

Ewa Holt

Wpływ medytacji na aktywność mózgu  
przy przetwarzaniu emocji

Słowa kluczowe: medytacja, emocje, potencjały wywołane

Praca przygotowana pod kierunkiem  
prof. dr hab. Andrzeja Wróbla  
oraz mgr Aleksandra Sobolewskiego  
w Instytucie Biologii Doświadczalnej  
im. M. Nenckiego Polskiej Akademii Nauk

Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej

Warszawa 2010

Chciałabym serdecznie podziękować prof. dr hab. Andrzejowi Wróblowi, mgr Aleksandrowi Sobolewskiemu oraz dr Ewie Kublik za ich zaangażowanie, profesjonalizm, cenne nauki i wskazówki. Dzięki nim pisanie pracy było dla mnie ekscytującą przygodą, w trakcie której wiele się nauczyłam, a także zainspirowałam się do dalszych poszukiwań.

# 1 Spis treści

1	Spis treści.....	3
2	Streszczenie .....	5
3	Wstęp.....	6
4	Część teoretyczna.....	8
4.1	Emocje .....	8
4.1.1	Z perspektywy psychologicznej .....	8
4.1.2	Neurofizjologia emocji .....	11
4.1.3	Regulacja emocji .....	15
4.2	Emocje a medytacja .....	16
4.2.1	Co to jest medytacja.....	16
4.2.2	Jak medytacja wpływa na emocje – wiedza psychologiczna i neurobiologiczna.....	18
4.3	Emocje i medytacja w badaniach elektrofizjologicznych.....	22
4.3.1	Co to jest EEG.....	22
4.3.2	Pasma widma EEG .....	23
4.3.3	Potencjały wywołane .....	24
4.3.4	Obraz emocji w elektrofizjologii (potencjały wywołane) .....	25
4.3.5	Obraz medytacji w elektrofizjologii .....	26
5	Hipotezy.....	29
6	Metoda doświadczenia .....	30
6.1	Zmienne i wskaźniki .....	30
6.2	Uczestnicy .....	30
6.3	Testy psychologiczne .....	30
6.4	Bodźce (zdjęcia IAPS).....	31
6.5	Pomiar EEG.....	32
6.6	Procedura.....	32
6.7	Analiza danych .....	33
7	Wyniki .....	35

7.1	Kwestionariusz temperamentu oraz kontroli emocji .....	35
7.2	Badanie aktywności elektrycznej kory mózgu w odpowiedzi na bodźce emocjonalne.....	39
8	Dyskusja .....	42
8.1	Neurobiologiczna regulacja emocji .....	43
8.2	Nazywanie emocji – „ <i>labeling</i> ” .....	44
8.3	Wpływ filozofii buddyjskiej.....	45
8.4	Poznawcza regulacja emocji .....	46
8.5	Z perspektywy teorii osobowości.....	48
8.6	Przekraczanie „ja” .....	49
8.7	Praktyka kliniczna .....	50
9	Podsumowanie i wnioski.....	51
10	Bibliografia .....	52
11	Załączniki .....	64

## 2 Streszczenie

Związek medytacji z reaktywnością emocjonalną oraz jego kliniczne zastosowanie jest obecnie przedmiotem licznych badań. W naszym doświadczeniu badaliśmy wpływ treści emocjonalnych zawartych w bodźcach wzrokowych (zdjęcia IAPS) na potencjały korowe (ERP) wywołane tymi bodźcami u osób uprawiających medytację oraz u osób nie uprawiających medytacji (grupa kontrolna). Stosowaliśmy trzy rodzaje bodźców: emocjonalnie pozytywne, negatywne albo neutralne. Zgodnie z wielokrotnie replikowanymi wynikami poprzednich badań, w grupie kontrolnej amplituda późnej (>400 ms) dodatniej fali ERP w reakcji na bodźce o ładunku emocjonalnym, zwłaszcza negatywnym, była większa niż wywołana przez bodźce neutralne. Natomiast w przypadku osób medytujących ww. reakcja na bodźce negatywne nie wystąpiła. Istotna różnica w stosunku do grupy kontrolnej dotyczyła rejestracji z obszarów czołowych. Wyniki te są dowodem na to, że osoby uprawiające medytację w odmienny sposób reagują na bodźce emocjonalne na poziomie wyższych procesów przetwarzania: bodźce awersyjne mają mniejszy wpływ na aktywność kory mózgu rejonów czołowych u tych osób.

### 3 Wstęp

Psychologia ewolucyjna, jeden z nowszych nurtów badawczych w psychologii, dowodzi, że w wyniku ewolucji ludzie zostali wyposażeni w różnorodne mechanizmy, które sprzyjają przystosowaniu.

Jednym z tych mechanizmów są emocje. Badania nad nimi zapoczątkował Karol Darwin, który stworzył rewolucyjne teorie dotyczące uniwersalności emocji i procesów biorących udział w ich powstawaniu. Jego pracę kontynuowało i kontynuuje wielu psychologów i neurobiologów. Teorie dotyczące natury emocji ewoluują, mając wyjaśniać w coraz to większych szczegółach ich fizjologiczne i psychologiczne aspekty.

