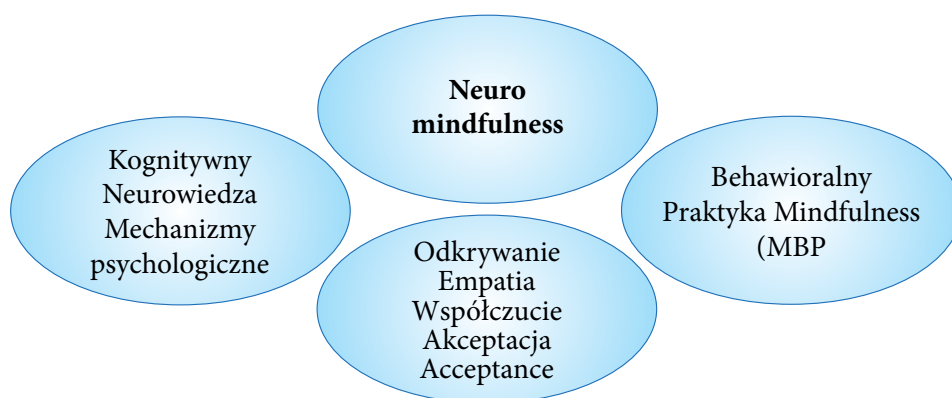
dotatkową motywację do praktyki. Kluczem jest posiadanie wiedzy psychologicznej na temat mechanizmów wpływających na zachowanie jednostki wraz z jej uważnym rozważeniem w grupie, co prowadzi do dalszych punktów – zmiany zachowania i lepszego zrozumienia.

**B- Behavior** – element behawioralny – regularna praktyka autorefleksji, uważności, medytacji prowadzi do odnalezienia równowagi w życiu.

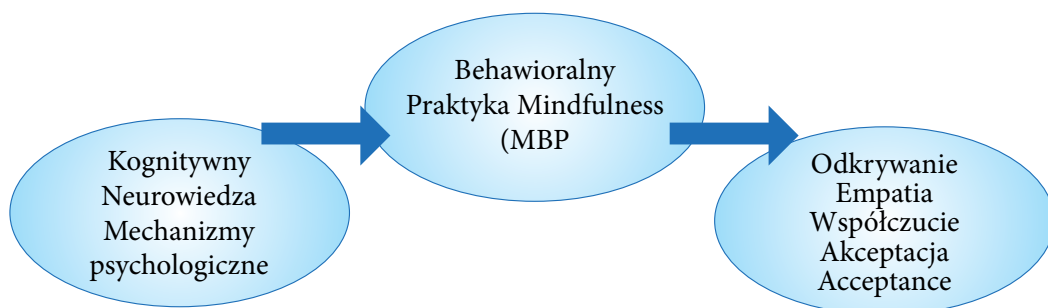
**I-Insights** – element rozwojowy i kreatywny/odkrywczy – odkrywanie świata wewnętrznego, samoakceptacja i samoświadomość osiągane dzięki regularnej praktyce uważności.

Opierając swoje założenia na zasobach powszechnie i szeroko stosowanych w terapii poznawczo-behawioralnej (CBT) – powyższy model proponuje wyjaśnianie poznawcze poprzez neuronaukę i implementację behawioralną, aby osiągnąć lepsze efekty. Wyjaśniając mechanizmy i rozumiejąc funkcjonowanie mózgu, można lepiej przyswoić informacje i zastosować je w zarządzaniu codziennym życiem i nawykami.

**Figura 1** *Neuromindfulness – kluczowe obszary*



**Figura 2** *Stopniowy proces neuromindfulness*



Model Neuromindfulness zapewnia również drogę do osiągnięcia pełnej równowagi między życiem zawodowym a prywatnym oraz dobrego samopoczucia dzięki procesowi opty-

malizacji we wszystkich obszarach życia. Rozumiana jest jako holistyczny i wzajemnie na siebie wpływający proces odkrywania, samorealizacji i doskonalenia. Jest to proces samozarządzania. Człowiek jedynie, gdy rozumie siebie, rozpoznaje wszystkie swoje mocne i słabe strony, schematy i nawyki może zwrócić się ku celowym aktywnościom regulacji swojego nastroju i życia. Identyfikacja jest więc pierwszym krokiem do zarządzania. Jest to proces permanentny, bowiem człowiek każdego dnia staje przed różnymi wyzwaniami i nieustannie musi podejmować różnego rodzaju decyzje. Kluczowe jest by decyzje te były świadome – racjonalne, a nie oparte na chwilowym afekcie czy wpływie zmiennych czynników zewnętrznych. Neuromindfulness umożliwia doświadczenie i zrozumienie jak wiele różnorodnych czynników wpływa na mózg w każdej chwili. Model jak już wspomniano wielokrotnie jest silnie powiązany z wiedzą – częścią poznawczą i behawioralnym aspektem – regularną praktyką uważności (MBP). Człowiek bowiem musi rozwijać swoją wiedzę na temat wzorców, schematów i mechanizmów psychologicznych, które często panują nad umysłem, jak ujmuje to J.Heidt, jest jak „jeździec na słońiu”. Należy więc poznać słońia by wiedzieć jak nim kierować i na nim jeździć. Neuromindfulness to zatem równoległe proces poznawczy i behawioralny, rozwijany poprzez odkrycia w samoświadomości. Zgodne jest to z antyczną, filozoficzną zasadą Gnoti sauton – poznaj siebie.

### Neuromindfulness i zapobieganie wypaleniu zawodowemu

Poniższe zestawienie przedstawia obszary mózgu, ich kluczowe funkcje oraz ukazuje je w odniesieniu do korzyści płynących ze stosowania neuromindfulness – neurouważności jako narzędzia zapobiegającego wypaleniu zawodowemu.

| Obszar mózgu            | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kora przedczołowa (PFC) | Ewolucyjnie jest to jeden z najnowszych obszarów mózgu i dojrzewa najdłużej, zlokalizowany jest z przodu głowy, za czołem w płatach czołowych. Badania przeprowadzone zarówno na ludziach, jak i na zwierzętach wykazały centralną rolę przednich obszarów mózgu w procesach poznawczych. Kora przedczołowa jest zaangażowana w procesy <b>emocjonalne, społeczne, motywacyjne, percepcyjne i inne</b> . Do najczęstszych funkcji poznawczych przypisywanych korze przedczołowej należą: <b>uwaga, pamięć robocza i podejmowanie decyzji</b> . W literaturze funkcje te są często zorganizowane w ramach pojęć takich jak funkcja wykonawcza, kontrola poznawcza, kontrola ogólna, nastawienie przygotowawcze | Warto podkreślić, że lewa kora przedczołowa oraz przednia kora obręczy (ACC) są niezwykle aktywne podczas medytacji, co wiąże się z redukcją aktywności układu limbicznego, a tym samym zmniejszeniem negatywnych emocji <sup>1)</sup> . Funkcjonalne obrazowanie MRI pokazuje, że indywidualna skłonność do uważności jest powiązana z rozległą aktywacją kory przedczołowej i zmniejszoną obustronną aktywnością ciała migdałowego <sup>1)</sup> , co wskazuje na wzorce przemyślanych reakcji zamiast |

- I) Kasala, E. R., Bodduluru, L. N., Maneti, Y. & Thipparaboina, R. Effect of meditation on neurophysiological changes in stress mediated depression. *Complementary Therapies in Clinical Practice* vol. 20 74–80 Preprint at <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2013.10.001> (2014).
- II) Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I. & Lieberman, M. D. Neural Correlates of Dispositional Mindfulness During Affect Labeling. *Psychosom Med* 69, 560–565 (2007).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>i kontrola hamująca (lub są z nimi przeplatane lub równoważne)<sup>III,IV</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kora przedczołowa jest także <b>połączona z wieloma innymi obszarami mózgu</b> (takimi jak hipokamp, ciało migdałowe, prążkowie, a tylna kora obręczy (PCC) jest niezbędna do modulowania kilku aspektów funkcji wykonawczych) i ciałem<sup>V</sup>.</li><li>• Grzbietowa kora przedczołowa (dPFC) jest połączona z obszarami mózgu odpowiedzialnymi za <b>uwagę, funkcje poznawcze i działanie</b> oraz jest <b>zaangażowana w pamięć krótkotrwałą i bierze udział w samokontroli</b>.</li><li>• Brzuszna kora przedczołowa (vPFC) jest połączona z obszarami mózgu zaangażowanymi w emocje.</li><li>• Brzusznoprzyśrodkowa kora przedczołowa (vmPFC) przeprowadza analizę ryzyka i korzyści po otrzymaniu danych wejściowych z ciała migdałowego i innych części płotów czołowych (A. Damasio i przypadek Phineasa Gage'a)<sup>VI</sup>.</li><li>• Istnieją ważne powiązania z regionami zaangażowanymi w interakcje społeczne (jądro półleżące, ciało migdałowe, brzuszny obszar nakrywkowy, podwzgórze)<sup>VII</sup>.</li><li>• Kora przedczołowa reprezentuje i tworzy <b>nowe formy działań ukierunkowanych na cel</b><sup>VIII</sup>; zdolność lewej kory przedczołowej (IPFC) do realizacji celów opiera się na wzajemnych interakcjach z szeroką gamą rozproszonych regionów – z prążkowiem, – afekt; wyspą przednią – stany psychiczne; przednią korą (PCC), a także regionami, które wyznaczają wstępne cele poprzez mechanizmy wykrywania konfliktów i selekcje celów; oraz z przednią korą obręczy(ACC)<sup>IX</sup>.</li></ul> | <p>hiperemocjonalnej reakcji na wydarzenia życiowe<sup>X</sup>.</p> <p>Różne badania przeprowadzone na osobach długoterminowo medytujących wykazały, że wykrywana jest zwiększona grubość centralnej kory przedczołowej (PFC). Wykazano, że medytacja zwiększa przepływ krwi i metabolizm w PFC i ACC podczas medytacji. Badania obrazowe mózgu sugerują również, że umyślne działania i zadania wymagające ciągłej uwagi są inicjowane poprzez aktywność kory przedczołowej (PFC), szczególnie w prawej półkuli. Wykazano również, że zakręt obręczy bierze udział w skupianiu uwagi, prawdopodobnie w połączeniu z PFC.</p> <p>Ponieważ medytacja wymaga intensywnego skupienia uwagi, wydaje się właściwe, aby model medytacji zaczynał się od aktywacji kory przedczołowej (szczególnie prawej), a także zakrętu obręczy. Pogląd ten potwierdza zwiększona aktywność obserwowana w tych obszarach w kilku badaniach obrazowania mózgu w przypadku wolicjonalnych typów medytacji. Dlatego wydaje się, że wiele praktyk medytacyjnych zaczyna się od aktywacji kory przedczołowej i kory obręczy,</p> |

III) Nyberg, L. Cognitive control in the prefrontal cortex: A central or distributed executive? *Scand J Psychol* 59, 62–65 (2018).

IV) Carlén, M. What constitutes the prefrontal cortex? *Science* (1979) 358, 478–482 (2017).

V) Girotti, M. et al. Prefrontal cortex executive processes affected by stress in health and disease. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 85, 161–179 (2018).

VI) Damasio, A. *Descartes' Error: Emotion, reason and the human brain*. (Random House, 2008).

VII) Bicks, Lucy K., Hiroyuki Koike, Shahram Akbarian, and Hirofumi Morishita. 2015. 'Prefrontal Cortex and Social Cognition in Mouse and Man'. *Frontiers in Psychology* 6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01805.

VIII) Carlén, M. What constitutes the prefrontal cortex? *Science* (1979) 358, 478–482 (2017).

IX) Carlson, R. W. & Crockett, M. J. The lateral prefrontal cortex and moral goal pursuit. *Curr Opin Psychol* 24, 77–82 (2018).

X) Malarkey, W. B., Jarjoura, D. & Klatt, M. Workplace based mindfulness practice and inflammation: A randomized trial. *Brain Behav Immun* 27, 145–154 (2013).

| Obszar mózgu                               | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uważa się, że funkcje przetwarzania nagrody i podejmowania decyzji przez vmPFC zależą częściowo od interakcji z prążkiem brzusz-<br/>nym i ciałem migdałowatym<sup>XI)</sup>.</li> <li>• Więcej połączeń obejmuje przysiódkową<br/>korę przedczołową (mPFC) mającą rozległe<br/>projekcje w dół do obszarów od ciała migda-<br/>łowatego do pnia mózgu. Zapewnia to sub-<br/>strat do dalszej regulacji równowagi autono-<br/>micznej i neuroendokrynej, z wpływem na<br/>aktywność przywspółczulną i oś podwzgórze<br/>– przysadka – nadnercza (HPA)<sup>XII)</sup>.</li> <li>• Kora przedczołowa bierze udział w <b>regulacji<br/>emocji i odgrywa kluczową rolę w przypisywaniu wartości</b>. Jest to klucz do interpre-<br/>tacji wrażeń eksteroceptywnych (informacji<br/>zmysłowych ze środowiska zewnętrznego)<br/>w oparciu o kontekst i cele. Tworzone repre-<br/>zentacje odgrywają ważną rolę w kontrasto-<br/>waniu celowości różnych wyników<sup>XIII)</sup>.</li> <li>• <b>Związek ze zdrowiem psychicznym</b> – jak<br/>wskazują badania zmiany w korze przedczo-<br/>łowej są powiązane z prawie wszystkimi za-<br/>burzeniami afektywnymi, w tym depresją<sup>XIV)</sup>.</li> </ul> <p>W skrócie kora przedczołowa (PFC) odpowia-<br/>da za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wszystkie funkcje wykonawcze;</li> <li>• uwagę – ogólna kontrola nad zwracaniem<br/>uwagi</li> <li>• umiejętność planowania;</li> <li>• podejmowanie decyzji;</li> <li>• wyrażanie osobowości;</li> <li>• dostosowanie myśli i działań do celów we-<br/>wnętrznych;</li> <li>• moderowanie zachowań społecznych – pracę<br/>zespołową o charakterze prospołecznym<sup>XV)</sup>.</li> </ul> | <p>związanej z wolą lub zami-<br/>arem oczyszczenia umysłu<br/>z myśli lub skupienia się na<br/>przedmiocie. Zatem aktywacja<br/>przedczołowa i zakrętu obręczy<br/>może być powiązana z wolicjo-<br/>nalnymi i ważnymi aspektami<br/>medytacji. Warto zaznaczyć,<br/>że pod wpływem stresu,<br/>wielozadaniowości i przepra-<br/>cowania kora przedczołowa<br/>nie funkcjonuje najlepiej. Stres<br/>może mieć szybki i dramatycz-<br/>ny wpływ na zdolność PFC do<br/>funkcjonowania. Jeśli PFC nie<br/>działa prawidłowo, bardzo trud-<br/>no jest zachować skuteczność,<br/>nie mówiąc już o wydajności.<br/>Może wpływać na kreatywność,<br/>elastyczne rozwiązywanie pro-<br/>blemów, pamięć roboczą i inne<br/>procesy, jak pokazał ekspery-<br/>ment prof. D.Meyer – „Prze-<br/>ciążenie wielozadaniowością<br/>negatywnie wpłynęło nie tylko<br/>na szybkość wykonania, do-<br/>kładność wykonania, ale to, co<br/>nazywam płynnością wykonania,<br/>wdziękiem wykonania”<sup>XVI)</sup>.<br/>Warto zamiast tego więc wpro-<br/>wadzić rozłożenie – podzielenie<br/>rzeczy na mniejsze, krótkoter-<br/>minowe części. Ich poszczególne<br/>osiąganie dodatkowo<br/>wspomaga podnieść poziom<br/>dopaminy i może ponownie za-<br/>angażować grzbietowo-boczną<br/>PFC (pamięć krótkotrwałą).</p> |
| Jądra podstawne<br>– Basal ganglia<br>(BG) | Nazywa się je „domem nawyków”, ponieważ<br>ich podstawową funkcją jest przechowywanie<br>rutyn, powtarzalnych zachowań i myśli. Jądra<br>podkorowe przetwarzające informacje otrzy-<br>mane ze wszystkich obszarów kory mózgowej<br>wysyłają te dane z powrotem do kory czołowej<br>i innych struktur pnia mózgu zaangażowanych<br>w kontrolę reakcji motorycznych i emocjonal-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ważne jest, aby zrozumieć,<br>że na jądra podstawne wpływa-<br>ją sygnały pochodzące z innych<br>części mózgu, ponieważ często<br>występuje równowaga sygna-<br>łów wejściowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