Emocje są, według psychologii ewolucyjnej, naszym dziedzictwem filogenetycznym (Schultz i Schultz 2008). Szybka ucieczka czy obrona przed niebezpieczeństwem zapewniają przetrwanie. Ludzie i niektóre wyższe ssaki, dzięki rozbudowanej korze mózgowej, mają jednak znacznie większe możliwości reakcji w odpowiedzi na emocjonalny bodziec, niż zwierzęta o mniej rozbudowanej korze, reagujące głównie na poziomie fizjologiczno-behawioralnym. Kora mózgowa człowieka i związane z nią wyższe procesy przetwarzania informacji, takie jak planowanie czy przewidywanie pomagają nam reagować w bardziej przemyślany i skuteczny pod wieloma względami sposób. Retrospektywna analiza emocji, myślenie, kontrola ruchów oraz możliwość użycia mowy zmieniają reakcję na emocjonalny bodziec w taki sposób, że jest ona skuteczniejsza pod względem interesów jednostki oraz otoczenia niż reakcja czysto fizjologiczna, jak zniecierpliwienie czy ucieczka. Tak więc, chociaż emocje należą do pierwotnych mechanizmów funkcjonowania, potrafimy niejednokrotnie zapanować nad uruchamianymi przez nie reakcjami, a umiejętność ta stanowi ważny aspekt społecznego życia i przyczynia się do bardziej satysfakcjonującego funkcjonowania. Emocje są sygnałem, że coś w otoczeniu nie sprzyja interesom jednostki, stanowi dla niej zagrożenie lub, wręcz przeciwnie, jest bardzo korzystne. W obu przypadkach emocje są sygnałem do zmiany zachowania (Lewis i Haviland-Jones, 2005). Pomimo ich adaptacyjnej i informacyjnej funkcji, brak umiejętności modyfikowania reakcji emocjonalnych powoduje, że stają się one destrukcyjne zarówno dla jednostki jak i dla jej kontaktów społecznych. Również jeśli czas ich trwania i intensywność są nieadekwatne do sytuacji, prowadzi to do zaburzeń o

podłożu afektywnym, takich jak np. lęk uogólniony czy depresja. Pomimo faktu, że nasze życie w znacznie mniejszym stopniu zależy obecnie od tego, czy zdążymy uciec przed bezpośrednim fizycznym zagrożeniem (np. dużym drapieżnym zwierzęciem), wiele osób żyje w poczuciu stałego zagrożenia. Dlatego właśnie, możliwość wykształcenia zdolności regulowania emocji, tak aby nie były one dla jednostki dysfunkcjonalne, a jednocześnie zachowały swą przydatność adaptacyjną, np. wartość informacyjną lub aktywacyjną, stanowi jeden z aktualnych tematów psychologii i psychopatologii.

Wpływ kontroli poznawczej na reakcje emocjonalne określa się jako regulację emocji i definiuje jako „wewnętrzne i zewnętrzne procesy odpowiedzialne za monitorowanie, ewaluację oraz modyfikację reakcji emocjonalnych, szczególnie ich intensywności oraz chwilowych właściwości” (Thompson, 1994). Jednakże, jak wykazał Seligman (1971), łatwo jest uwarunkować u ludzi strach przed węzami i owadami, trudniej zaś, aby ludzie uwarunkowali zagrażające obiekty współczesnej cywilizacji, jak samochód czy śrubokręt. Wynika z tego, że człowiek ma genetycznie zaprogramowaną reakcję strachu, która zawsze miała znaczenie dla przeżycia. Wrodzone tendencje genetyczne mogą być więc ważniejsze niż kulturowe (Wilson, 1994, s.332-333), czasem jednak wpływy kulturowe i społeczne biorą górę nad wrodzonym sposobem reagowania lub je zmieniają (Schultz i Schultz, 2008, s. 496). Jesteśmy nauczeni, że w sytuacji konfliktu lepiej jest nie atakować osób, które postrzegamy jako zagrażające, ponieważ takie zachowanie prowadziłyby do eskalacji konfliktu, a nie załagodzenia go. Utrzymane dobrych relacji w grupie i poczucie akceptacji są ważne dla jakości życia i niejednokrotnie to właśnie zachowania uwzględniające dobre relacje biorą górę nad reakcjami motywowanymi jedynie osobistą korzyścią (Oatley, Jenkins, 2005, s.285-314).

Z badań Pennebaker i Susman (1988) wynika, że próby tłumienia emocji nie są korzystne dla zdrowia. Powstrzymywanie reakcji emocjonalnych powoduje wzrost aktywności autonomicznego układu nerwowego, a unikanie myślenia i rozmów dotyczących urazu jest skorelowane z problemami zdrowotnymi (Ekman, Davidson, 2002). Pisanie i mówienie na temat urazu zwiększa reakcję immunologiczną i poprawia stan ogólny zdrowia (Pennebaker i Susman, 1988).

Zrozumienie mechanizmów regulacji emocji na wczesnym etapie ich powstawania lub doświadczanie emocji w niedestrukcyjny dla jednostki i otoczenia sposób, nieprowadzące jednocześnie do utracenia informacyjnego znaczenia emocji, jest wyzwaniem zarówno dla współczesnych badaczy emocji jak i psychoterapeutów. Zjawisko

to dostrzegane jest zresztą nie tylko w nauce i praktyce klinicznej - pojawia się także w tradycyjnych systemach myślenia o człowieku w innych kulturach. Dalaj Lama przyrównał emocje do ognia, który trudno ugasić gdy już zacznie się palić. Powiedział też, że medytujący mnisi, jak również on sam, doświadczają emocji, ale nie pozwalają aby z iskry zrobił się ogień (Goleman, 2004). Jednym z założeń praktyki medytacji jest bowiem kontrola emocji, jednakże sposób w jaki mnisi potrafią wygasić wzbudzające się emocje pozostaje niewyjaśniony.