- XI) Hiser, J. & Koenigs, M. The Multifaceted Role of the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotion, Decision Making, Social Cognition, and Psychopathology. *Biol Psychiatry* 83, 638–647 (2018).
- XII) McEwen, B. S. & Morrison, J. H. The Brain on Stress: Vulnerability and Plasticity of the Prefrontal Cortex over the Life Course. *Neuron* 79, 16–29 (2013).
- XIII) Dixon, M. L., Thiruchselvam, R., Todd, R. & Christoff, K. Emotion and the prefrontal cortex: An integrative review. *Psychol Bull* 143, 1033–1081 (2017).
- XIV) Ibidem
- XV) Carlson, R. W. & Crockett, M. J. The lateral prefrontal cortex and moral goal pursuit. *Curr Opin Psychol* 24, 77–82 (2018).
- XVI) Rubinstein, J. S., Meyer, D. E. & Evans, J. E. Executive control of cognitive processes in task switching. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 27, 763–797 (2001).

| Obszar mózgu                         | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jądra podstawne – Basal ganglia (BG) | <p>nych <sup>XVII</sup>). Różne badania wykazały, że wejřcia i wyjřcia kaędej struktury zwojów podstawnych sę zorganizowane topograficznie, co sugeruje, że składają się one z oddzielnych obwodów, które mają odrębne funkcje <sup>XVIII</sup>. Wpływają na nie sygnały dochodzące z innych części mózgu.</p> <p>Głównym jądrem wejřciowym zwojów podstawny jest prążkowie, które odbiera topograficzne projekcje pobudzające z prawie całego obszaru korowego <sup>XIX</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Jądra podstawy pełnią różne funkcje wykonawcze, w tym planowanie, pamięć roboczą, uwaga, rozwiązywanie problemów, rozumowanie werbalne, hamowanie behawioralne, elastyczność umysłowa, wielozadaniowość oraz inicjowanie i monitorowanie działań <sup>XX</sup>.</li><li>• Zdolność do utrzymania koncentracji podczas wykonywania określonych zachowań i odpowiedniego przystosowania się do zewnętrznych i wewnętrznych sygnałów to kluczowe deficyty obserwowane w chorobach wpływających na jądra podstawy <sup>XXI</sup>.</li><li>• Neuoprzekaźniki takie jak: dopamina (bierze udział w wpływaniu na procesy uczenia się przez wzmacnianie poprzez przekazywanie błędu przewidywania nagrody <sup>XXII</sup>), serotonina, acetylocholina i noradrenalina sę ze sobą powiązane i odgrywają ważną rolę w jądrach podstawy <sup>XXIII</sup>.</li><li>• Jądra podstawy biorą udział w motywacji, szczególnie w części limbicznej jąder podstawy, jądrze poięzającym (NA), brzuszny błędny i brzuszny obszarze nakrywkowym (VTA). Projekcje neuronów dopaminowych z VTA do NA sę ważne w układzie nagrody w mózgu. BC odgrywają również kluczową rolę w umożliwianiu ludziom osiągania celów <sup>XXIV</sup>.</li></ul> | <p>Ważne jest, aby zrozumieć, że na jądra podstawne wpływają sygnały pochodzące z innych części mózgu, ponieważ często występuje równowaga sygnałów wejřciowych. Klasycznym przykładem jest emocjonalny i racjonalny wkład w proces decyzyjny. Kiedy następuje zmiana jednego zachowania na drugie, co wiąże się z aktywacją układu motorycznego, kluczowe znaczenie zaczynają odgrywać sygnały z innych części mózgu. Na przykład kora przedczołowa może przekazywać sygnał informujący jądra podstawy o umożliwieniu wystąpienia określonego działania. Należy również zauważyć i pamiętać, że neuoprzekaźnik dopamina odgrywa niezmiennie ważną rolę w zwojach podstawy mózgu. <b>Mózg dąży do tego być wydajnym i uwalniać istotne zasoby, które można wykorzystać na rzeczy nowe i wymagające uwagi.</b> Z tego powodu wdrażanie nowych- zdrowych nawyków należy postrzegać jako przydatne narzędzie zapobiegające wypaleniu zawodowemu i poprawiające samopoczucie. Codzienna praktyka uważności może być świetnym sposobem wzmacniającym i wspierającym osiągnięcie tego celu <sup>XXV</sup>.</p> |

XVII) Da Cunha, Claudio, Alexander Gomez-A, and Charles D. Blaha. 2012. ‘The Role of the Basal Ganglia in Motivated Behavior’. *Reviews in the Neurosciences* 23(5–6). doi: 10.1515/revneuro-2012-0063.

XVIII) Kim, H. F. & Hikosaka, O. Parallel basal ganglia circuits for voluntary and automatic behaviour to reach rewards. *Brain* 138, 1776–1800 (2015).

XIX) Florio, T. M. et al. The Basal Ganglia: More than just a switching device. *CNS Neurosci Ther* 24, 677–684, 2018.

XX) Da Cunha, C., Gomez-A, A. & Blaha, C. D. The role of the basal ganglia in motivated behavior. *Rev Neurosci* 23, 2012.

XXI) Haber, S. N. The place of dopamine in the cortico-basal ganglia circuit. *Neuroscience* 282, 248–257 (2014).

XXII) Caligiore, D., Arbib, M. A., Miall, R. C. & Baldassarre, G. The super-learning hypothesis: Integrating learning processes across cortex, cerebellum and basal ganglia. *Neurosci Biobehav Rev* 100, 19–34 (2019).

XXIII) Kim, H. F. & Hikosaka, O. Parallel basal ganglia circuits for voluntary and automatic behaviour to reach rewards. *Brain* 138, 1776–1800 (2015).

XXIV) Ibidem

XXV) Brann, A., *Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients*, 2014, Kogan Page.

| Obszar mózgu                                                          | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Jądra podstawy wiążą się z planowaniem poznawczym, zwłaszcza celowych czynności ruchowych<sup>XXVI)</sup>. Występują obwody zaangażowane w umiejętności umożliwiające ludziom przystosowanie się zarówno do niestabilnego, jak i stabilnego środowiska<sup>XXVII)</sup>. Podejmując decyzje, różne obszary jąder podstawy współpracują, aby koordynować zachowanie i to, co jest potrzebne w danym momencie<sup>XXVIII)</sup>.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prążkowie i Jądro półleżące<br><br>Striatum i nucleus accumbens (NAc) | <p>Prążkowie to kluczowa struktura neuronowa zaangażowana w przetwarzanie związane z procesem nagrody, poczynając od rozpoznawania i oceniania nagród, skończywszy na uczeniu się na ich podstawie w celu przewidywania osiągnięcia najlepszej potencjalnej nagrody w przyszłości<sup>XXIX)</sup>. Jednak wielu naukowców uważa, że termin „nagroda” jest stosunkowo nieprecyzyjny i nie opisuje funkcjonalnego wkładu różnych układów mózgowych<sup>XXX)</sup>. Jest to główne miejsce zbieżności w przedomózgowiu, które syntetyzuje motywację, afekt, funkcje poznawcze i informacje sensomotoryczne oraz podstawowy składnik jąder podstawy (BG)<sup>XXXI)</sup>. Prążkowie <b>integruje różne sygnały i przekształca ten złożony sygnał w obserwowalny wynik działania behawioralnego z kory mózgowej do jąder podstawy. Koordynuje motywację z ruchem</b> zarówno w funkcjach niższego, jak i wyższego poziomu. Prążkowie brzuszne to część prążkownia znajdująca się najbliżej twarzy i składająca się z jądra półleżącego i guzka węchowego. Prążkowie grzbietowe jest największą częścią jąder podstawy i znajdują się w tylnej części głowy. Obejmuje jądro ogoniaste (jest ważną częścią układu uczenia się i zapamiętywania mózgu) oraz skorupę (bierze również udział w procesie uczenia się).</p> <p><b>Jądro półleżące (NA)</b> jest częścią prążkownia brzuszno, które jest częścią jądra podstawy. Jądro półleżące bierze udział w przyjemności, nagrodzie, motywacji, uczeniu się przez wzmacnianie, strachu, uzależnieniu, impulsywności i efekcie placebo – <b>jądro półleżące jest</b></p> | <p>Te części mózgu są silnie skorelowane ze społecznymi nagrodami i relacjami. Z tego powodu do ich aktywacji zdecydowanie poleca się wszelkie metody obejmujące społeczny system nagród oraz nowości. Bardzo przydatnym narzędziem mogą być ćwiczenia neuromindfulness, w tym np. wizualizacje, uważny spacer. Warto zauważyć, że mózg nie rozróżnia wizualizacji od rzeczywistych faktów – kiedy coś wizualizujemy, w naszym mózgu dzieją się prawdziwe rzeczy. Wyobrażanie sobie czegoś przyjemnego i silnego emocjonalnie aktywuje wzrost dopaminy w jądrze półleżącym. Dodatkowo nietypowe, różnorodne zajęcia pomagają zwiększyć częstotliwość. Może to być aktywność taka jak uważne spacerowanie po parku lub skanowanie ciała. Może to być także grupowa praktyka neurouwagi, a następnie wymiana doświadczeń. Z jednej strony wzmocni to więzi społeczne, wzmocni wartości grupy, gdyż poznaje się kolegów z innej (nie tylko zadaniowej) perspektywy. Z drugiej strony wzmacnia połączenia neuronalne i rozwija mózg. Dodatkowo jest to coś nowego i zaskakującego,</p> |

XXVI) Florio, T. M. et al. The Basal Ganglia: More than just a switching device. *CNS Neurosci Ther* 24, 677–684 (2018).

XXVII) Kim, H. F. & Hikosaka, O. Parallel basal ganglia circuits for voluntary and automatic behaviour to reach rewards. *Brain* 138, 1776–1800 (2015).

XXVIII) Florio, T. M. et al. The Basal Ganglia: More than just a switching device. *CNS Neurosci Ther* 24, 677–684 (2018).

XXIX) Bhanji, J. P. & Delgado, M. R. The social brain and reward: social information processing in the human striatum. *WIREs Cognitive Science* 5, 61–73 (2014).

XXX) Salamone, J. D. & Correa, M. The Mysterious Motivational Functions of Mesolimbic Dopamine. *Neuron* 76, 470–485 (2012).

XXXI) Castro, D. C. & Bruchas, M. R. A Motivational and Neuropeptidergic Hub: Anatomical and Functional Diversity within the Nucleus Accumbens Shell. *Neuron* 102, 529–552 (2019).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Neuromindfulness                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|              | <p><b>dobrze znane ze swojej roli w uzależnieniach<sup>XXXII</sup></b>. Badania obrazowania funkcjonalnego pokazują, że sygnały środowiskowe powiązane z osobami zażywającymi leki uzależniające powodują uwalnianie dopaminy w jądrze półleżącym. <b>Zajmuje się także przetwarzaniem nagród i nowościami w kodowaniu pamięci. Uruchamia się, gdy widzimy przyjemne, wzbudzające emocje obrazy oraz podczas wizualizacji podobnych scen. Związane jest to także z regulacją emocji wywołanych muzyką<sup>XXXIII</sup></b>. Warto zauważyć, że <b>jądro ogoniaste jest unerwione przez wiele neuronów dopaminy, co ma związek z jego rolą w uczeniu się i zapamiętywaniu</b>. Wiadomo, że układ dopaminowy bierze udział w przetwarzaniu informacji zwrotnej. Kiedy dana osoba otrzymuje informację zwrotną, aktywuje się jądro ogoniaste. Skorupa wpływa na uczenie się przez wzmacnianie i uczenie się ukryte. Mózg uczy się i dostosowuje również podczas angażowania obwodów mezikortykolimbicznych, które znajdują się w jądrze półleżącym. Jest dobrze przygotowana do reagowania na sygnały stresu i przekształcania ich w motywowane zachowania radzenia sobie<sup>XXXIV</sup>.</p> <p>Jądro półleżące odgrywa także kluczową rolę w wyborze działań, co ułatwia zachowanie ukierunkowane na cel i czyni je bardziej efektywnym (cele wyznaczają obszary płata czołowego i skroniowego, z którymi jądro półleżące współdziała). Rekrutacja jądra półleżącego przez te regiony do bezpośredniego podejścia/unikania wydaje się być szczególnie widoczna, gdy najkorzystniejszy sposób działania lub najskuteczniejszy sposób osiągnięcia celu jest niejednoznaczny, niepewny, obciążony czynnikami rozpraszającymi lub będący w stanie ciągłych przemian. Ponadto badania na ludziach i zwierzętach wskazują, że <b>jądro półleżące nie tylko służy jako kluczowy węzeł pośredniczący w wyborze działań, ale także koduje wyniki działań, które z kolei mogą pomóc w wyznaczaniu kierunku kolejnych<sup>XXXV</sup></b>.</p> <p>Prążkowie jest <b>bardziej aktywowane przez rzeczy nowe, nieoczekiwane lub intensywne – za mianownik uważa się wyrazistość</b></p> | <p>co aktywizuje naukę i na długo zapada w pamięć.</p> |

XXXII) Harris, H. & Peng, Y. Evidence and explanation for the involvement of the nucleus accumbens in pain processing. *Neural Regen Res* 15, 597 (2020).

XXXIII) Brann, A., *Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients*, 2014, Kogan Page.

XXXIV) Castro, D. C. & Bruchas, M. R. A Motivational and Neuropeptidergic Hub: Anatomical and Functional Diversity within the Nucleus Accumbens Shell. *Neuron* 102, 529–552 (2019).

XXXV) Floresco, S. B. The Nucleus Accumbens: An Interface Between Cognition, Emotion, and Action. *Annu Rev Psychol* 66, 25–52 (2015).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Neuromindfulness |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              | <p>(wyróżnienie czegoś to cecha, dzięki której wyróżnia się ono na tle sąsiadów). W przełomowym i słynnym eksperymencie (Juice Reward) Schultz, Dayan i zaobserwowali:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>wzrost wyrzeliwania dopaminy z nieoczekiwanymi dostawami nagrody</b> (wynik lepszy niż oczekiwano);</li> <li>2) <b>wzrost odpowiedzi dopaminy na sygnały, które przewidywały nagrodę w postaci soku</b> (najwcześniejszy czynnik przewidujący nagrodę), a nie na samą nagrodę w czasie oraz;</li> <li>3) <b>spadek wyrzutów w przypadku pominięcia przewidywanej nagrody</b> (wynik gorszy od oczekiwanego).</li> </ol> <p>Ten wzorzec odpowiedzi neuronowych jest często określany jako sygnał <b>błędu przewidywania nagrody</b> (reward prediction error - RPE), ponieważ pozwala organizmowi obliczyć różnicę między tym, co przewidywano, a tym, co otrzymano, w celu dostosowania przyszłych oczekiwań i zachowań. Dopaminowe RPE dostarczyło potencjalnego neurofizjologicznego wyjaśnienia modeli obliczeniowych opisujących, w jaki sposób jednostki uczą się na podstawie nagród. Inne wpływy opisy funkcji dopaminy również podkreślają, że wyzwolenie dopaminy w celu nagradzania sygnałów może odzwierciedlać motywującą istotność sygnału, a w niektórych przypadkach traktowanie sygnału jako nagrody samej w sobie<sup>XXXVI</sup>).</p> <p>Funkcje prążkowiec można podzielić geograficznie. Przejście od prążkowiec brzuszno-przysrodkowego do prążkowiec grzbietowo-bocznego jest analogiczne do przejścia od kodowania bardziej znaczących wartości do kodowania funkcji asocjacyjnych i sensomotorycznych<sup>XXXVII</sup>. Prążkowiec brzuszny składają się z dwóch obszarów: Jądra półleżącego (NAc), które jest dobrze ugruntowane ze względu na swoją rolę w przetwarzaniu nagrody, oraz TuS, który został w dużej mierze wyłączony z takich badań<sup>XXXVIII</sup>).</p> <p><b>Prążkowiec brzuszny bierze udział w nagradzaniu, uczeniu się przewidywania przyszłych wyników i informowaniu o preferowanych wynikach.</b> Uważa się, że mezo limbiczny układ dopaminowy podkreśla generowanie działań związanych z poszukiwaniem nagrody. Uważa się, że bierze udział w ocenie wartości bodźców przewidujących</p> |                  |

XXXVI) Burton, A. C., Nakamura, K. & Roesch, M. R. From ventral-medial to dorsal-lateral striatum: Neural correlates of reward-guided decision-making. *Neurobiol Learn Mem* 117, 51–59 (2015).

XXXVII) Wright, K. N. & Wesson, D. W. The tubular striatum and nucleus accumbens distinctly represent reward-taking and reward-seeking. *J Neurophysiol* 125, 166–183 (2021).

XXXVIII) Wright, K. N. & Wesson, D. W. The tubular striatum and nucleus accumbens distinctly represent reward-taking and reward-seeking. *J Neurophysiol* 125, 166–183 (2021).

| Obszar mózgu         | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>nagrodę<sup>XXXIX)</sup>. Badania neuroobrazowe za pomocą funkcjonalnego MRI (fMRI) pokazują, że prążkowie brzuszne reaguje na nagrodę. Wartość nagrody jest kodowana w celu uwzględnienia ilości i prawdopodobieństwa tej nagrody.</p> <p><b>Prążkowie grzbietowe</b> jest bardziej zaangażowane w przechowywanie i ocenę informacji o wynikach, aby umożliwić częstszy wybór lepszego działania<sup>XL)</sup>. Ponadto <b>prążkowie powiązane z uzależnieniem, pamięcią i promowaniem aktywnych zachowań obronnych</b>, a objętość jądra ogoniastego została dodatnio skorelowana z inteligencją<sup>XLI)</sup>.</p> <p><b>Prążkowie jest aktywowane przez nagrody w sytuacjach społecznych</b><sup>XLII)</sup>. Region rozświećla się podczas oglądania lub myślenia o osobach, z którymi dana osoba ma intymną relację, lub które mają wysoką pozycję społeczną.</p> <p>Aktywność prążkowie zwiększa się zarówno w wyniku sprzężenia zwrotnego społecznego, jak i nagród pieniężnych, co prawdopodobnie wiąże się z zachowaniami pod wpływem społecznym. Reaguje, gdy słyszy się, że popularna opinia zgadza się (niż raczej nie zgadza) z jego własną oceną czegoś i bardziej reaguje na zachowania oparte na współpracy, które generują nagrodę, niż na większą nagrodę, ale dzieje się to kosztem innego<sup>XLIII)</sup>.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Wyspa Insular cortex | <p>Mówi się, że ten obszar jest jedną z gorzej poznanych części mózgu, a wiele szczegółów anatomii funkcjonalnej wciąż pozostaje nieuchwytnych<sup>XLIV)</sup>. Warto przy tym zauważyć, że w rozwoju jest to pierwszy obszar kory mózgowej. Proces ten rozpoczyna się już w sześć tygodni po zapłodnieniu<sup>XLV)</sup>. Jest bardzo dobrze połączona z ciałem migdałowatym i ściśle ze sobą połączona z całym ciałem poprzez mózg, który zapewnia podstawę do jej zaangażowania w szeroki zakres funkcji<sup>XLVI)</sup>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Jak wskazują różne badania najlepszą praktyką poprawiającą i zwiększającą aktywność wyspy jest medytacja. Należy zauważyć, że badanie za pomocą rezonansu magnetycznego wykazało, że osoby medytujące mają znacznie grubszą prawą przednią wyspę. Skanowanie wykazało również poprawę struktury korowej.</p> |

XXXIX) Wenzel, J. M., Rauscher, N. A., Cheer, J. F. & Oleson, E. B. A Role for Phasic Dopamine Release within the Nucleus Accumbens in Encoding Aversion: A Review of the Neurochemical Literature. ACS Chem Neurosci 6, 16–26 (2015)

XL) Kim, B. & Im, H. The role of the dorsal striatum in choice impulsivity. Ann N Y Acad Sci 1451, 92–111 (2019).

XLI) Myslivecek, J. Two Players in the Field: Hierarchical Model of Interaction between the Dopamine and Acetylcholine Signaling Systems in the Striatum. Biomedicines 9, 25 (2021).

XLII) Báez-Mendoza, R. & Schultz, W. The role of the striatum in social behavior. Front Neurosci 7, (2013).

XLIII) Bhanji, J. P. & Delgado, M. R. The social brain and reward: social information processing in the human striatum. WIREs Cognitive Science 5, 61–73 (2014).

XLIV) Brann, A., Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients, 2014, Kogan Page.

XLV) Gasquoine, P. G. Contributions of the Insula to Cognition and Emotion. Neuropsychol Rev 24, 77–87 (2014).

XLVI) Brann, A., Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients, 2014, Kogan Page.

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>Lewa i prawa wyseпка wykazują różne wzorce aktywacji i łączności<sup>XLVII</sup>. <b>Struktura prawej przedniej wyspy umożliwia nam pewien stopień świadomości, od odczuwania ciepła po empatię z innymi.</b> Zwiększona ilość istoty szarej w prawej przedniej wyspie koreluje ze zwiększoną dokładnością zdolności do „dostrojenia” się z ciałem wewnętrznym. Uważa się również, że wyspa jest zaangażowana w świadomość. Metaanaliza prawie 1800 eksperymentów z zakresu funkcjonalnego neuroobrazowania sugeruje, że istnieją cztery funkcjonalnie odrębne obszary:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) obszar środkowo-tylny – sensomotoryczny;</li> <li>2) obszar centralny – węchowo-smakowy;</li> <li>3) obszar przednio-brzuszy – społeczno-emocjonalny</li> <li>4) obszar przednio-grzbietowy – poznawczy<sup>XLVIII</sup>.</li> </ol> <p>Najnowsze badania wskazują, że wyspa odpowiada także za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Integrację sygnałów</b> – informacje autonomiczne i trzewne docierają do mózgu i są z nimi integrowane funkcje emocjonalne, poznawcze i motywacyjne<sup>XLIX</sup>. Wyspa odgrywa znaczącą rolę w sieci istotności, gdzie pomaga docelowym obszarom mózgu w generowaniu odpowiednich reakcji behawioralnych na istotne bodźce<sup>L</sup>.</li> <li>• <b>Podjęcie decyzji.</b> Rzeczy potrzebują zakodowanych w sobie wartości motywacyjnych. Wyspa ocenia bodźce wywołujące subiektywne uczucia i nadaje rzeczom zakodowane w nich wartości motywacyjne<sup>LI</sup>. Bodziec nagradzający wywołuje przyjemne uczucia, które napędzają świadome pragnienia podjęcia decyzji o rozpoczęciu określonych działań. Bodźce awersyjne wywołują bolesne uczucia, które prowadzą do świadomej niechęci i do unikania określonych zachowań. W ten sposób uczucia powstające z wyspy pośredniczą w zachowaniach<sup>LII</sup>. Decyzje podejmowane w sytuacjach dużej niepewności są wynikiem zarówno popędów racjonalnych, jak i emocjonalnych. Jak wykazały badania, wyspa prawdopodobnie odgrywa rolę w podejmowaniu ryzykownych</li> </ul> | <p>Dodatkowo wskazuje się, że medytacja poprawia samoświadomość i interocepję. Korzyści ze zwiększonej samoświadomości są dobrze udokumentowane w różnych dziedzinach. Ogromną rolę w pracy terapeutycznej czy rozwojowej jest ukazanie jak duży wpływ ma pacjent na swoje subiektywne doświadczenia. Dzięki tej wiedzy i zrozumieniu oraz poprzez rozwijanie praktyki neuromindfulness uczestnicy mogą sami wpływać na swoje nawyki- samemu uwarunkować swoje zachowanie i reakcje. Mogą warunkować bardziej wspierające reakcje emocjonalnych na sytuacje. Mogą również nauczyć się jak zmniejszać stres i poprawiać uwagę, kreatywność i wydajność. Wykorzystując plastyczność mózgu i poprawiając funkcjonowanie wyspy za pomocą metod neuromindfulness, można stać się bardziej samoświadomym, bardziej empatycznym i bardziej inteligentnym emocjonalnie. Zapewne też z tego powodu firmy z listy Fortune 500 tak regularnie korzystają z metod mindfulness i organizują w swoich biurach pokoje i strefy medytacyjne. Dodatkowo istnieją również badania, które wykazują, że joga i pilates mogą zwiększać aktywność wyspy, dlatego warto rozważyć także organizację weekendów z jogą lub dni jogi w pracy.</p> |

XLVII) Cauda, F. et al. Meta-analytic clustering of the insular cortex. *Neuroimage* 62, 343–355 (2012).

XLVIII) Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. *Journal of Clinical Neurophysiology* 34, 300–306 (2017).

XLIX) Bellucci, G., Feng, C., Camilleri, J., Eickhoff, S. B. & Krueger, F. The role of the anterior insula in social norm compliance and enforcement: Evidence from coordinate-based and functional connectivity meta-analyses. *Neurosci Biobehav Rev* 92, 378–389 (2018).

L) Rolls, E. T. Functions of the anterior insula in taste, autonomic, and related functions. *Brain Cogn* 110, 4–19 (2016).

LI) Ibrahim, C. et al. The Insula: A Brain Stimulation Target for the Treatment of Addiction. *Front Pharmacol* 10, (2019)

LII) Namkung, H., Kim, S.-H. & Sawa, A. The Insula: An Underestimated Brain Area in Clinical Neuroscience, Psychiatry, and Neurology. *Trends Neurosci* 40, 200–207 (2017).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Neuromindfulness |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              | <p>decyzji<sup>LIII)</sup>. Dodatkowo Antonio Damasio sugeruje, że wyspa odgrywa ważną rolę w jego „hipotezie markera somatycznego”, która promuje pogląd, że racjonalnego myślenia nie można oddzielić od uczuć i emocji<sup>LIV)</sup>. Podkreśla, że sygnały Podkreśla, że sygnały cielesne pomagają ludziom podejmować decyzje, a wyspa jest silnie zaangażowana w przetwarzanie tych wrażeń. Podobnie teoria emocji Jamesa-Langego zakłada, że uczucia emocjonalne są aktywowane przez zmiany cielesne wywołane bodźcami emocjonalnymi, podkreślając znaczenie wewnętrznych doznań cielesnych dla subiektywnego doświadczania emocji. Uważa się, że przednia wyspa, będąca korowym ośrodkiem trzewnego przetwarzania informacji i interocepcji, odgrywa kluczową rolę w doświadczeniach emocjonalnych i subiektywnych uczuciach. Rzeczywiście, różnice międzypersoniczne we wrażliwości interoceptywnej korelują z doniesieniami o negatywnych doświadczeniach emocjonalnych, przy czym oba są przewidywane przez aktywację prawej przedniej wyspy przy jednoczesnym zwracaniu uwagi na wewnętrzne procesy cielesne. Co więcej, funkcjonalne neuroobrazowanie wykorzystujące bodźce wzbudzające emocje, takie jak obrazy obrzydliwe, przerażające, szczęśliwe, smutne lub o charakterze seksualnym, również konsekwentnie wskazują na aktywację wyspy<sup>LV)</sup>. Badania te pokazują, że nie tylko ciało migdałowe bierze udział w podejmowaniu decyzji, ale także wyspa. Można powiedzieć, że obowiązki w tym procesie są następujące: ciało migdałowe odgrywa rolę w reakcjach automatycznych (utajonych) – jest częścią systemu impulsywnego. Wyspa przednia natomiast bierze udział w subiektywnych (wyraźnych) doświadczeniach (tj. subiektywnych uczuciach) – jest częścią układu refleksyjnego<sup>LVI)</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Samoświadomość i interocepcja</b> (zbiór zmysłów przekazujących organizmowi informację o stanie wewnętrznym organizmu). Sygnały interoceptywne docierają najpierw do tylnej części wyspy. Uważa się, że jest to pierwotna kora interoceptywna, w której przetwarzane są cechy sensoryczne niskiego poziomu. Informacje są następnie przekazywane do przedniej części wyspy, gdzie interoceptywne</li></ul> |                  |

LIII) Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. *Journal of Clinical Neurophysiology* 34, 300–306 (2017).

LIV) Damasio, A. *Descartes’ Error: Emotion, reason and the human brain.* (Random House, 2008).

LV) Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. *Journal of Clinical Neurophysiology* 34, 300–306 (2017).

LVI) Namkung, H., Kim, S.-H. & Sawa, A. The Insula: An Underestimated Brain Area in Clinical Neuroscience, Psychiatry, and Neurology. *Trends Neurosci* 40, 200–207 (2017).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Neuromindfulness |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• reprezentację wyższego rzędu docierają do świadomości. To wtedy prawa przednia wyspa wkracza w swoją szczególną rolę w integrowaniu tej świadomości ze świadomymi uczuciami emocjonalnymi. Ma także kluczowe znaczenie dla różnorodnych procesów motywacyjnych, wykonawczych, społecznych i samoświadomych. Razem z innymi obszarami mózgu pośredniczą w powiązanych funkcjach<sup>LVII)</sup>.</li> <li>• <b>Empatia</b> – rola przedniej wyspy w empatii została poparta licznymi badaniami neuroobrazowymi, które wykazały aktywację w odpowiedzi na ból innych osób (np. bolesne bodźce fizyczne lub termiczne) oraz na wyrazy wstrętu, strachu, niepokoju i szczęścia. W metaanalizie badań fMRI dotyczących empatii Fan i in.<sup>LVIII)</sup> odkryli, że prawa wyspa przednia była powiązana z afektywno-percepcyjną formą empatii, podczas gdy lewa wyspa była powiązana zarówno z afektywno-percepcyjną, jak i poznawczo-oceniającą formą empatii<sup>LIX)</sup>.</li> <li>• <b>Przetwarzanie somatyczne i ból</b> – badania Craiga i współpracowników sugerujące, że kora termosensoryczna zlokalizowana jest na wyspie. W nowatorskim badaniu PET wykazano, że intensywność stopniowanego chłodzenia prawej ręki koreluje z aktywnością w grzbietowym brzegu wyspy środkowej/tylnej po przeciwnej stronie, ale nie w obszarach somatosensorycznych ciemieniowych. Potwierdzają to izolowane deficyty percepcji temperatury w następstwie uszkodzeń wyspy tylnej. Uważa się również, że wyspa tylna odgrywa zasadniczą rolę w percepcji bólu, wykazując stałą aktywację w odpowiedzi na szkodliwe bodźce w badaniach neuroobrazowych, niezależnie od modalności lub części ciała. Co ciekawe, udary i resekcje kory obejmujące tylną wyspę i najbardziej wewnętrzne wieczko ciemieniowe powiązane z ośrodkowym zespołem bólowym z oddzielną termoalgetyczną utratą czucia po stronie przeciwnej, co sugeruje ścisły związek między funkcjami termicznymi i nocycceptywnymi wyspy<sup>LX)</sup>.</li> </ul> |                  |

- LVII) Naqvi, N. H., Gazznick, N., Tranel, D. & Bechara, A. The insula: a critical neural substrate for craving and drug seeking under conflict and risk. *Ann N Y Acad Sci* 1316, 53–70 (2014).
- LVIII) Fan, Y., Duncan, N. W., de Greck, M. & Northoff, G. Is there a core neural network in empathy? An fMRI based quantitative meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 35, 903–911 (2011).
- LIX) Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. *Journal of Clinical Neurophysiology* 34, 300–306 (2017).
- LX) Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. *Journal of Clinical Neurophysiology* 34, 300–306 (2017).