Zygmunt Freud powiedział „człowiek nie jest panem we własnym domu, domu swojego umysłu” bowiem „za świadomym chceniem stoi nieświadomy mus” (za: Frankl, 1998). Podobne myśli można znaleźć w wielowiekowej spuściznie filozoficzno-religijnej wschodnich mistrzów. Według nich, niewytrenowany umysł jest tak niesforny, że „nawet wiatr nie jest bardziej szalony” (Prabhavananda, Isherwood, 1972). Ten brak kontroli jest, jak twierdzą, zarówno wschodni mistrzowie buddyjscy, jak i współcześni badacze, przyczyną psychologicznego cierpienia i patologii (Walsh, Shapiro, 2006).

Wzmagający się współcześnie problem zaburzeń depresyjnych oraz lękowych, które niejednokrotnie wiążą się z nadużywaniem substancji psychoaktywnych a także prowadzą do samobójstw, wymaga niewątpliwie głębszych badań mechanizmów powstawania i utrzymywania się emocji.

## **4 Część teoretyczna**

### **4.1 Emocje**

#### 4.1.1 Z perspektywy psychologicznej

Starsze teorie emocji, takie jak teoria Jamesa-Langego czy Canona-Barda, za warunek powstania emocji uznawały pobudzenie fizjologiczne pojawiające się w reakcji na czynniki sytuacyjne, nowoczesne zaś, oprócz pobudzeniu fizjologicznemu, ważną funkcję przypisują procesom poznawczym (ta część Wstępu przygotowana za: Zdankiewicz-Ścigała i Maruszewski, 2004).

Według klasycznej teorii Jamesa-Langego emocje pojawiają się po zauważeniu zmian fizjologicznych i behawioralnych w reakcji na sytuację. Na przykład strach odczuwa się dopiero wtedy, kiedy zauważy się wzmożone bicie serca i zinterpretuje, że jest ono



związane z zagrażającą sytuacją. Zmiany w działaniu narządów i reakcje fizjologiczne są więc przez osobę postrzegane i interpretowane.

Twórcy kolejnej klasycznej teorii, Cannon i Bard, skrytykowali koncepcję obwodową Jamesa-Langego i stworzyli teorię, zwaną talamiczną (wzgórzową). Uważali oni, że emocje nie mogą pojawiać się w następstwie zmian w narządach, jak twierdzili James i Lange, ponieważ reakcja byłaby zbyt opóźniona w stosunku do bodźca. Poza tym, gdyby teoria Jamesa-Langego była prawdziwa, jednostka nie powinna odczuwać emocji jeśli do mózgu nie dotrą informacje z narządów, np. w razie uszkodzenia stosownych dróg nerwowych. Według Cannon i Barda emocje powstają w ośrodkach podkorowych, głównie w jądrach wzgórza (*thalamus* - wzgórze), natomiast kora mózgu pełni funkcję hamującą.

Prawdziwość tej teorii, podobnie jak teorii Jamesa-Langego, nie została w całości potwierdzona empirycznie, jednakże zainspirowała do dalszych poszukiwań i do stworzenia kolejnej teorii zwanej aktywacyjną. Opiera się ona na założeniu, że emocje są stanem podwyższonego pobudzenia oznakowanego afektywnie – dodatnio lub ujemnie. O afekcie mówił już Wundt (Schultz i Schultz, 2008, s.95-96) traktując emocje jako odrębny jakościowo rodzaj zjawisk świadomych, które można opisać posługując się trzema wymiarami: przyjemność – przykrość, podniecenie – ukojenie, napięcie – ulga. Teorie aktywacyjne opisują emocje w wymiarze intensywności związanej z poziomem pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego. Przy bardzo wysokiej i bardzo niskiej aktywacji pojawiają się emocje o znaku ujemnym, natomiast przy aktywacji umiarkowanej – emocje o znaku dodatnim (Zdankiewicz-Ścigała, Maruszewski, 2004).

Nowe podejście, bardziej w kategoriach poznawczych, zapoczątkowała dwuczynnikowa teoria emocji Schachtera i Singera (wg. Zdankiewicz-Ścigała, Maruszewski, 2004) będąca jednocześnie nawiązaniem do idei Jamesa – Langego. Emocje, według tej teorii, składają się z dwóch czynników – odczucia reakcji fizjologicznej (pierwszy czynnik) i jej poznawczej interpretacji (drugi czynnik). Emocje są więc wynikiem interakcji procesów wewnętrznych organizmu, informacji ze środowiska i doświadczenia jednostki.

Kolejne, już typowo poznawcze teorie, eksplorują głębiej procesy kognitywne biorące udział w powstawaniu emocji.

W relacyjnej koncepcji Lazarusa (1991), emocje są wynikiem specyficznego związku pomiędzy organizmem a otoczeniem. Jego główna idea na temat relacji mówi o

tym, że wszystkie nasze reakcje powstają w interakcji z innymi ludźmi lub z zewnętrznymi wydarzeniami. Ważność tej relacji dla dobrostanu i celów jednostki wpływa na intensywność emocji. Emocje pojawiają się tylko w takich układach związków, które są dla jednostki źródłem potencjalnych korzyści lub szkód (za: Zdankiewicz-Ścigała, Maruszewski, 2004).

Lazarus rozpatrywał także proces powstawania emocji w kategoriach ewaluacji pierwotnej i wtórnej. Ewaluacja pierwotna ma według niego aspekt motywacyjny i obejmuje ocenę użyteczności zdarzenia, a także tego, czy zdarzenie przybliży do celu, czy też od niego oddala oraz ocenę zaangażowania ego. Ewaluacja wtórna jest natomiast oparta na możliwościach poradzenia sobie z sytuacją.