| Obszar mózgu                          | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p><b>Procesy uwagowe i ustalanie istotności</b></p> <p>– wyspa jest jednym z najpopularniejszych obszarów mózgu w neurobiologii poznawczej, charakteryzującym się wysokim prawdopodobieństwem aktywacji w różnych stanach. Jednym z najbardziej spójnych odkryć dotyczących funkcji wyspy jest jej udział w wykrywaniu nowych bodźców w różnych modalnościach sensorycznych. Aktywację wyspy wraz z przednim zakrętem grzbietowym (dACC) obserwuje się w odpowiedzi na „dziwaczne” bodźce przeplatane serią tego samego elementu. Wyspę razem z przednim zakrętem grzbietowym (dACC), ciałem migdałowtym i innymi strukturami podkorowymi często określa się jako „<b>sieć istotności</b>”, której funkcją jest identyfikacja najbardziej homeostatycznie istotnego spośród wielu konkurujących bodźców wewnętrznych i zewnętrznych. Analiza efektywnej lub przyczynowej łączności w warunkach słuchowych, wzrokowych i wolnych od zadań pokazuje, że przednia wyspa grzbietowa wpływa przyczynowo na inne wielkoskalowe sieci mózgowe, w tym sieć trybu domyślnego (default mode network – DMN, leżąca u podstaw procesów samopoznania i społecznych procesów poznawczych) oraz centralną sieć wykonawczą (central executive network – CEN, która wdraża utrzymywanie i manipulowanie informacjami oraz podejmowaniem decyzji). W zadaniach wymagających większej kontroli poznawczej wyspa grzbietowa przednia( dAI) wywiera silniejszy wpływ przyczynowy. Podsumowując, większość dostępnych prac empirycznych sugeruje, że wyspa grzbietowa przednia (dAI) jest w stanie integrować zewnętrzne informacje sensoryczne z wewnętrznymi sygnałami emocjonalnymi i stanami ciała w celu koordynowania dynamiki sieci mózgowej i inicjowania przełączania między DMN i CEN<sup>LXI)</sup>. W skrócie wyspa odpowiedzialna jest za:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>► emocje;</li><li>► percepcję;</li><li>► samoświadomość;</li><li>► podejmowanie decyzji;</li><li>► funkcjonowanie poznawcze;</li><li>► funkcjonowanie społeczne;</li><li>► rozróżnianie istotności;</li><li>► doświadczenia interpersonalne.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ciało migdałowate<br/>Amygdala</b> | <p>Układ limbiczny zarządza zachowaniami emocjonalnymi, motywacją, pamięcią długoterminową i wyzwalaczami reakcji. Ciało migdałowate to jądro w kształcie migdała w układzie limbicznym, połączone z bieżącym skroniowym (Brodmann area 38) przed hipokampem, korą przedczołową i obszarem</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Interwencja medytacyjna uważności jest dobrze znaną i sprawdzoną metodą zmniejszania aktywności ciała migdałowatego. W szczególności badania nad medytacją wykazały zwiększoną aktywność kory</p> |

LXI) Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. Journal of Clinical Neurophysiology 34, 300–306 (2017).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>korowym<sup>LXII, LXIII</sup>. Głównie określane jest jako wykrywacz zagrożeń, jednak jak wskazuje wiele badań, odgrywa również kluczową rolę przy ustalaniu istotności oraz w emocjonalnym uczeniu się. Wiemy, że ten region jest ewolucyjnie stary i przypuszcza się, że przyczynia się do zachowań samozachowawczych<sup>LXIV</sup> a jego funkcje i obwody zostały dobrze zachowane, a nawet zakonserwowane przez lata<sup>LXV</sup>. Funkcjonalnie ma duży udział w konsolidacji pamięci, reakcjach stresowych, warunkowaniu poprzez strach, podejmowaniu decyzji i reakcjach lękowych<sup>LXVI, LXVII, LXVIII, LXIX, LXX, LXXI</sup>. Ponadto drogi odprowadzające ciała migdałowatego prowadzące do pnia mózgu i podwzgórza mają ogromny wpływ na wydzielanie hormonów, tętno i ciśnienie krwi. Ogólnie rzecz biorąc, ciało migdałowate odgrywa dominującą rolę w rozeznawaniu emocji i szyfrowaniu afektywnej, motywacyjnej i społecznej istotności bodźców środowiskowych, generowaniu stanu afektywnego i automatycznych reakcjach na bodźce emocjonalne, gdyż intensywnie oddziałuje w szeroko rozpowszechnionych obwodach korowo-podkorowo-limbicznych<sup>LXXII</sup>. Ponadto ciało migdałowate jest silnie powiązane z innymi obszarami mózgu. Na przykład jak już wspomniano razem z vmPFC, AI, dmACC współpracuje w ramach tzw. <b>sieć istotności</b>. Ponadto jest powiązane</p> | <p>przedczołowej (PFC) w połączeniu ze zmniejszoną aktywnością ciała migdałowatego, co odpowiada zmniejszonej reaktywności na bodźce emocjonalne<sup>LXXIII</sup>. Chociaż stres może zwiększyć stan ciała migdałowatego-sgACC rsFC, krótki trening medytacji uważności może odwrócić te skutki. Trening medytacji uważności promuje funkcjonalne zmiany neuroplastyczne, sugerując szlak ciała migdałowatego-sgACC w celu zmniejszenia stresu. Badania pokazują, że nawet krótka (8 minutowa lub 3 dniowa) interwencja może pomóc w zmniejszeniu stresu. Warto więc promować metody neuromindfulness poprzez racjonalną wiedzę, neuro naukę o stresie i uważności, co może wywołać aktywację vmPFC i zmniejszyć reakcję ciała migdałowatego. Dobrym pomysłem jest zachęcanie do zwiększania samoświadomości i w ten sposób uzyskiwania dostępu do wewnętrznych lęków</p> |

- LXII) Phan, H. P. et al. Advancing the Study of Positive Psychology: The Use of a Multifaceted Structure of Mindfulness for Development. *Front Psychol* 11, (2020).
- LXIII) Baron-Cohen, S. et al. The amygdala theory of autism. *Neurosci Biobehav Rev* 24, 355–364 (2000).
- LXIV) Andrewes, D. G. & Jenkins, L. M. The Role of the Amygdala and the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotional Regulation: Implications for Post-traumatic Stress Disorder. *Neuropsychol Rev* 29, 220–243 (2019).
- LXV) Diano, M. et al. Dynamic Changes in Amygdala Psychophysiological Connectivity Reveal Distinct Neural Networks for Facial Expressions of Basic Emotions. *Sci Rep* 7, 45260 (2017).
- LXVI) Grimm, O., Kraehenmann, R., Preller, K. H., Seifritz, E. & Vollenweider, F. X. Psilocybin modulates functional connectivity of the amygdala during emotional face discrimination. *European Neuropsychopharmacology* 28, 691–700 (2018).
- LXVII) Hamann, S., Herman, R. A., Nolan, C. L. & Wallen, K. Men and women differ in amygdala response to visual sexual stimuli. *Nat Neurosci* 7, 411–416 (2004).
- LXVIII) Sheline, Y. I., Gado, M. H. & Price, J. L. Amygdala core nuclei volumes are decreased in recurrent major depression. *Neuroreport* 9, 2023–2028 (1998).
- LXIX) Driessen, M. et al. Magnetic Resonance Imaging Volumes of the Hippocampus and the Amygdala in Women With Borderline Personality Disorder and Early Traumatization. *Arch Gen Psychiatry* 57, 1115 (2000).
- LXX) FANSELOW, M. S. & GALE, G. D. The Amygdala, Fear, and Memory. *Ann N Y Acad Sci* 985, 125–134 (2003).
- LXXI) Baxter, M. G., Parker, A., Lindner, C. C. C., Izquierdo, A. D. & Murray, E. A. Control of Response Selection by Reinforcer Value Requires Interaction of Amygdala and Orbital Prefrontal Cortex. *The Journal of Neuroscience* 20, 4311–4319 (2000).
- LXXII) Nawaz, H., Shah, I. & Ali, S. The amygdala connectivity with depression and suicide ideation with suicide behavior: A meta-analysis of structural MRI, resting-state fMRI and task fMRI. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 124, 110736 (2023).
- LXXIII) Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I. & Lieberman, M. D. Neural Correlates of Dispositional Mindfulness During Affect Labeling. *Psychosom Med* 69, 560–565 (2007).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>z rnymi układami neuroprzekazników. Dopamina odgrywa kluczową rolę zarówno w modulowaniu neuronów, jak i wpływaniu na tworzenie pamięci. <b>Stężenia wzrastają w ciele migdałowatym podczas stresujących warunków, a aktywacja receptorów dopaminowych w ciele migdałowatym jest niezbędna do kodowania wspomniei związanych ze strachem</b><sup>LXXIV</sup>. Jak moŹna przewidzieć, funkcje społeczne w szlakach przyřrodkowa kora przedczołowa( mPFC) – ciało migdałowate mogą znajdowa się pod wpływem oksytocynergicznym<sup>LXXV</sup>. <b>Ciało migdałowate jest równieŹ w znacznym stopniu modulowane przez serotoninę.</b> Wydaje się, Źe zmiany genetyczne i farmakologiczne w transporcie serotoniny wpływają na aktywacj ciała migdałowatego w odpowiedzi na bodŹce emocjonalne<sup>LXXVI</sup>. Inne fakty, na które warto zwrcic uwagę na temat ciała migdałowatego:</p> <p><b>Wielowymiarowoř i elastycznoř</b> – ostatnie badania ciała migdałowatego pokazują, Źe posiada ono wielowymiarowe zdolnořci, takie jak elastycznoř pomiędzy zachowaniami społecznymi i nies społecznymi. Mnóstwo obwodów zbiegających się w ciele migdałowatym łączy ten sam podzbior neuronów w różne zespoły, które łączą elementy społeczne i nies społeczne w reprezentacj wielowymiarowe. Reprezentacje te mogą umoŹliwiac elastyczne, zaleŹne od kontekstu, decyzje społeczne. W związku z tym przetwarzanie wielowymiarowe moŹe działac rwnoleŹle z podobwodami genetycznie identycznych neuronów, które pełni wyspecjalizowane i funkcjonalnie dysocjonalne funkcje. Po połączeniu działanie wyspecjalizowanych obwodów moŹe nadac specyfik zachowaniom społecznym, podczas gdy wielowymiarowe przetwarzanie ułwia elastycznoř i niuanse potrzebne w przypadku złoŹonych zachowaw społecznych<sup>LXXVII</sup>. <b>Ciało migdałowate reaguje na bodŹce środowiskowe, które mogą być odbierane řwidomie lub nieřwidomie.</b> Motywacja – jest szczególnie zaangaŹowaneae w bodŹce istotne motywująco, takie jak strach i nagroda. Kiedy jesteřmy niespokojni, aktywuje</p> | <p>i wyzwalaczy związanych z aktywacj ciała migdałowatego. Inne proste wskazówki wspomagając kontrol nad ciałem migdałowatym <sup>LXXVIII</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>► Nie podejmuj wŹnych decyzji, gdy jesteř zaniepokojony, poniewŹ jest mało prawdopodobne, Źe rozwaŹysz całą obraz sytuacji.</li><li>► Praca pod negatywnym ciřnieniem nie tworzy optymalnego řrodoiska dla mózgu.</li><li>► Zachcj do eksperymentowania z alternatywami i próbowania zobaczenia rŹnych moŹliwořci z rŹnych perspektyw.</li><li>► Zachcj osoby z negatywnym nastawieniem do atrybucji, aby zastanowiły si takŹe nad pozytywami.</li><li>► Wspieraj zdrowy mikrobiom jelitowy – wiele badań wskazuje, Źe zdrowe jelita mogą przyczynia się do szeregu funkcji mózgu zaleŹnych od ciała migdałowatego, od wraŹliwořci na ból po zachowania społeczne, regulacj emocjonalną, a tym samym zdrowie psychiczne<sup>LXXIX</sup>.</li><li>► Ucz się optymizmu – jak pokazują badania, optymizm moŹe zastpic strach i moŹna się go nauczyc. Prowadzi to do wkszej kreatywnořci i lepszego řrodoiska pracy.</li><li>► Zwikszaj zaufanie – moŹe rwnieŹ zmniejszc aktywacj ciała migdałowatego.</li></ul> |

LXXIV) Lee, J. H., Lee, S. & Kim, J.-H. Amygdala Circuits for Fear Memory: A Key Role for Dopamine Regulation. The Neuroscientist 23, 542–553 (2017).

LXXV) Gangopadhyay, P., Chawla, M., Dal Monte, O. & Chang, S. W. C. Prefrontal–amygdala circuits in social decision-making. Nat Neurosci 24, 5–18 (2021).

LXXVI) Bocchio, M., Nabavi, S. & Capogna, M. Synaptic Plasticity, Engrams, and Network Oscillations in Amygdala Circuits for Storage and Retrieval of Emotional Memories. Neuron 94, 731–743 (2017).

LXXVII) Gothard, K. M. Multidimensional processing in the amygdala. Nat Rev Neurosci 21, 565–575 (2020).

LXXVIII) Brann, A., Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients, 2014, Kogan Page.

LXXIX) Cowan, C. S. M. et al. Gutsy Moves: The Amygdala as a Critical Node in Microbiota to Brain Signaling. BioEssays 40, (2018).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Neuromindfulness |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              | <p>się nasze ciało migdałowe. Musimy jednak pamiętać, że <b>ciało migdałowe wykrywa wszystkie emocje</b>. Przetwarza je <b>według ważności, a strach jest bardzo znaczący</b>. Jest połączony z poznawczymi częściami mózgu, w szczególności z korą przedczołową i przednią korą obręczy (ACC). Połączenia są tak silne, że gdy ciało migdałowe z jakiegokolwiek powodu staje się niestabilne, często dzieje się to z ACC. Kiedy ciało migdałowe zostaje aktywowane w wyniku lęku, efektem domina jest zakłócenie obszarów kory przedczołowej i przedniej kory obręczy ACC. Ciało migdałowe z pewnością ma wpływ na konstelację współczulnych, autonomicznych przygotowań do walki, ucieczki lub reakcji zamrożenia. Obejmuje to wykrywanie lęku i innych negatywnych wyrazów twarzy, w tym tych bardziej subtelnych, takich jak brak zaufania i zazdrość<sup>LXXX)</sup>.</p> <p><b>Wzajemne połączenie z korą przedczołową (PFC)</b> – ciało migdałowe z wyspą przednią (AI) i przednim zakrętem obręczy (ACC) stanowią część domniemanej sieci istotności. <b>Sieć istotności</b> została opisana jako sieć przetwarzająca informacje o zagrażającym znaczeniu osobistym. Seeley<sup>LXXXI)</sup> opisuje także <b>sieć kontroli wykonawczej</b>, która obejmuje boczne obszary PFC, które są ważne dla poznawczej kontroli emocji. Dlatego konieczne jest rozważenie dalszej sieci, która wpływa na reaktywność emocjonalną obejmującą brzuszno-przyśrodkową korę przedczołową (vmPFC). Pacjenci z obustronnym uszkodzeniem vmPFC wykazali zwiększoną aktywność ciała migdałowego w porównaniu z grupą kontrolną pod wpływem bodźców sondujących emocjonalnie. Podobną demonstrację <b>hamującej roli przyśrodkowej kory przedczołowej na ciało migdałowe</b> stwierdzono również w badaniach innych niż ludzie. Inne wyniki u ludzi sugerują nadmierną i rozregulowaną reaktywność emocjonalną w grupach z bardziej dyskretnymi zmianami, co wskazuje na znaczenie rACC w tej roli. Jeśli nadmierna reaktywność emocjonalna jest powiązana ze słabą kontrolą pobudzenia ciała migdałowego i zgłaszaną reaktywnością emocjonalną, wówczas dowody te mogą przyczynić się do lepszego zrozumienia istniejących badań obrazowych osób z zaburzeniami psychicznymi bez uszkodzeń mózgu. Istnieją również badania analizujące rolę vmPFC w PTSD<sup>LXXXII)</sup>.</p> |                  |

LXXX) Andrewes, D. G. & Jenkins, L. M. The Role of the Amygdala and the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotional Regulation: Implications for Post-traumatic Stress Disorder. *Neuropsychol Rev* 29, 220–243 (2019).