Inna ważna koncepcja wśród teorii kognitywnych została przedstawiona przez Nico H. Frijda (za: Zdankiewicz-Ścigała, Maruszewski, 2004). Według Frijdy procesy poznawcze są pierwotne względem emocji. U podstaw emocji leży proces poznawczy (niekoniecznie świadomy) kwalifikujący zdarzenie jako znaczące z punktu widzenia celów i interesów podmiotu. Tak więc emocja odczuwana jest jako pozytywna, jeżeli wydarzenie sprzyja realizacji tych celów, a jako negatywna, jeżeli ją utrudnia. Emocje są pewnego rodzaju sygnałami informującymi jednostkę o tym, czy sytuacja jest ważna, czy nie, a ich istotą jest wywołanie gotowości do działania.

Podsumowując, można powiedzieć, że według współczesnych koncepcji psychologicznych emocje są uświadomionymi stanami umysłu trwającymi od kilku minut do kilku godzin, którym towarzyszą zmiany somatyczne, akty ekspresji oraz działania (Oatley i Jenkins, 2005, s.125). Nie są one prostymi reakcjami fizjologicznymi, takimi jak np. odruch wzdrygnięcia w sytuacji nagłego hałasu, lecz generowane są przez system oparty na umysłowych reprezentacjach celów. Konkretna emocja nadaje priorytet jednemu lub kilku rodzajom działania, może więc zakłócać alternatywne procesy umysłowe albo rywalizować z nimi (Oatley i Jenkins, 2005).

Wśród psychologów nadal trwają spory dotyczące tego, czy emocje są pierwotne wobec poznania, czy też interpretacja poznawcza pojawia się przed emocjami. Niektórzy badacze uważają, że emocje mogą być nieświadome, inni, tak ja Frijda, że emocje powstają jako efekt świadomej aktywności poznawczej.

Według Zajonca (1980), który robił badania nad podprogową ekspozycją bodźców emocjonalnych, emocje są pierwotne wobec poznania w sensie filogenetycznym

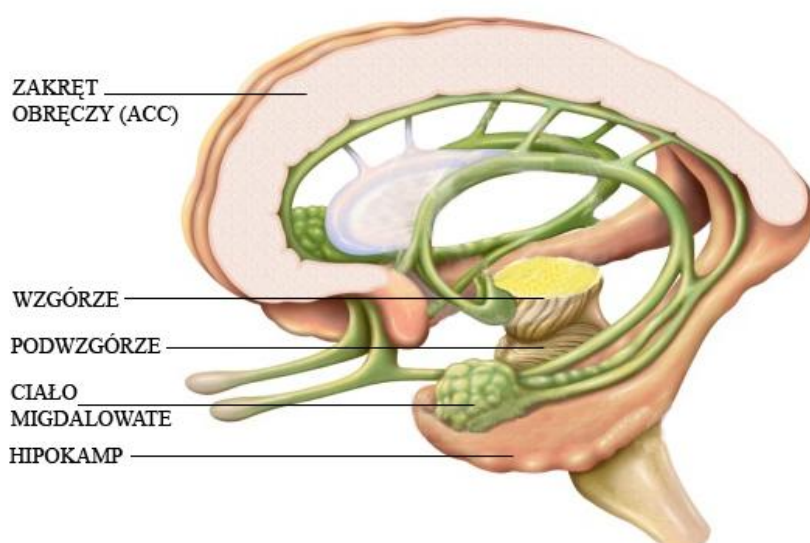
oraz ontogenetycznym i nieświadomie wpływają na postrzeganie. Według niego procesy afektywne są uniwersalne mają większe znaczenie adaptacyjne niż procesy poznawcze.

Podobnie twierdzą Richard Davidson i Paul Ekman (2002). Na podstawie wieloletnich badań międzykulturowych, Ekman doszedł do wniosku, że istnieje pięć podstawowych, uniwersalnych emocji: złość, radość, wstręt, zdziwienie i smutek (Ekman, Davidson, 2002), większości których towarzyszy, specyficzny wyraz mimiczny.

Według Ekmana i Davidsona emocje służą modulacji i selekcji działań. Wywołują je sytuacje wymagające działań przystosowawczych, a ich wzbudzeniu towarzyszy aktywność autonomicznej części układu nerwowego wspierająca działanie wywołane emocją. Według nich, emocje powstają jako konsekwencja zdarzeń spostrzeganych jako pojawiające się szybko i bez ostrzeżenia. Mogą jednak zostać wywołane nie tylko wyróżnialnymi zdarzeniami zewnętrznymi, ale też wspomnieniami i wyobrażeniami (Ekman i Davidson, 2002).

#### 4.1.2 Neurofizjologia emocji

Mechanizmy emocjonalne są od lat przedmiotem wielu badań neurofizjologicznych, głównie na zwierzętach. Pomimo, że podstawowe reakcje emocjonalne są podobne u wielu zwierząt, nie wiadomo w jakim stopniu badane modele zwierzęce można odnieść do człowieka. Zasadniczą rolę w powstawaniu emocji odgrywa układ limbiczny. W jego skład wchodzi: ciało migdałowate, hipokamp, zakręt obręczy, podwzgórze i wzgórze.



**Rysunek 1.** Układ limbiczny (za: Chirurgalex, 2009).

Za kluczową strukturę układu limbicznego uważa się ciało migdałowate. Uznaje się, że bierze ono udział w rozpoznawaniu prostych emocjonalnych znaczeń bodźców, w szczególności na zasadzie warunkowania. Do tej pory uważano, że bierze ono udział głównie w powstawaniu strachu i reakcji obronnych. Najnowsze badania dowodzą, że odgrywa ono również znaczącą rolę w powstawaniu emocji pozytywnych oraz systemu nagrody (Murray, 2007).

Ciało migdałowate ma bogatą sieć połączeń z ośrodkami różnych modalności na wszystkich poziomach: w korze przedczołowej, skroniowej, okołowęchowej, hipokampie, a także we wzgórzu, podwzgórzu, śródmózgowiu i pniu mózgu. Te bogate połączenia umożliwiają konwergencję informacji z różnych modalności, dostęp do zasobów pamięci, modulację procesów uwagowych oraz szybkie uruchamianie reakcji wegetatywnych i hormonalnych. Przekazywane do ciała migdałowatego informacje o bodźcu są równolegle wysyłane do kory, a ta poprzez analizę i ewaluację powstrzymuje reakcję emocjonalną lub ją nadzoruje. Droga, którą przekazywane są informacje od wzgórza do ciała migdałowatego przez korę, nazwana została przez Le Douxa drogą górną (Le Doux, 2000). Droga prowadząca od wzgórza bezpośrednio do ciała migdałowatego jest przez niego nazywana drogą dolną (krótszą i szybszą).

Opis ten pozwala na wyjaśnienie zachowań w reakcji na emocje będących poza świadomością i pełniących funkcję adaptacyjną (szybkie reakcje w przypadku zagrożenia) (LeDoux, Phelps, 2005). W bardziej skomplikowanych sytuacjach, wymagających zaangażowania uwagowego i zaplanowania strategii działania w reakcji na bodziec emocjonalny, bierze udział kora przedczołowa. Jest ona połączona z wieloma obszarami mózgu, w tym, co ważne dla kontroli emocji, z ciałem migdałowatym i przednim zakrętem obręczy (*anterior cingulate cortex* – ACC).

Specyficzne okolice kory przedczołowej są odpowiedzialne za poznawczą kontrolę procesów, które regulują działanie ciała migdałowatego oraz innych struktur zaangażowanych w przetwarzanie bodźców emocjonalnych (Anderson, Phelps, 2001; Whalen i in., 1998). Prawdopodobnie, znaczącą rolę w integracji procesów emocjonalnych i kognitywnych odgrywa też przedni zakręt obręczy. Jego zwiększoną aktywność obserwuje się przy nazywaniu emocji. Poznawcza, nieafektywna ocena bodźca zmniejsza pobudzenie ciała migdałowatego i odpowiedzi autonomicznej, a zwiększa pobudzenie

prawej kory przedczołowej i przedniej części obręczy. ACC jest również związany z procesami uwagi służącej przetwarzaniu emocjonalnych i poznawczych aspektów informacji.

W reakcji na bodziec emocjonalny ważną rolę odgrywa też hipokamp, który, jak się postuluje, przechowuje informacje związane z kontekstem zdarzenia. To, jaka strategia behawioralna zostanie podjęta, w dużej mierze zależy od aktywacji śladów pamięciowych o emocjach przechowywanych w tej właśnie strukturze mózgu. Hipokamp ma bogate połączenia z korą przedczołową, ciałem migdałowatym oraz podwzgórzem, co umożliwia mu wpływ na pobudzenie kory i regulację reakcji emocjonalnych (Joseph, 1996). W istocie, prawdopodobnie większa część modulacji emocji w korze przedczołowej odbywa się za sprawą hipokampa i jego połączeń z ciałem migdałowatym (Poletti i in. 1980). To właśnie poprzez połączenia z hipokampem ciało migdałowate może modulować odpowiedzi na bodźce zależnie od kontekstu i informacji przechowywanych w pamięci.

W aktywności neurohormonalnej i autonomicznej, w tym związanej z emocjami, kluczową rolę odgrywa podwzgórze. To właśnie poprzez podwzgórze wysyłane są informacje do sympatycznej i parasympatycznej części układu nerwowego i do przysadki mózgowej, która kontroluje wydzielanie większości hormonów.

Zmiany wegetatywne przy zachowaniach obronnych, takie jak: przyspieszenie czynności serca, wzrost ciśnienia krwi, przyspieszenie oddechu, zwężenie naczyń krwionośnych skóry i trzewi, rozszerzenie naczyń mięśni szkieletowych, powodują lepsze ukrwienie mózgu i mięśni, niezbędne do skutecznej ucieczki lub obrony.

Najlepiej zbadaną do tej pory emocją jest strach. Reakcje emocjonalne typu obronnego powstają dzięki udziałowi licznych neuroprzekaźników: zarówno hamujących, jak i pobudzających (aminokwasy, monoaminy, acetylocholina oraz różne neuropeptydy). Obecność bodźców zagrażających powoduje zwiększenie aktywności układu noradrenalicznego. Zahamowanie transmisji noradrenalicznej prowadzi natomiast do obniżenia lęku. Zagrodzka (2005, s. 410) zaobserwowała w swoich badaniach, że im jest więcej neurotransmitera GABA, tym mniej serotoniny i tym mniej intensywna jest emocja lęku. Obniżenie lęku powodują również antagoniści receptorów opioidowych, neuropeptyd Y oraz antagoniści CRF, wazopresyna i substancja P.

Emocje pozytywne bada się zazwyczaj na podstawie zachowań apetytywnych (zbliżenie do bodźca), przy założeniu, że emocje pozytywne związane są z systemem

nagrody. Przekaznictwo neuronalne w układzie nagrody odbywa się z udziałem katecholamin (głównie dopaminy), a obszary, których drażnienie powoduje reakcję przyjemności, to liczne miejsca wzdłuż przebiegu pęczka przyśrodkowego przodomózgowia – boczne podwzgórze, brzuszna okolica nakrywki, zwoje podstawy, a w tym, przede wszystkim, brzuszne prążkowie (Zagrodzka, 2005, s. 411-413).