LXXXI) Seeley, W. W. et al. Dissociable Intrinsic Connectivity Networks for Salience Processing and Executive Control. *The Journal of Neuroscience* 27, 2349–2356 (2007).

LXXXII) Andrewes, D. G. & Jenkins, L. M. The Role of the Amygdala and the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotional Regulation: Implications for Post-traumatic Stress Disorder. *Neuropsychol Rev* 29, 220–243 (2019).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Neuromindfulness |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              | <p><b>Połączenia społeczne</b> – badania wykazały również, że objętość ciała migdałowatego jest dodatnio skorelowana zarówno z wielkością, jak i złożonością sieci społecznych u dorosłego człowieka. „<b>Hipoteza mózgu społecznego</b>” sugeruje, że ewolucyjnie życie w większych, bardziej złożonych grupach społecznych prowadzi do rozwoju wybranych obszarów mózgu posiadających zdolność do wykonywania odpowiednich obliczeń przy skomplikowanych relacjach społecznych. Porównawcze badania neuroanatomiczne na naczelnych, innych niż ludzie, silnie potwierdzają związek między objętością ciała migdałowatego a rozmiarem sieci społecznej i zachowaniami społecznymi. <b>Gatunki charakteryzujące się większymi grupami społecznymi mają większy kompleks korowo-podstawno-boczny (CBL) w ciele migdałowatym.</b> Kompleks CBL powiększył się łącznie z ewolucyjnie nowszym rozmiarem kory i bocznym jądrem kolankowatym (LGN), szczególnie warstwami LGN, które wystają do brzuszno-układu wzrokowego strumienia. Większe ciało migdałowate zapewnia zwiększone wymagania przetwarzania wymagane przez złożone życie społeczne<sup>LXXXIII</sup>.</p> <p><b>Zaburzenia rozmiaru i depresja</b> – główne zaburzenia depresyjne są powiązane z nieprawidłowościami w rozmiarze ciała migdałowatego. Metaanaliza wykazała, że objętość ciała migdałowatego była istotnie zwiększona u osób z depresją w porównaniu do osób zdrowych. Badania z wykorzystaniem neuroobrazowania funkcjonalnego wykazały zarówno podwyższoną wyjściową aktywność ciała migdałowatego (na przykład Drevets i wsp.), jak i zwiększoną reakcję ciała migdałowatego na bodźce afektywne (na przykład Hamilton i Gotlib) u uczestników z depresją w porównaniu z uczestnikami bez depresji. Co więcej, w próbkach z depresją stwierdzono, że podwyższona wyjściowa aktywność ciała migdałowatego jest powiązana z nasileniem objawów<sup>LXXXIV</sup>.</p> <p><b>Reakcja na stres</b> – badania anatomiczne na modelach zwierzęcych wskazują na silną łączność ciała migdałowatego z innymi obszarami mózgu uważanymi za integralne w przetwarzaniu czynników stresogennych i organizowaniu reakcji stresowych (np. przednia kora obręczy (ACC) i przyśrodkowa kora przedczołowa, podwzgórze, istota szara okółowodociągowa i mostowe/ rdzeniowe autonomiczne regiony kontrolne). Co więcej, ostatnie badania na</p> |                  |

LXXXIII) Bickart, K. C., Wright, C. I., Dautoff, R. J., Dickerson, B. C. & Barrett, L. F. Amygdala volume and social network size in humans. *Nat Neurosci* 14, 163–164 (2011).

LXXXIV) Hamilton, J. P., Siemer, M. & Gotlib, I. H. Amygdala volume in major depressive disorder: a meta-analysis of magnetic resonance imaging studies. *Mol Psychiatry* 13, 993–1000 (2008).

| Obszar mózgu                                                                               | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | <p>ludziach wykazały, że funkcjonalna łączność ciała migdałowatego z ACC jest powiązana z większą reaktywnością fizjologiczną wywołaną stresem, a funkcjonalna łączność ciała migdałowatego-ACC poprawia się po ostrym stresie<sup>[LXXXV]</sup>.</p> <p>Podsumowując ciało migdałowate bierze udział w:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reakcjach emocjonalnych determinujących zachowanie;</li> <li>• pamięci – uczenie się przez obserwację i zastępcze przetwarzanie nagród;</li> <li>• uwadze – zdolność skupienia się na czymś i wykluczenia innych bodźców;</li> <li>• poświęcanie szczególnej uwagi bodźcom społecznym;</li> <li>• przetwarzanie społeczne i podejmowanie decyzji społecznych – przetwarzanie twarzy, spojrzenia i kontaktu wzrokowego, reprezentujące status społeczny;</li> <li>• lęk społeczny;</li> <li>• pamięć społeczna;</li> <li>• wytwarzanie mimiki;</li> <li>• koordynowanie reakcji autonomicznych wywołanych bodźcami społecznymi<sup>[LXXXVI]</sup>.</li> </ul>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Przednia kora obręczy</b><br><b>Anterior</b><br><b>cingulate cortex</b><br><b>(ACC)</b> | <p>Przednia kora obręczy (ACC) odgrywa kluczową rolę w regulacji emocji, regulacji autonomicznej, przetwarzaniu bólu, funkcjach uwagi, pamięci i podejmowaniu decyzji. Coraz większa liczba badań wskazuje na udział ACC w emocjonalnym komponencie bólu i współwystępowaniu z zaburzeniami emocjonalnymi, takimi jak lęk i depresja<sup>[LXXXVII]</sup>. Mówi się, że przednia kora obręczy może służyć jako <b>funkcjonalny węzeł komunikacyjny, który synchronizuje i integruje informacje z różnych, oddzielnych systemów, aby kierować zachowaniami ukierunkowanymi na cel</b><sup>[LXXXVIII]</sup>. Chociaż funkcje ACC nadal pozostają trochę tajemnicą, istnieją mocne dowody na to, że grzbietowa przednia kora obręczy (dACC) bierze udział w kontroli i wytrwałości<sup>[LXXXIX]</sup> także główna wczesna teoria ról ACC dotyczy wykrywania błędów i samokorekty. Badania sugerują, że region ten może z czasem zintegrować zarówno błędy, jak i korzyści, aby opracować reprezentację wartości konkurencyjnych opcji. Ocena informacji o kosztach i korzyściach wpływa na to, jak czujemy się zmotywowani i jakie</p> | <p>Przednia kora obręczy jest silnie powiązana ze zmęczeniem psychicznym, a jak wskazują liczne badania, czynności medytacyjne mogą zwiększać aktywność ACC i PFC. Samoświadomość, która jest silnie powiązana z praktyką medytacyjną, zapewnia różnorodne i wielowymiarowe korzyści i zyski w różnych dziedzinach. Wpływa nie tylko na nastrój, ale także na zdolność bycia bardziej kreatywnym, wydajniejszym i bardziej gościnnym. Z drugiej strony wpływa to również na powiązania społeczne i środowisko. Ponadto zwiększa odporność i poprawia racjonalne zrozumienie przeciwności losu. Świadomość wpływu zmęczenia psychicznego na mózg i perspektywę często może zwiększyć dystans do proble-</p> |

LXXXV) Taren, A. A. et al. Mindfulness meditation training alters stress-related amygdala resting state functional connectivity: a randomized controlled trial. Soc Cogn Affect Neurosci 10, 1758–1768 (2015).

LXXXVI) Gothard, K. M. Multidimensional processing in the amygdala. Nat Rev Neurosci 21, 565–575 (2020).

LXXXVII) Journée, S. H., Mathis, V. P., Fillinger, C., Veinante, P. & Yalcin, I. Janus effect of the anterior cingulate cortex: Pain and emotion. Neurosci Biobehav Rev 153, 105362 (2023).

LXXXVIII) Heilbronner, S. R. & Hayden, B. Y. Dorsal Anterior Cingulate Cortex: A Bottom-Up View. Annu Rev Neurosci 39, 149–170 (2016).

LXXXIX) Ibidem

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>podejmujemy decyzje dotyczące utrzymania lub zmiany zachowań<sup>XC)</sup>. Zajmuje się rozwiązywaniem konfliktów pomiędzy procesami autonomicznymi i poznawczymi. Istnieją dowody na to, że pełni on takie funkcje jak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>► <b>Wykrywanie błędów</b> – klasyczne działanie wspierające ideę wykrywania błędów z udziałem ACC nazywa się „testem Stroopa”. W tym ćwiczeniu osoba nazywa kolor słowa. Problem w tym, że słowa składają się z kolorów i czasami kolor pasuje do słowa (czerwony pojawia się czerwonym atramentem), ale czasami nie pasuje (czerwony pojawia się niebieskim atramentem). Uważa się, że test mierzy uwagę selektywną i jest stosowany zarówno w kręgach psychologicznych, jak i neuropsychologicznych. Podczas tego zadania aktywowane są zarówno ACC, jak i grzbietowo-boczna kora przedczołowa (dlPFC). ACC odpowiada za wybór właściwej reakcji i odpowiednie skupienie uwagi.</li><li>► <b>System kontroli</b> – ACC odgrywa również rolę w wielu funkcjach autonomicznych, które są częścią systemu kontroli, działającego głównie poniżej poziomu świadomości w celu kontrolowania takich czynników, jak regulacja ciśnienia krwi i tętna. Dodatkowo zajmuje się kontrolą racjonalnych funkcji poznawczych, takich jak podejmowanie decyzji, empatia, kontrola impulsów, emocje i oczekiwanie na nagrodę. Grzbietowa i brzuszna część ACC jest połączona z różnymi innymi obszarami mózgu, a ich funkcje odzwierciedlają te połączenia. Część grzbietowa (dACC) połączona jest z korą przedczołową, korą ciemieniową i układem motorycznym. Brzuszna część ACC (vACC) jest połączona z ciałem migdałowatym, jądrem półleżącym, podwzgórzem i przednią wyspą. Brzuszna część (vACC) bierze udział w ocenie istotności informacji emocjonalnych i motywacyjnych.</li><li>► <b>Inteligencja</b> – ACC ma wiele szczególnego typu neuronów zwanych „komórkami wrzcionowymi”. Komórki te mają tylko jeden dendryt, a naukowcy sugerują, że odgrywają one ważną rolę w poziomie inteligencji człowieka, ponieważ są powiązane z szybkim przetwarzaniem informacji u innych ssaków. ACC może być zaangażowana w łączenie świadomości i nieświadomości.</li><li>► <b>Zmęczenie psychiczne</b> – kilka badań podkreśliło udział ACC w zmęczeniu psychicznym<sup>XCI)</sup>.</li></ul> | <p>mów, co może ułatwić radzenie sobie z nimi. Wyjaśnianie rzeczy racjonalnie i logicznie to wskazana postawa, która pomaga zachować odporność i być bardziej obiektywnym. Neuromindfulness jako aktywności wspierające działania przyjazne ACC pozwala dodatkowo na ponowną ocenę sytuacji – przerwa na uważność lub interwencję medytacyjną może być doskonałym rozwiązaniem, które pozwoli na świeże spojrzenie na problem.</p> |

XC) Apps, M. A. J., Rushworth, M. F. S. & Chang, S. W. C. The Anterior Cingulate Gyrus and Social Cognition: Tracking the Motivation of Others. *Neuron* 90, 692–707 (2016).

XCI) Choo, W.-C., Lee, W.-W., Venkatraman, V., Sheu, F.-S. & Chee, M. W. L. Dissociation of cortical regions modulated by both working memory load and sleep deprivation and by sleep deprivation alone. *Neuroimage* 25, 579–587 (2005).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Neuromindfulness |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|              | <p>Badania wykazały, że stopniowe narastanie zmęczenia psychicznego jest skorelowane ze spadkiem aktywności w ACC. Badania dotyczące medytacji w powiązaniu z redukcją lęku wykazały, że nawet uczestnicy bez wcześniejszego doświadczenia, którzy przeszli cztery 20-minutowe zajęcia, mogą z niej skorzystać. Skaner, który badał mózgi uczestników przed i po medytacji, wykonał MRI ze znakowaniem spinowym tętnic. Uczestników zapytano także o poziom lęku przed i po badaniu. Najlepsze wyniki wykazały redukcję poziomu lęku o 39%. Jest to skorelowane ze zwiększoną aktywnością ACC i brzuszno-przysrodkowej kory przedczołowej (obszar ten bierze udział w kontrolowaniu zmartwień i funkcji na poziomie wykonawczym)<sup>XCII)</sup>.</p> <p><b>Zachowania społeczne i uczenie się przez obserwację</b> – mówi się również, że ACC odgrywa kluczową rolę w ocenie zachowań innych i szacowaniu ich poziomu motywacji<sup>XCIII)</sup>. Specjalizacja neuronowa, którą można znaleźć w ACC w przetwarzaniu informacji społecznych, wraz z tym, jak dobrze jest ona połączona z innymi strukturami o znanych funkcjach społeczno-poznawczych, sprawia, że jest ona ważna w uczeniu się przez obserwację<sup>XCIV)</sup>. Wielokrotnie odnotowywano, że dACC i sztuczna inteligencja (AI) są zaangażowane w empatię afektywną. Obydwa reagują zarówno na ból danej osoby, jak i na postrzeganie go przez innych<sup>XCV)</sup>. Stwierdzono nawet, że ACC odgrywa ważną rolę w ułatwianiu rozpoznawania i rozumienia własnych emocji, często odnoszących się do emocjonalnego podejścia<sup>XCVI)</sup>.</p> <p>W skrócie ACC uczestniczy w takich funkcjach jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Motywacja, podejmowanie decyzji, uczenie się, kalkulacja kosztów i korzyści, monitorowanie konfliktów i błędów<sup>XCVII)</sup>.</li> <li>► Zachowania społeczne, w tym osąd i podejmowanie decyzji, przynależność społeczna, zachowania motywujące, które promują współpracę, zaufanie i altruizm<sup>XCVIII)</sup>.</li> </ul> |                  |

- XCII) Brann, A., Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients, 2014, Kogan Page.
- XCIII) Apps, M. A. J., Rushworth, M. F. S. & Chang, S. W. C. The Anterior Cingulate Gyrus and Social Cognition: Tracking the Motivation of Others. *Neuron* 90, 692–707 (2016).
- XCIV) Touroutoglou, A., Andreano, J., Dickerson, B. C. & Barrett, L. F. The tenacious brain: How the anterior mid-cingulate contributes to achieving goals. *Cortex* 123, 12–29 (2020).
- XCV) Molenberghs, P. & Louis, W. R. Insights From fMRI Studies Into Ingroup Bias. *Front Psychol* 9, (2018).
- XCVI) Smith, R., Ahern, G. L. & Lane, R. D. The role of anterior and midcingulate cortex in emotional awareness: A domain-general processing perspective. in 89–101 (2019).
- XCVII) Apps, M. A. J., Rushworth, M. F. S. & Chang, S. W. C. The Anterior Cingulate Gyrus and Social Cognition: Tracking the Motivation of Others. *Neuron* 90, 692–707 (2016).
- XCVIII) Touroutoglou, A., Andreano, J., Dickerson, B. C. & Barrett, L. F. The tenacious brain: How the anterior mid-cingulate contributes to achieving goals. *Cortex* 123, 12–29 (2020).

| Obszar mózgu                   | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <ul style="list-style-type: none"><li>► Przetwarzanie bólu, monitorowanie wydajności, kodowanie wartości, emocje i uczenie się<sup>XCIX)</sup></li><li>► Warto jednak zauważyć, że powiedziawszy to wszystko, jak wskazują badacze, dACC nadal pozostaje tajemnicą<sup>C)</sup>.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Podwzgórze Hypothalamus</b> | <p>Podwzgórze odpowiada za różne procesy metaboliczne oraz syntezę i wydzielanie neurohormonów. Część podwzgórza zwaną jądrem brzuszno-przyśrodkowym jest odpowiedzialna za kontrolę przyjmowania pokarmu. Istnieje kilka hipotez, które mogłyby wyjaśnić proces regulacji. Jednym z nich jest to, że tkanka tłuszczowa (dla większości z nas tłuszcz) wytwarza proporcjonalny sygnał, który oddziałuje na podwzgórze, zmniejszając spożycie pokarmu i zwiększając produkcję energii. Podwzgórze odgrywa ważną rolę w regulacji głodu, aspektów zachowań rodzicielskich i przywiązania, pragnienia, zmęczenia i snu. Jest uważane za część układu limbicznego i połączone z ciałem migdałowatym. Reaguje na bodźce węchowe (w tym feromony) i stres. Bierze także udział w mediacji reakcji emocjonalnych<sup>Ci)</sup></p> | <p>Wykazano, że aktywność prawego bocznego ciała migdałowatego moduluje aktywność brzuszno-przyśrodkowej części podwzgórza, co może skutkować pobudzeniem lub stymulacją obwodowego układu przywspółczulnego<sup>CII)</sup>. Zwiększoną aktywność przywspółczulną należy powiązać z subiektywnym odczuciem najpierw relaksu, a ostatecznie głębszego spokoju. Aktywacja układu przywspółczulnego spowodowałaby również zmniejszenie częstości akcji serca i częstości oddechów. Wszystkie te reakcje fizjologiczne zaobserwowano podczas medytacji<sup>CIII)</sup>. Aktywności Neuromindfulness poprzez spadek ciśnienia krwi związany z aktywnością układu przywspółczulnego podczas praktyk medytacyjnych rozluźni baroreceptory tętnnicze prowadzące do rdzenia brzuszno-ogonowego, aby zmniejszyć hamowanie GABAergiczne jądra nadwzrokowego podwzgórza. Ten brak hamowania może spowodować jądro nadwzrokowe uwolnić zwężającą naczynia wazopresynę argininową (AVP), zaciskając w ten sposób tętnice i przywracając ciśnienie krwi do normy<sup>CIV)</sup>. Wykazano również, że AVP przyczynia się do ogólnego utrzymania pozytywnego afektu<sup>CV)</sup>,</p> |

XCIX) Shenhav, A., Botvinick, M. M. & Cohen, J. D. The Expected Value of Control: An Integrative Theory of Anterior Cingulate Cortex Function. *Neuron* 79, 217–240 (2013).

C) Heilbronner, S. R. & Hayden, B. Y. Dorsal Anterior Cingulate Cortex: A Bottom-Up View. *Annu Rev Neurosci* 39, 149–170 (2016).

CI) Brann, A., *Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients*, 2014, Kogan Page.

CII) Davis, M. The Role of the Amygdala in Fear and Anxiety. *Annu Rev Neurosci* 15, 353–375 (1992).

CIII) Jevning, R., Wallace, R. K. & Beidebach, M. The physiology of meditation: A review. A wakeful hypometabolic integrated response. *Neurosci Biobehav Rev* 16, 415–424 (1992).

CIV) Renaud, L. P. CNS Pathways mediating cardiovascular regulation of vasopressin. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 23, 157–160 (1996).

CV) Pietrowsky, R., Braun, D., Fehm, H. L., Pauschinger, P. & Born, J. Vasopressin and oxytocin do not influence early sensory processing but affect mood and activation in man. *Peptides (N.Y.)* 12, 1385–1391 (1991).

| Obszar mózgu                          | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | zmniejsza odczuwane zmęczenie i pobudzenie oraz znacząco poprawia utrwalanie nowych wspomnień i uczenie się <sup>CVI</sup> . W rzeczywistości wykazano, że AVP w osoczu stanowczo wzrasta podczas medytacji <sup>CVII</sup> . Gwałtowny wzrost AVP powinien skutkować zmniejszeniem subiektywnego uczucia zmęczenia i zwiększonym poczuciem pobudzenia. Może to również pomóc we wzmocnieniu pamięci medytującego na temat jego doświadczenia.                                                                                                                                      |
| <b>Hipokamp</b><br><b>Hippocampus</b> | Hipokamp jest uważany za część układu limbicznego (lub śródmózgowia) i odgrywa rolę w konsolidacji informacji z pamięci krótkotrwałej i długotrwałej. Bierze udział w pozyskiwaniu nowych wspomnień i zachowywaniu nabytych wspomnień <sup>CVIII</sup> . Ponadto ostatnie badania sugerują, że należy raczej myśleć o nim jako o wykonującym wiele obliczeń na określonej reprezentacji <sup>CIV</sup> . Obecnie przyjmuje się, że zamiast po prostu angażować się w kodowanie i odzyskiwanie epizodów z pamięci, odgrywa on bardziej ogólną rolę, polegającą na budowaniu elastycznych reprezentacji obejmujących wiele doświadczeń, wrażliwych na stany docelowe i kierujących nowatorskimi decyzjami <sup>CX</sup> . Hipokamp jest <b>niezbędny do nawigacji przestrzennej, przetwarzania zależności między różnymi bodźcami i rozpoznawania nowości</b> <sup>CXI, CXII, CXIII</sup> . | Medytacja uważności i neuromindfulness może z jednej strony aktywować aktywność hipokampu w zakresie wzmacniania pamięci i tworzenia map poznawczych, z drugiej strony wspomaga reakcje zmniejszające stres. Wyniki badania fMRI przeprowadzonego przez Lazara i wsp. wykazały zwiększoną aktywność w obszarach ciała migdałowatego i hipokampa podczas medytacji <sup>CXIV</sup> . Inne badania wykazały zwiększoną aktywność PFC w połączeniu ze zmniejszoną aktywnością ciała migdałowatego, co odpowiada zmniejszonej reaktywności na bodźce emocjonalne <sup>CXV, CXVI</sup> . |

- CVI) Weingartner, H. et al. Effects of Vasopressin on Human Memory Functions. *Science* (1979) 211, 601–603 (1981).
- CVII) Ohalloran, J. et al. Hormonal control in a state of decreased activation: Potentiation of arginine vasopressin secretion. *Physiol Behav* 35, 591–595 (1985).
- CVIII) Avshalumov, Y. & Mandym, C. D. Plasticity in the Hippocampus, Neurogenesis and Drugs of Abuse. *Brain Sci* 11, 404 (2021).
- CIX) Lisman, J. et al. Viewpoints: how the hippocampus contributes to memory, navigation and cognition. *Nat Neurosci* 20, 1434–1447 (2017).
- CX) Mack, M. L., Love, B. C. & Preston, A. R. Building concepts one episode at a time: The hippocampus and concept formation. *Neurosci Lett* 680, 31–38 (2018).
- CXI) Floresco, S. B., Seamans, J. K. & Phillips, A. G. Selective Roles for Hippocampal, Prefrontal Cortical, and Ventral Striatal Circuits in Radial-Arm Maze Tasks With or Without a Delay. *The Journal of Neuroscience* 17, 1880–1890 (1997).
- CXII) Ito, R., Robbins, T. W., Pennartz, C. M. & Everitt, B. J. Functional Interaction between the Hippocampus and Nucleus Accumbens Shell Is Necessary for the Acquisition of Appetitive Spatial Context Conditioning. *Journal of Neuroscience* 28, 6950–6959 (2008).
- CXIII) Mannella, F., Gurney, K. & Baldassarre, G. The nucleus accumbens as a nexus between values and goals in goal-directed behavior: a review and a new hypothesis. *Front Behav Neurosci* 7, (2013).
- CXIV) Lazar, S. W. et al. Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *Neuroreport* 11, 1581–5 (2000).
- CXV) Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I. & Lieberman, M. D. Neural Correlates of Dispositional Mindfulness During Affect Labeling. *Psychosom Med* 69, 560–565 (2007).
- CXVI) Lieberman, J. A. et al. Hippocampal dysfunction in the pathophysiology of schizophrenia: a selective review and hypothesis for early detection and intervention. *Mol Psychiatry* 23, 1764–1772 (2018).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>Hipokamp jest powiązany z:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>► <b>Pamięcią epizodyczną</b> – to koncepcja zdarzeń doświadczanych w pierwszej osobie w kontekście przestrzeni i czasu. Na przykład to, co wydarzyło się na wczorajszym spotkaniu, kto jeszcze tam był i gdzie w stosunku do nich siedziałem<sup>CXVII</sup>). Umożliwia łączenie zmian w kontekście, dzięki czemu osoba może rozpoznać, kiedy wróciła do znajomego kontekstu i gdzie się w tym kontekście znajduje.</li><li>► <b>Zapewnienie mapy, która kojarzy sygnały wewnętrzne i zewnętrzne</b> – wspiera planowanie, rozważanie i identyfikowanie nowych ścieżek i powiązań. Dostarczając zasób do konsolidacji, konstruuje mapy poznawcze. Łączy ze sobą elementy, które mają wspólne cechy przestrzenne, czasowe lub koncepcyjne, tworząc kody, które są ze sobą powiązane i wychwytyują podobieństwa doświadczeń.</li><li>► <b>Regulacja afektu emocjonalnego i pamięci</b> – hipokamp brzuszny bierze udział w regulacji afektu emocjonalnego i pamięci. Posiada dwukierunkową komunikację glutaminergiczną z ciałem migdałowatym<sup>CXVIII</sup>). Uważa się, że projekcje skierowane do PFC działają jak mechanizm bramkowania strachu (Fear gating)<sup>CXIX</sup>). Zaktualizowane podejście bazuje na tym, że hipokamp brzuszny jest zależnym od kontekstu czynnikiem decydującym o strategii behawioralnej. Więc nie tak czarno-biały, jak po prostu inhibitor. Bierze także udział w regulacji nastroju poprzez połączenia z ciałem migdałowatym, jądrem połącującym i podwzgórzem<sup>CXX</sup>).</li><li>► <b>Związek z ciałem migdałowatym</b> – hipokamp wywiera ogromny wpływ na ciało migdałowate. Oba obszary uzupełniają się i oddziałują na siebie w generowaniu uwagi, emocji i pewnych typów obrazów. Wydaje się, że znaczna część przedczołowej modulacji emocji odbywa się za pośrednictwem hipokampa i jego połączeń z ciałem migdałowatym (Poletti i Sujatanond 1980). Ze względu na tę wzajemną interakcję między ciałem migdałowatym i hipokampem, aktywacja prawego hipokampa może stymulować prawe boczne ciało migdałowate, jeśli dana osoba doświadczająca wzmożonych reakcji emocjonalnych<sup>CXXI</sup>).</li></ul> | <p>Warto wspomnieć, że również sen, regularne ćwiczenia aerobowe i fizyczne, ograniczenie kalorii, wzbogacanie środowiska mogą zwiększyć aktywność i wydajność hipokampa<sup>CXXII</sup>). Neuromindfulness promuje wiedzę również w tym obszarze, przyczyniając się do wdrażania nowych– zdrowych nawyków.</p> |

CXVII) Buzsáki, G. & Tingley, D. Space and Time: The Hippocampus as a Sequence Generator. Trends Cogn Sci 22, 853–869 (2018).

CXVIII) Bryant, K. G. & Barker, J. M. Arbitration of Approach-Avoidance Conflict by Ventral Hippocampus. Front Neurosci 14, (2020).

CXIX) Sotres-Bayon, F., Sierra-Mercado, D., Pardilla-Delgado, E. & Quirk, G. J. Gating of Fear in Prelimbic Cortex by Hippocampal and Amygdala Inputs. Neuron 76, 804–812 (2012).

CXX) Jurkowski, M. P. et al. Beyond the Hippocampus and the SVZ: Adult Neurogenesis Throughout the Brain. Front Cell Neurosci 14, (2020)

CXXI) Edwards, J., Peres, J., Monti, D. A. & Newberg, A. B. The Neurobiological Correlates of Meditation and Mindfulness. in Exploring Frontiers of the Mind-Brain Relationship 97–112 (Springer New York, 2012). doi:10.1007/978-1-4614-0647-1\_6.

CXXII) Bettio, L. E. B., Rajendran, L. & Gil-Mohapel, J. The effects of aging in the hippocampus and cognitive decline. Neurosci Biobehav Rev 79, 66–86 (2017).

| Obszar mózgu                  | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Neuromindfulness                                                                                                |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>► <b>Wrażliwość na stres</b> – posiada wysoki poziom receptorów glukokortykoidowych (kortyzol należy do tej kategorii hormonów), przez co jest podatny na długotrwały stres. <b>Narażenie na stres lub podwyższony poziom kortyzolu pogarsza wydajność zadań pamięciowych zależnych od hipokampa</b><sup>CXXIII</sup>. Istnieją również badania, które przedstawiają dowody na to, jak zespół stresu pourazowego (PTSD) i <b>poziom kortyzolu mogą wpływać na wielkość hipokampa</b>. Stwierdzono, że u osób z poważniejszymi objawami i wyższym poziomem stresu również zaobserwowano zmniejszenie objętości hipokampa<sup>CXXIV</sup>. Inne badanie przeprowadzone na osobach starszych, prowadzone przez okres 10 lat, potwierdza, że hipokamp zmniejsza się z powodu depresji<sup>CXXV</sup>. W badaniu, po przeskanowaniu danych osób, stwierdzono, że osoby z mniejszym hipokampem nie były bardziej narażone na ryzyko wystąpienia depresji. Zamiast tego to depresja powoduje zmniejszenie rozmiaru hipokampa. Noradrenalina z miejsca sinawego bierze udział w modulowaniu kodowania, konsolidacji, odzyskiwania i odwracania pamięci opartej na hipokampie. Podobnie jak dopamina. Obydwa neuromodulatory współpracują ze sobą, wpływając na długoterminową plastyczność synaptyczną i pamięć<sup>CXXVI</sup>.</p> <p>► <b>Rozmiar i wydajność pamięci</b> – badania wykazały korelację pomiędzy wielkością hipokampa a wydajnością pamięci. Badanie wykazało, że <b>ćwiczenia aerobowe mogą zwiększyć rozmiar hipokampa</b> u dorosłych (w badaniu uczestniczyły osoby w wieku 55–80 lat)<sup>CXXVII</sup>. W innym badaniu oceniano sprawność fizyczną dzieci w wieku 9–10 lat i okazało się, że te, które były sprawne, lepiej radziły sobie w testach pamięci i miały większą objętość hipokampa.</p> |                                                                                                                 |
| <b>Móżdżek<br/>Cerebellum</b> | Móżdżek bierze udział w wielu funkcjach motorycznych, autonomicznych i poznawczych. Co więcej naukowcy stale odkrywają nowe zadania, w których uczestniczy móżdżek <sup>CXXVIII</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Medytacja i ćwiczenia uważności, jak wielokrotnie wspominało, mają korzystny wpływ na mózg. Działają na różnych |

CXXIII) Kim, H. F. & Hikosaka, O. Parallel basal ganglia circuits for voluntary and automatic behaviour to reach rewards. *Brain* 138, 1776–1800 (2015).

CXXIV) Brann, A., *Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients*, 2014, Kogan Page.

CXXV) den Heijer, T. et al. Structural and diffusion MRI measures of the hippocampus and memory performance. *Neuroimage* 63, 1782–1789 (2012).

CXXVI) Hansen, N. The Longevity of Hippocampus-Dependent Memory Is Orchestrated by the Locus Coeruleus-Noradrenergic System. *Neural Plast* 2017, 1–9 (2017).

CXXVII) Erickson, K. I. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 3017–3022 (2011).

CXXVIII) Novello, M., Bosman, L. W. J. & De Zeeuw, C. I. A Systematic Review of Direct Outputs from the Cerebellum to the Brainstem and Diencephalon in Mammals. *The Cerebellum* (2022) doi:10.1007/s12311-022-01499-w.