Ostatnie badania potwierdzają także udział ciała migdałowatego w aktywacji systemu nagrody, co tłumaczy liczne jego połączenia z systemami bogatymi w neurony dopaminergiczne: nakrywką, jądrem półleżącym i istotą czarną (Murray, 2007).

W badaniach psychofizjologicznych zaobserwowano, że podczas doświadczania emocji pozytywnych, następuje przewaga aktywacji lewej półkuli, natomiast przy negatywnych, prawej (Oatlej, Jenkins, 2005, s. 147). Jednocześnie, badania dowodzą także, że prawa półkula jest bardziej wrażliwa na przetwarzanie emocji w ogólności. Rozpoznawanie emocji jest lepsze gdy obrazy pokazywane są w lewym polu widzenia, czyli do prawej półkuli. Prawa półkula ma też liczniejsze połączenia z ciałem migdałowatym (Oatlej, Jenkins, 2005, s. 144-147).

Emocje, z neurobiologicznego punktu widzenia, rozpatruje się jako reakcje apetytywne („do”) i awersyjne („od”). Reakcji afektywnej towarzyszy aktywność uwagowa, a szczególnie jeden jej aspekt, jakim jest selektywność. Mechanizm ten jest ważny z adaptacyjnego punktu widzenia, ponieważ już na wstępnym etapie percepcji bodziec musi zostać wybrany z całego pola innych bodźców jako np. potencjalnie zagrażający (bądź nie), tak aby reakcja obronna mogła zostać uruchomiona natychmiast (lub wcale).

Z reakcją obronną o przystosowawczym charakterze związany jest także tak zwany „*negativity bias*”. Badania wykazały, że reakcja na bodźce ocenione jako negatywne jest silniejsza niż na pozytywne (Olofsson i in., 2008). Natychmiastowe silne pobudzenie organizmu pozwala na uruchomienie błyskawicznej i skutecznej reakcji obrony lub ucieczki. Bodźce pozytywne u ludzi z reguły nie wymagają natomiast aż tak szybkiej odpowiedzi, więc układ neurohormonalny z nimi związany nie musi być aż tak silnie i szybko aktywowany.

### 4.1.3 Regulacja emocji

Zrozumienie regulacji emocji jest szczególnie ważne ze względu na problem depresji, zaburzeń lękowych, zaburzeń osobowości, uzależnień oraz przemocy (*American Psychiatric Association*, 1994).

Gross (1998) rozróżnia dwa rodzaje regulacji emocji. Pierwszy, zanim jeszcze emocja zostanie aktywowana i drugi, na poziomie modyfikacji zachowania, kiedy emocja jest już aktywowana. Przykładem pierwszego rodzaju regulacji jest strategia ponownej analizy kognitywnej (*reappraisal*), polegająca na interpretacji sytuacji w taki sposób, że jej wpływ zostaje zmieniony (Gross i John, 2003). Ponowna analiza ma swoje korzenie w poznawczej teorii Lazarusa (1991). Zademonstrował on, że interpretacja bodźca wpływa na odpowiedź emocjonalną. W porównaniu ze stłumieniem ekspresji ponowna analiza wydaje się bardziej efektywną strategią regulacji emocji. Tylko ponowna analiza zmniejsza subiektywne doświadczenie intensywności emocji (Gross, 2002). Idea ta jest podobna do założeń terapii poznawczej, według których interpretacja poznawcza może znacząco wpłynąć na emocje.

Le Doux jest zwolennikiem poglądu, że emocji - będących produktem ewolucji i rozumianych jako wzbudzenie fizjologiczne - nie można zahamować (LeDoux, 2000). Podobne zdanie przedstawili Ekman i Davidson (2002), którzy twierdzą, że cechą emocji jest pojawianie się ich niezależnie od naszej woli (w przeciwieństwie do wybierania). Ekman był jednak zaskoczony, kiedy podczas badania reakcji wzdrygnięcia na huk wystrzału u mnicha buddyjskiego będącego w stanie medytacji nastąpiło zwolnienie akcji serca (zamiast przyspieszenia), obniżenie ciśnienia krwi i potliwości skóry (Ekman za: Goleman, 2004). Ekman podsumował to doświadczenie następującymi słowami: „Myślałem, że będzie to niezwykle ryzykowna próba, że jest niemożliwe, żeby ktoś potrafił zapobiec pojawieniu się tej bardzo pierwotnej reakcji, tego bardzo szybkiego odruchu. A jednak z tego, co wiemy o ćwiczeniach medytacyjnych, wydaje się, że warto było próbować”. „Mnisi tybetańscy – wyjaśnia dalej Ekman – praktykują intensywną świadomość poprzez medytację – gdzie emocje i inne stany umysłu są dostrzegane, lecz pozostają bez reakcji” (za Goleman, 2004).

Averill zakłada, że kontrolowane mogą być nie tylko przejawy emocji. Według niego posiadamy biologiczną zdolność do przeżywania emocji, ale to, jakie emocje odczuwamy, jest rezultatem rozwoju społecznego. Różne społeczności, a także jednostki w

danych społecznościach, mogą różnie odczuwać poszczególne emocje (za: Ekman i Davidson, 2002, s.226-241).

Również wyniki badań Laversona wskazują, że fizyczne przejawy kontroli emocji mogą być widoczne jeszcze przed pojawieniem się bodźca (za: Ekman i Davidson, 2002, s.226-241).

Sugerowana w powyższych badaniach kwestia możliwości regulacji emocji, na różnych etapach ich powstawania, pozostaje więc nadal bez jednoznacznego rozwiązania.

## **4.2 Emocje a medytacja**

### **4.2.1 Co to jest medytacja**

Medytacja jest praktykowana w wielu religiach, a także niezależnie od nich. W tradycji zachodniej medytacja jest podobna do modlitwy lub kontemplacji, w kulturach wschodnich natomiast służy takim celom jak "zdyscyplinowanie umysłu", poszerzenie świadomości, zwiększenie empatycznego odczuwania, oddzielenie od przywiązania i w rezultacie ma prowadzić do "nirwany" (oświecenia, wyzwolenia). Dla potrzeb tej pracy skupiliśmy się na najbardziej rozpowszechnionej i względnie najlepiej poznanej medytacji praktykowanej w tradycji buddyjskiej.

Jako że Gautama Budda, założyciel systemu myśli buddyjskiej, urodził się w Indiach, buddyzm wyrósł na gruncie praktyk hinduistycznych przejmując między innymi praktykę medytacji. Według hinduizmu oświecenie to stan, w którym oddzielna dotąd dusza ludzka (*atman*) jednoczy się z "wszechprzenikającą Jednością" (*Brahmanem*) – Bogiem. Medytacja buddyjska została jednak zmodyfikowana i dostosowana do założeń buddyjskich, w których nie ma idei boga ani "duszy". Forma medytacji, jak i jej cele, była i jest nadal modyfikowana w zależności od wpływów kulturowych, w których rozwija się dany odłam buddyzmu (Nārada, 1998).

Głównym założeniem buddyzmu jest wyzwolenie od cierpienia, nieodłącznie związanego z życiem. Uwolnienie się od cierpienia jest możliwe jedynie poprzez wyjście z "koła narodzin i śmierci" – *samsary*. Praktyka buddyzmu ma prowadzić do zdobycia wiedzy i utrzymywania właściwej uwagi pomocnej w rozpoznawaniu przywiązań (Ignięcia) do "ziemskich atrakcji", traktowanych jako iluzje (emanacje umysłu). Formą ćwiczenia uwagi i poznawania natury umysłu jest w buddyzmie medytacja (Segal, 2003).



Pomimo wielu rodzajów praktyki medytacji, zarówno buddyjskich (zen, buddyzm tybetański, bon), jak i hinduskich (joga), wskazówkami do praktyki medytacyjnej jest zazwyczaj pozostawanie w stanie spokojnej, wyciszonej uważności i świadomości. Medytujący ma obserwować myśli, uczucia i wrażenia zmysłowe w taki sposób, aby nie miały one wpływu na jego pozostający w spokoju umysł. Jest to proces pozostawania świadomym i receptywnym dla doświadczeń chwili obecnej, bez wybiegania myślami w przyszłość lub przeszłość (Epstein, 2007).

Lutz, Brefczynski-Lewis i ich współpracownicy (2008) oraz Lutz, Slagter i współpracownicy (2008) zaproponowali, aby do celów badawczych medytację opisywać w dwóch kategoriach strategii uwagowych, albo jako skupionej (*focused attention*) albo otwarte monitorowanie (*open monitoring*). Stan skupionej uwagi to stan koncentracji na jednym bodźcu (oddechu, płomieniu świecy, mantrze) natomiast otwarte monitorowanie angażuje uwagę w proces monitorowania. Na przykład *zazen*, medytacja praktykowana w odłamie buddyzmu – zen, jest praktyką koncentracji, natomiast *vipassana* (buddyzm *teravada*) czy tak zwana praktyka *mindfulness* (buddyzm tybetański) są medytacjami otwartego monitorowania doświadczeń (Walsh, Shapiro, 2006).

Inny aspekt medytacji, jakim jest opisywane często przez nauczycieli przekraczanie własnego „ja”, nie jest zazwyczaj uwzględniane w badaniach, prawdopodobnie ze względu na zbyt niejasną naturę tego zjawiska. Otwarte monitorowanie oraz koncentracja mają dualistyczną orientację „podmiot-observed-przedmiot”, jednakże istnieje też rodzaj, czy aspekt medytacji, który polega na utrzymywaniu poziomu świadomości wolnej od dualistycznego postrzegania i jest nazywany otwartą świadomością czy otwartą obecnością (Epstein, 2007).

Nauczyciele buddyjscy uczą aby podczas praktyki nie myśleć: „robię to czy to”. W momencie, w którym osoba medytująca spostrzega siebie jako podmiot działania staje się świadoma siebie i nie jest zanurzona w doświadczeniu. Nauczyciele buddyjscy mówią żeby zapomnieć o sobie całkowicie i pozostawać w doświadczeniu bez świadomości „ja”. Nie należy według nich mówić: „moje uczucie”, ale raczej „uczucie” (Rahula, 2002). Stopniowe trenowanie uwagi prowadzi w efekcie do takiego stanu postrzegania w którym nie ma świadomości oddzielnego „ja” i który buddyści nazywają czystym postrzeganiem czy naturą Buddy.

Takie doświadczenie świata jest związane z jednym z założeń buddyzmu jakim jest nietrwałość (*annica*) rzeczy, w tym również własnego „ja”. Przywiązanie do jakiegoś stanu, również stałego „ja” rodzi według buddystów cierpienie (*ducca*). Koncepcja niestałego „ja” jest bliska post-psychoanalitycznej teorii relacyjnego i nieciągłego „ja” (Mitchell, 1991). Poczucie braku oddzielnego, niezmiennego „ja” ma być jednoznaczne z odczuwaniem jedności i może prowadzić do stanu błogości, podobnego, do opisywanego przez Freuda (za: Epstein, 2007) „uczucia oceanicznego”.