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Neuromindfulness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>Warto wspomnieć, że stanowi on około 10% całkowitej objętości mózgu, a najnowsze szacunki wskazują, że powierzchnia mózdzku stanowi 78% powierzchni kory mózgowej<sup>CXXIX</sup>, co podkreśla moc obliczeniową tej struktury. Co więcej, tylna część mózdzku, która jest zarówno strukturalnie, jak i funkcjonalnie połączona z korą przedczołową (PFC), zwiększyła swoją względną objętość proporcjonalnie do ewolucji PFC. Biorąc pod uwagę wzajemne powiązania tego obszaru z PFC, być może nie jest zaskakujące stwierdzenie, że aktywność zadań funkcjonalnych jest widoczna w tym regionie podczas wykonywania zadań poznawczych. Co więcej, te tylne obszary są objętościowo większe u ludzi w porównaniu do innych naczelnych. Istnieją również obszary związane z funkcjami motorycznymi, posiadające połączenia desynaptyczne z korą ruchową poprzez wzgórze<sup>CXXX</sup>. Naukowcy sugerują, że obwód kora nowa-mózdzek działa jako wspólny układ dynamiczny zarówno w klasycznych kontekstach sensomotorycznych, jak i w przetwarzaniu poznawczym związanym z nagrodą<sup>CXXXI</sup>. Mózdzek związany jest z funkcjonowaniem wykonawczym, poznaniem przestrzennym, językiem, a nawet zmianami osobowości i afektu<sup>CXXXII</sup>. Z uszkodzeniem mózdzku wiąże się kilka schorzeń psychiatrycznych, takich jak zaburzenia ze spektrum autyzmu, deficyty przetwarzania języka i nauki głosu, schizofrenia, choroba afektywna dwubiegunowa, duże zaburzenie depresyjne, zaburzenia lękowe i zaburzenia przetwarzania czasowego<sup>CXXXIII, CXXXIV</sup>.</p> <p>W skrócie mózdzek zaangażowany jest w :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>► kontrolę ruchu<sup>CXXXV</sup>;</li><li>► przewidywanie (motoryczne i nniemotoryczne)<sup>CXXXVI</sup>;</li><li>► koordynację<sup>CXXXVII</sup>;</li></ul> | <p>i wielowymiarowych poziomach. Umożliwiają ogólną łączność mózgu. Zmniejszają także stres i poziom kortyzolu, co zwiększa wydajność, kreatywność, uwagę, pamięć i inne funkcje poznawcze. Co więcej, poprzez rozwój samoświadomości, zauważalnie otwierają nowe obszary do rozwoju, moderowania i doskonalenia. Pozwalają dostrzec i zwrócić uwagę na szczegóły, które mają wpływ na kondycję fizyczną, samopoczucie, zachowanie i nastrój. Podnoszą jakość życia poprzez poprawę poszczególnych zmian.</p> <p>Jak powszechnie wiadomo – diabeł tkwi w szczegółach. Inne czynności zalecane w celu pobudzenia aktywności mózgu to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>► wysiłek fizyczny (zwiększa przepływ krwi w całym organizmie);</li><li>► czytanie skomplikowanych rzeczy (wzmacnia połączenia neuronowe i przyspiesza przetwarzanie umysłowe);</li><li>► uczenie się gry na instrumencie muzycznym (koordynacja poznawczo-fizyczna, bardzo dobry trening neuronowy);</li><li>► uczenie się języka obcego (pobudza mózg i rozwija pamięć);</li><li>► podróżowanie (korzystanie z nawigacji przestrzennej, nowych bodźców);</li></ul> |

CXXIX) Sereno, M. I. et al. The human cerebellum has almost 80% of the surface area of the neocortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, 19538–19543 (2020).

CXXX) Bernard, J. A. Don't forget the little brain: A framework for incorporating the cerebellum into the understanding of cognitive aging. *Neurosci Biobehav Rev* 137, 104639 (2022).

CXXXI) Wagner, M. J. & Luo, L. Neocortex–Cerebellum Circuits for Cognitive Processing. *Trends Neurosci* 43, 42–54 (2020).

CXXXII) Lange, I. et al. The anatomy of fear learning in the cerebellum: A systematic meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 59, 83–91 (2015).

CXXXIII) Hull, C. Prediction signals in the cerebellum: Beyond supervised motor learning. *Elife* 9, (2020).

CXXXIV) Phillips, J. R., Hewedi, D. H., Eissa, A. M. & Moustafa, A. A. The Cerebellum and Psychiatric Disorders. *Front Public Health* 3, (2015).

CXXXV) Bareř, M. et al. Consensus paper: Decoding the Contributions of the Cerebellum as a Time Machine. From Neurons to Clinical Applications. *The Cerebellum* 18, 266–286 (2019).

CXXXVI) Sokolov, A. A., Miall, R. C. & Ivry, R. B. The Cerebellum: Adaptive Prediction for Movement and Cognition. *Trends Cogn Sci* 21, 313–332 (2017).

CXXXVII) Peterburs, J. & Desmond, J. E. The role of the human cerebellum in performance monitoring. *Curr Opin Neurobiol* 40, 38–44 (2016).

| Obszar mózgu | Funkcje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Neuromindfulness                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>► monitoring wydajności<sup>CXXXVIII,CXXXIX</sup>;</li> <li>► poznanie – w tym rozumowanie przestrzenne, język, pamięć roboczą<sup>CXL</sup>;</li> <li>► większość zadań (kontrola uwagi, przetwarzanie emocji, poznanie społeczne)<sup>CXLI</sup>;</li> <li>► regulację nastroju<sup>CXLII</sup>;</li> <li>► przetwarzanie bodźców pozytywnych i negatywnych<sup>CXLIII</sup>;</li> <li>► zwiększona impulsywność i agresja (jeśli są uszkodzone)<sup>CXLIV</sup>;</li> <li>► mentalizowanie<sup>CXLV</sup>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>► podejmowanie nowego hobby (najlepiej takiego, które wymaga koordynacji fizycznej i nowych procesów myślowych).</li> </ul> |

CXXXVIII)

Ibidem

CXXXIX) Wagner, M. J. & Luo, L. Neocortex–Cerebellum Circuits for Cognitive Processing. *Trends Neurosci* 43, 42–54 (2020).

CXL) Ibidem

CXLI) Diedrichsen, J., King, M., Hernandez-Castillo, C., Sereno, M. & Ivry, R. B. Universal Transform or Multiple Functionality? Understanding the Contribution of the Human Cerebellum across Task Domains. *Neuron* 102, 918–928 (2019).

CXLII) Leggio, M. &amp; Olivito, G. Topography of the cerebellum in relation to social brain regions and emotions. in 71–84 (2018). doi:10.1016/B978-0-444-63956-1.00005-9.

CXLIII) Ibidem

CXLIV) Klaus, J. & Schutter, D. J. L. G. Functional topography of anger and aggression in the human cerebellum. *Neuroimage* 226, 117582 (2021).CXLV) Van Overwalle, F., D'aes, T. & Mariën, P. Social cognition and the cerebellum: A meta-analytic connectivity analysis. *Hum Brain Mapp* 36, 5137–5154 (2015)

## Wnioski

W powyższym przeglądzie przedstawiono teoretyczną i praktyczną trajektorię neurouważności poprzez sekwencyjną integrację najnowszych fragmentarycznych prac naukowych na temat uważności i jej wpływu na różne obszary mózgu. Procesy sprawcze wynikające z wyższej uważności, które generują pozytywne wyniki poznawcze, emocjonalne, fizjologiczne i behawioralne, obejmują szereg pozytywnych efektów takie jak zmniejszony stres, reaktywność, większa samoświadomość, większa kontrola emocji i lepsze zrozumienie siebie i swoich potrzeb, co prowadzi do łagodzenia wypalenia zawodowego.

Dodatkowo zaprezentowany model neuromindfulness (neurouważności), który jest nie tylko koncepcją teoretyczną, poszerzającą wiedzę, ale również praktycznym narzędziem umożliwiającym wpływ i zmianę codziennych nawyków, rozwój osobisty, zarządzanie stresem, życiem i energią. Istotne jest bowiem wyjaśnienie ludziom – istotom, które motywowane są głównie nagrodą, zarówno teoretycznych podstaw uważności, jak i możliwości wpływu codziennej praktyki. Wiedza i praktyka powinny wzajemnie razem się przenikać, wspierać i ewoluować. Tym jest właśnie koncepcja neurouważności. Fundament stanowi wiedza i zrozumienie, które bazując na codziennej praktyce uważności wpływa na, pogłębianiu samoświadomości i samouważności. Ta obserwacja i rozwijanie wiedzy o sobie i mechanizmach mózgowych prowadzi do sprostania

wymogom wielkich wyzwań świata VUCA i umożliwia, nie tylko złagodzenie wypalenia zawodowego czy depresji, ale także lepsze życie i tak aktualnie poszukiwany dobrostan.

Warto także nawiązać do Bunjak i współ.<sup>13</sup>, którzy stwierdzają, że kolejnym obszarem, który należy zbadać jest medytacja zbiorowa, na poziomie zespołowym i organizacyjnym. W związku z tym nasze kolejne badanie będzie dotyczyło wpływu krótkich 8-minutowych interwencji uważności na pracowników i ich zdolności poznawcze, takie jak pamięć, koncentracja i uwaga, a także samopoczucie.

## BIBLIOGRAFIA

1. Al Ozairi, A. et al. Effectiveness of virtual mindfulness-based interventions on perceived anxiety and depression of physicians during the COVID-19 pandemic: A pre-post experimental study. *Front Psychiatry* 13, (2023).
2. Andrewes, D. G. & Jenkins, L. M. The Role of the Amygdala and the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotional Regulation: Implications for Post-traumatic Stress Disorder. *Neuropsychol Rev* 29, 220–243 (2019).
3. Apps, M. A. J., Rushworth, M. F. S. & Chang, S. W. C. The Anterior Cingulate Gyrus and Social Cognition: Tracking the Motivation of Others. *Neuron* 90, 692–707 (2016).
4. Avchalumov, Y. & Mandyam, C. D. Plasticity in the Hippocampus, Neurogenesis and Drugs of Abuse. *Brain Sci* 11, 404 (2021).
5. Báez-Mendoza, R. & Schultz, W. The role of the striatum in social behavior. *Front Neurosci* 7, (2013).
6. Barchielli, B. et al. Climate Changes, Natural Resources Depletion, COVID-19 Pandemic, and Russian-Ukrainian War: What Is the Impact on Habits Change and Mental Health? *Int J Environ Res Public Health* 19, (2022).
7. Bareš, M. et al. Consensus paper: Decoding the Contributions of the Cerebellum as a Time Machine. From Neurons to Clinical Applications. *The Cerebellum* 18, 266–286 (2019).
8. Baron-Cohen, S. et al. The amygdala theory of autism. *Neurosci Biobehav Rev* 24, 355–364 (2000).
9. Baxter, M. G., Parker, A., Lindner, C. C. C., Izquierdo, A. D. & Murray, E. A. Control of Response Selection by Reinforcer Value Requires Interaction of Amygdala and Orbital Prefrontal Cortex. *The Journal of Neuroscience* 20, 4311–4319 (2000).
10. Bellucci, G., Feng, C., Camilleri, J., Eickhoff, S. B. & Krueger, F. The role of the anterior insula in social norm compliance and enforcement: Evidence from coordinate-based and functional connectivity meta-analyses. *Neurosci Biobehav Rev* 92, 378–389 (2018).
11. Bennett, N. & Lemoine, J. What a Difference a Word Makes: Understanding Threats to Performance in a VUCA World. *SSRN Electronic Journal* (2014) doi:10.2139/ssrn.2406676.
12. Bernard, J. A. Don't forget the little brain: A framework for incorporating the cerebellum into the understanding of cognitive aging. *Neurosci Biobehav Rev* 137, 104639 (2022).
13. Bunjak, A., Černe, M. & Schölly, E. L. Exploring the past, present, and future of the mindfulness field: A multi-technique bibliometric review. *Front Psychol* 13, (2022).

13. Bettio, L. E. B., Rajendran, L. & Gil-Mohapel, J. The effects of aging in the hippocampus and cognitive decline. *Neurosci Biobehav Rev* 79, 66–86 (2017).
14. Bhanji, J. P. & Delgado, M. R. The social brain and reward: social information processing in the human striatum. *WIREs Cognitive Science* 5, 61–73 (2014).
15. Bickart, K. C., Wright, C. I., Dautoff, R. J., Dickerson, B. C. & Barrett, L. F. Amygdala volume and social network size in humans. *Nat Neurosci* 14, 163–164 (2011).
16. Bicks, Lucy K., Hiroyuki Koike, Schahram Akbarian, and Hirofumi Morishita. 2015. 'Prefrontal Cortex and Social Cognition in Mouse and Man'. *Frontiers in Psychology* 6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01805.
17. Bocchio, M., Nabavi, S. & Capogna, M. Synaptic Plasticity, Engrams, and Network Oscillations in Amygdala Circuits for Storage and Retrieval of Emotional Memories. *Neuron* 94, 731–743 (2017).
18. Brann A., *Neuroscience for Coaches: How to Use the Latest Insights for the Benefit of Your Clients*, 2014, Kogan Page.
19. Bryant, K. G. & Barker, J. M. Arbitration of Approach-Avoidance Conflict by Ventral Hippocampus. *Front Neurosci* 14, (2020).
20. Bunjak, A., Černe, M. & Schölly, E. L. Exploring the past, present, and future of the mindfulness field: A multitechnique bibliometric review. *Front Psychol* 13, (2022).
21. Burton, A. C., Nakamura, K. & Roesch, M. R. From ventral-medial to dorsal-lateral striatum: Neural correlates of reward-guided decision-making. *Neurobiol Learn Mem* 117, 51–59 (2015).
22. Buzsáki, G. & Tingley, D. Space and Time: The Hippocampus as a Sequence Generator. *Trends Cogn Sci* 22, 853–869 (2018).
23. Caligiore, D., Arbib, M. A., Miall, R. C. & Baldassarre, G. The super-learning hypothesis: Integrating learning processes across cortex, cerebellum and basal ganglia. *Neurosci Biobehav Rev* 100, 19–34 (2019).
24. Carlén, M. What constitutes the prefrontal cortex? *Science* (1979) 358, 478–482 (2017).
25. Carlén, M. What constitutes the prefrontal cortex? *Science* (1979) 358, 478–482 (2017).
26. Carlson, R. W. & Crockett, M. J. The lateral prefrontal cortex and moral goal pursuit. *Curr Opin Psychol* 24, 77–82 (2018).
27. Castro, D. C. & Bruchas, M. R. A Motivational and Neuropeptidergic Hub: Anatomical and Functional Diversity within the Nucleus Accumbens Shell. *Neuron* 102, 529–552 (2019).
28. Cauda, F. et al. Meta-analytic clustering of the insular cortex. *Neuroimage* 62, 343–355 (2012).
29. Choo, W.-C., Lee, W.-W., Venkatraman, V., Sheu, F.-S. & Chee, M. W. L. Dissociation of cortical regions modulated by both working memory load and sleep deprivation and by sleep deprivation alone. *Neuroimage* 25, 579–587 (2005).
30. Cowan, C. S. M. et al. Gutsy Moves: The Amygdala as a Critical Node in Microbiota to Brain Signaling. *BioEssays* 40, (2018).
31. Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I. & Lieberman, M. D. Neural Correlates of Dispositional Mindfulness During Affect Labeling. *Psychosom Med* 69, 560–565 (2007).
32. Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I. & Lieberman, M. D. Neural Correlates of Dispositional Mindfulness During Affect Labeling. *Psychosom Med* 69, 560–565 (2007).

33. Da Cunha, C., Gomez-A, A. & Blaha, C. D. The role of the basal ganglia in motivated behavior. *Rev Neurosci* 23, (2012).
34. Damasio, A. *Descartes' Error: Emotion, reason and the human brain.* (Random House, 2008).
35. Davis, M. The Role of the Amygdala in Fear and Anxiety. *Annu Rev Neurosci* 15, 353–375 (1992).
36. den Heijer, T. et al. Structural and diffusion MRI measures of the hippocampus and memory performance. *Neuroimage* 63, 1782–1789 (2012).
37. Diano, M. et al. Dynamic Changes in Amygdala Psychophysiological Connectivity Reveal Distinct Neural Networks for Facial Expressions of Basic Emotions. *Sci Rep* 7, 45260 (2017).
38. Diedrichsen, J., King, M., Hernandez-Castillo, C., Sereno, M. & Ivry, R. B. Universal Transform or Multiple Functionality? Understanding the Contribution of the Human Cerebellum across Task Domains. *Neuron* 102, 918–928 (2019).
39. Dixon, M. L., Thiruchselvam, R., Todd, R. & Christoff, K. Emotion and the prefrontal cortex: An integrative review. *Psychol Bull* 143, 1033–1081 (2017).
40. Driessen, M. et al. Magnetic Resonance Imaging Volumes of the Hippocampus and the Amygdala in Women With Borderline Personality Disorder and Early Traumatization. *Arch Gen Psychiatry* 57, 1115 (2000).
41. Edwards, J., Peres, J., Monti, D. A. & Newberg, A. B. The Neurobiological Correlates of Meditation and Mindfulness. in *Exploring Frontiers of the Mind-Brain Relationship* 97–112 (Springer New York, 2012). doi:10.1007/978-1-4614-0647-1\_6.
42. Erickson, K. I. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 3017–3022 (2011).
43. Fanselow, M. S., Gale, G. D. The Amygdala, Fear, and Memory. *Ann N Y Acad Sci* 985, 125–134 (2003).
44. Floresco, S. B. The Nucleus Accumbens: An Interface Between Cognition, Emotion, and Action. *Annu Rev Psychol* 66, 25–52 (2015).
45. Floresco, S. B., Seamans, J. K. & Phillips, A. G. Selective Roles for Hippocampal, Prefrontal Cortical, and Ventral Striatal Circuits in Radial-Arm Maze Tasks With or Without a Delay. *The Journal of Neuroscience* 17, 1880–1890 (1997).
46. Florio, T. M. et al. The Basal Ganglia: More than just a switching device. *CNS Neurosci Ther* 24, 677–684 (2018).
47. Gangopadhyay, P., Chawla, M., Dal Monte, O. & Chang, S. W. C. Prefrontal–amygdala circuits in social decision-making. *Nat Neurosci* 24, 5–18 (2021).
48. Gasquoine, P. G. Contributions of the Insula to Cognition and Emotion. *Neuropsychol Rev* 24, 77–87 (2014).
49. Gimpel, J. G., Lovin, N., Moy, B. & Reeves, A. The Urban–Rural Gulf in American Political Behavior. *Polit Behav* 42, 1343–1368 (2020).
50. Girotti, M. et al. Prefrontal cortex executive processes affected by stress in health and disease. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 85, 161–179 (2018).
51. Gothard, K. M. Multidimensional processing in the amygdala. *Nat Rev Neurosci* 21, 565–575 (2020).
52. Grimm, O., Kraehenmann, R., Preller, K. H., Seifritz, E. & Vollenweider, F. X. Psilocybin modulates functional connectivity of the amygdala during emotional face discrimination. *European Neuropsychopharmacology* 28, 691–700 (2018).

53. Haber, S. N. The place of dopamine in the cortico-basal ganglia circuit. *Neuroscience* 282, 248–257 (2014).
54. Hafenbrack, A. C. Mindfulness Meditation as an On-The-Spot Workplace Intervention. *J Bus Res* 75, 118–129 (2017).
55. Hamann, S., Herman, R. A., Nolan, C. L. & Wallen, K. Men and women differ in amygdala response to visual sexual stimuli. *Nat Neurosci* 7, 411–416 (2004).
56. Hamilton, J. P., Siemer, M. & Gotlib, I. H. Amygdala volume in major depressive disorder: a meta-analysis of magnetic resonance imaging studies. *Mol Psychiatry* 13, 993–1000 (2008).
57. Hansen, N. The Longevity of Hippocampus-Dependent Memory Is Orchestrated by the Locus Coeruleus-Noradrenergic System. *Neural Plast* 2017, 1–9 (2017).
58. Harris, H. & Peng, Y. Evidence and explanation for the involvement of the nucleus accumbens in pain processing. *Neural Regen Res* 15, 597 (2020).
59. Heilbronner, S. R. & Hayden, B. Y. Dorsal Anterior Cingulate Cortex: A Bottom-Up View. *Annu Rev Neurosci* 39, 149–170 (2016).
60. Hiser, J., Koenigs, M. The Multifaceted Role of the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotion, Decision Making, Social Cognition, and Psychopathology. *Biol Psychiatry* 83, 638–647 (2018).
61. Hull, C. Prediction signals in the cerebellum: Beyond supervised motor learning. *Elife* 9, (2020).
62. Ibrahim, C. et al. The Insula: A Brain Stimulation Target for the Treatment of Addiction. *Front Pharmacol* 10, (2019).
63. Ito, R., Robbins, T. W., Pennartz, C. M. & Everitt, B. J. Functional Interaction between the Hippocampus and Nucleus Accumbens Shell Is Necessary for the Acquisition of Appetitive Spatial Context Conditioning. *Journal of Neuroscience* 28, 6950–6959 (2008).
64. Jevning, R., Wallace, R. K. & Beidebach, M. The physiology of meditation: A review. A wakeful hypometabolic integrated response. *Neurosci Biobehav Rev* 16, 415–424 (1992).
65. Journée, S. H., Mathis, V. P., Fillinger, C., Veinante, P. & Yalcin, I. Janus effect of the anterior cingulate cortex: Pain and emotion. *Neurosci Biobehav Rev* 153, 105362 (2023).
66. Jurkowski, M. P. et al. Beyond the Hippocampus and the SVZ: Adult Neurogenesis Throughout the Brain. *Front Cell Neurosci* 14, (2020).
67. Kasala, E. R., Bodduluru, L. N., Maneti, Y. & Thipparaboina, R. Effect of meditation on neurophysiological changes in stress mediated depression. *Complementary Therapies in Clinical Practice* vol. 20 74–80 Preprint at <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2013.10.001> (2014).
68. Khalsa D.S., *Brain Longevity: The Breakthrough Medical Program that Improves Your Mind and Memory.* (Grand Central Publishing, 1999).
69. Kim, B. & Im, H. The role of the dorsal striatum in choice impulsivity. *Ann N Y Acad Sci* 1451, 92–111 (2019).
70. Kim, H. F. & Hikosaka, O. Parallel basal ganglia circuits for voluntary and automatic behaviour to reach rewards. *Brain* 138, 1776–1800 (2015).
71. Klaus, J. & Schutter, D. J. L. G. Functional topography of anger and aggression in the human cerebellum. *Neuroimage* 226, 117582 (2021).

72. Klinghoffer, D. & Kirkpatrick-Husk, K. With Burnout on the Rise, What Can Companies Do About It? (2023).
73. Lange, I. et al. The anatomy of fear learning in the cerebellum: A systematic meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 59, 83–91 (2015).
74. Lazar, S. W. et al. Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *Neuroreport* 11, 1581–5 (2000).
75. Lee, J. H., Lee, S. & Kim, J.-H. Amygdala Circuits for Fear Memory: A Key Role for Dopamine Regulation. *The Neuroscientist* 23, 542–553 (2017).
76. Leggio, M. & Olivito, G. Topography of the cerebellum in relation to social brain regions and emotions. in 71–84 (2018). doi:10.1016/B978-0-444-63956-1.00005-9.
77. Lieberman, J. A. et al. Hippocampal dysfunction in the pathophysiology of schizophrenia: a selective review and hypothesis for early detection and intervention. *Mol Psychiatry* 23, 1764–1772 (2018).
78. Lisman, J. et al. Viewpoints: how the hippocampus contributes to memory, navigation and cognition. *Nat Neurosci* 20, 1434–1447 (2017).
79. Mack, M. L., Love, B. C. & Preston, A. R. Building concepts one episode at a time: The hippocampus and concept formation. *Neurosci Lett* 680, 31–38 (2018).
80. Malarkey, W. B., Jarjoura, D. & Klatt, M. Workplace based mindfulness practice and inflammation: A randomized trial. *Brain Behav Immun* 27, 145–154 (2013).
81. Mannella, F., Gurney, K. & Baldassarre, G. The nucleus accumbens as a nexus between values and goals in goal-directed behavior: a review and a new hypothesis. *Front Behav Neurosci* 7, (2013).
82. McEwen, B. S. & Morrison, J. H. The Brain on Stress: Vulnerability and Plasticity of the Prefrontal Cortex over the Life Course. *Neuron* 79, 16–29 (2013).
83. Molenberghs, P. & Louis, W. R. Insights From fMRI Studies Into Ingroup Bias. *Front Psychol* 9, (2018).
84. Myslivecek, J. Two Players in the Field: Hierarchical Model of Interaction between the Dopamine and Acetylcholine Signaling Systems in the Striatum. *Biomedicines* 9, 25 (2021).
85. Namkung, H., Kim, S.-H. & Sawa, A. The Insula: An Underestimated Brain Area in Clinical Neuroscience, Psychiatry, and Neurology. *Trends Neurosci* 40, 200–207 (2017).
86. Naqvi, N. H., Gaznick, N., Tranel, D. & Bechara, A. The insula: a critical neural substrate for craving and drug seeking under conflict and risk. *Ann N Y Acad Sci* 1316, 53–70 (2014).
87. Nawaz, H., Shah, I. & Ali, S. The amygdala connectivity with depression and suicide ideation with suicide behavior: A meta-analysis of structural MRI, resting-state fMRI and task fMRI. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 124, 110736 (2023).
88. Novello, M., Bosman, L. W. J. & De Zeeuw, C. I. A Systematic Review of Direct Outputs from the Cerebellum to the Brainstem and Diencephalon in Mammals. *The Cerebellum* (2022) doi:10.1007/s12311-022-01499-w.
89. Nyberg, L. Cognitive control in the prefrontal cortex: A central or distributed executive? *Scand J Psychol* 59, 62–65 (2018).
90. Ohalloran, J. et al. Hormonal control in a state of decreased activation: Potentiation of arginine vasopressin secretion. *Physiol Behav* 35, 591–595 (1985).

91. Panditharathne, P. N. K. W. & Chen, Z. An Integrative Review on the Research Progress of Mindfulness and Its Implications at the Workplace. *Sustainability* 13, 13852 (2021).
92. Paneri, S. & Gregoriou, G. G. Top-Down Control of Visual Attention by the Prefrontal Cortex. Functional Specialization and Long-Range Interactions. *Front Neurosci* 11, (2017).
93. Peterburs, J. & Desmond, J. E. The role of the human cerebellum in performance monitoring. *Curr Opin Neurobiol* 40, 38–44 (2016).
94. Phan, H. P. et al. Advancing the Study of Positive Psychology: The Use of a Multifaceted Structure of Mindfulness for Development. *Front Psychol* 11, (2020).
95. Phillips, J. R., Hewedi, D. H., Eissa, A. M. & Moustafa, A. A. The Cerebellum and Psychiatric Disorders. *Front Public Health* 3, (2015).
96. Pietrowsky, R., Braun, D., Fehm, H. L., Pauschinger, P. & Born, J. Vasopressin and oxytocin do not influence early sensory processing but affect mood and activation in man. *Peptides (N.Y.)* 12, 1385–1391 (1991).
97. Renaud, L. P. CNS Pathways mediating cardiovascular regulation of vasopressin. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 23, 157–160 (1996).
98. Riad, A. et al. Mental Health Burden of the Russian–Ukrainian War 2022 (RUW-22): Anxiety and Depression Levels among Young Adults in Central Europe. *Int J Environ Res Public Health* 19, (2022).
99. Rolls, E. T. Functions of the anterior insula in taste, autonomic, and related functions. *Brain Cogn* 110, 4–19 (2016).
100. Rubinstein, J. S., Meyer, D. E. & Evans, J. E. Executive control of cognitive processes in task switching. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 27, 763–797 (2001).
101. Salamone, J. D. & Correa, M. The Mysterious Motivational Functions of Mesolimbic Dopamine. *Neuron* 76, 470–485 (2012).
102. Seeley, W. W. et al. Dissociable Intrinsic Connectivity Networks for Salience Processing and Executive Control. *The Journal of Neuroscience* 27, 2349–2356 (2007).
103. Sereno, M. I. et al. The human cerebellum has almost 80% of the surface area of the neocortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, 19538–19543 (2020).
104. Sheline, Y. I., Gado, M. H. & Price, J. L. Amygdala core nuclei volumes are decreased in recurrent major depression. *Neuroreport* 9, 2023–2028 (1998).
105. Shenhav, A., Botvinick, M. M. & Cohen, J. D. The Expected Value of Control: An Integrative Theory of Anterior Cingulate Cortex Function. *Neuron* 79, 217–240 (2013).
106. Smith, R., Ahern, G. L. & Lane, R. D. The role of anterior and midcingulate cortex in emotional awareness: A domain-general processing perspective. in 89–101 (2019). doi:10.1016/B978-0-444-64196-0.00006-6.
107. Sokolov, A. A., Miall, R. C. & Ivry, R. B. The Cerebellum: Adaptive Prediction for Movement and Cognition. *Trends Cogn Sci* 21, 313–332 (2017).
108. Sotres-Bayon, F., Sierra-Mercado, D., Pardilla-Delgado, E. & Quirk, G. J. Gating of Fear in Pre-imbic Cortex by Hippocampal and Amygdala Inputs. *Neuron* 76, 804–812 (2012).
109. Taren, A. A. et al. Mindfulness meditation training alters stress-related amygdala resting state functional connectivity: a randomized controlled trial. *Soc Cogn Affect Neurosci* 10, 1758–1768 (2015).

110. Touroutoglou, A., Andreano, J., Dickerson, B. C. & Barrett, L. F. The tenacious brain: How the anterior mid-cingulate contributes to achieving goals. *Cortex* 123, 12–29 (2020).
111. Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J. & Boucher, O. Structure and Function of the Human Insula. *Journal of Clinical Neurophysiology* 34, 300–306 (2017).
112. Valone, T. Modern Meditation Training: An Innovative Technique to Increase Employee Learning & Achievement. in (2017).
113. Van Overwalle, F., D'ae, T. & Mariën, P. Social cognition and the cerebellum: A meta-analytic connectivity analysis. *Hum Brain Mapp* 36, 5137–5154 (2015).
114. Wagner, M. J. & Luo, L. Neocortex–Cerebellum Circuits for Cognitive Processing. *Trends Neurosci* 43, 42–54 (2020).
115. Weingartner, H. et al. Effects of Vasopressin on Human Memory Functions. *Science* (1979) 211, 601–603 (1981).
116. Wenzel, J. M., Rauscher, N. A., Cheer, J. F. & Oleson, E. B. A Role for Phasic Dopamine Release within the Nucleus Accumbens in Encoding Aversion: A Review of the Neurochemical Literature. *ACS Chem Neurosci* 6, 16–26 (2015).
117. Wrede, S. J. S., Esch, T. & Michaelsen, M. M. Mindfulness in the Digital Workplace: an explorative study of the compatibility of mindfulness and technology. (2023) doi:10.21203/rs.3.rs-2459776/v1.
118. Wright, K. N. & Wesson, D. W. The tubular striatum and nucleus accumbens distinctly represent reward-taking and reward-seeking. *J Neurophysiol* 125, 166–183 (2021).

## STRESZCZENIE

Przeprowadzono wiele badań na temat uważności(mindfulness) i jej wpływu na różne obszary mózgu. Ewoluuujące dowody w wielu dziedzinach wskazują, że jest zasadniczo powiązana z zapobieganiem wypaleniu zawodowemu. W tym artykule chcielibyśmy przedstawić obszary mózgu, które są aktywowane podczas praktyki uważności, a także wprowadzić nową koncepcję – neuromindfulness opartą na elementach poznawczych i behawioralnych.

**SŁOWA KLUCZOWE:** *Mindfulness*, uważność, wypalenie zawodowe, prewencja wypalenia zawodowego, neuromindfulness

## ABSTRACT

Many studies have been done on mindfulness and its impact on different brain areas. Evolving evidence across multiple fields indicates that it is essentially linked to preventing burnout. In this paper, we would like to present a comparison of brain areas that are activated during mindfulness practice as well as introduce a new neuromindfulness concept based on cognitive and behavioral elements.

**KEYWORDS:** mindfulness, burnout, burnout prevention, neuromindfulness