Travis i Shear (2010) zaproponowali aby ten stan przekraczania „ja” nazwać „automatyczną transcendencją siebie” (*automatic self-transcending*) i spróbować badać jako jeden z wymiarów medytacji.

Ważnym aspektem medytacji, choć jak do tej pory nie badanym, są również "wglądy", będące formą mistycznego uniesienia lub momentem głębokich uświadomień (Nārada, 1998). To podczas wglądów zdobyta wcześniej wiedza jest integrowana w taki sposób, że staje się osobistym doświadczeniem. Chociaż nauczyciele buddyjscy przestrzegają przed przykładaniem zbyt dużej wagi do ich treści, to jednak sugerują oni, że wglądy mogą w dużej mierze przyczynić się do zmiany percepcji świata i samego siebie (Nārada, 1998), do czego nawiążę w dyskusji.

Odróżnienie i opisanie charakterystyki różnych aspektów medytacji ma na celu ułatwienie prowadzenia badań, a w konsekwencji lepsze zrozumienie procesu medytacji. Jest to jednak bardzo trudne do zrealizowania zadanie, ponieważ większość praktyk zawiera różnorodne instrukcje, które dodatkowo każdy praktykujący prawdopodobnie nieco odmiennie interpretuje, a co najważniejsze – jak widać z powyższego skrótowego opisu – tradycja medytacji operuje pojęciami nie przekładającymi się na precyzyjny język nauki oraz zjawiskami trudno weryfikowalnymi empirycznie w rzetelnym badaniu.

Wiele badań koncentruje się ponadto głównie na chwilowym stanie medytacji. Jednakże praktyka medytacji ma prowadzić do charakterystycznych trwałych zmian poznawczych i emocjonalnych odczuwalnych także poza czasem jej ćwiczenia. Dlatego też w naszym badaniu zdecydowaliśmy się na sprawdzenie trwałych zmian funkcjonalnych jakie mogą mieć miejsce u medytujących.

#### **4.2.2 Jak medytacja wpływa na emocje – wiedza psychologiczna i neurobiologiczna**

Wielu naukowców żywo interesuje się wpływem, jaki praktyka medytacji może wywierać na funkcjonowanie człowieka. Szczególne zainteresowanie obserwuje się

jej aspektem relaksacyjnym. Psychologia zdrowia i medycyna psychosomatyczna zaczęły wykorzystywać medytację jako technikę redukcji stresu, a psychoterapia poznawczo-behawioralna włączyła medytację, rozumianą jako praktykę uważności (*mindfulness*), do interwencji klinicznych.

Jak wynika z badań, efektem medytacji jest redukcja stresu, wyciszenie umysłu i zmniejszenie lęku (Taylor, 1988, s. 35). Praktyka ta normuje aktywność autonomicznego układu nerwowego, powoduje spowolnienie oddechu, akcji serca i zmniejszenie reakcji skórno-galwanicznej (Cahn, Polich, 2006; Dillbeck, Orme-Johnson, 1987; Infante i in., 2001).

Relaksacyjny aspekt medytacji jest szeroko rozważny, jednakże praktyka ta, jak dowiedziono, różni się od relaksacji (Dillbeck i in., 1987). Medytacja, według buddyjskich nauczycieli, jest metodą przyczyniającą się do zwiększenia świadomości, codziennej uważności, wyciszenia umysłu i lepszej kontroli emocji, nie zaś jedynie do zrelaksowania się (Segal, 2003). Relaksacja stanowi jej efekt uboczny, nie zaś cel.

Potwierdzeniem założeń praktyki medytacji w aspekcie poznawczym są badania, w których dowiedziono, że medytacja zwiększa percepcyjną wrażliwość i szybkość przetwarzania, jak również wzmacnia empatię i synestezję (Murphy, Donovan, 1997; Shapiro i in., 1998; Walsh, 2005).

Większość dotychczasowych psychologicznych badań nad medytacją dowodzi zwiększonej aktywacji czołowych rejonów kory, które są odpowiedzialne za procesy uwagowe (Herzog i in., 1990; Lazar i in., 2000; Lou i in., 1999; Newberg i in., 2001).

Z badań przy zastosowaniu technik neuroobrazowania również wynika, że stan medytacji aktywuje struktury mózgu biorące udział w procesach uwagowych oraz kontroli autonomicznego układu nerwowego. Podczas medytacji obserwuje się aktywację grzbietowo-bocznej kory przedczołowej oraz ciemieniowej, hipokampa, płatów skroniowych, przedniego zakrętu obręczy, obszaru 33 wg Brodmana, prążkowiec, oraz zakrętów przed- i zaśrodkowego (Lazar i in., 2000).

Zadania na poziomie behawioralnym i poznawczym również potwierdzają wpływ medytacji. Obserwuje się u nich lepsze niż u osób niepraktykujących możliwości koncentracji, krótszy czas reakcji w zadaniach uwagowych, zwiększone umiejętności motoryczne i większą „niezależność od pola” czyli umiejętność wyodrębniania poszczególnych części jako względnie niezależnych od całości (Andresen, 2000; Murphy,

Donovan, 1997). Praktyka medytacji owocuje też wzrostem innych mechanizmów takich jak samoobserwacja, samokontrola, samoakceptacja i samozrozumienie (np. Baer, 2003). W teście Stroopa, a także w zadaniu na tworzenie kategorii osoby praktykujące medytację wykazywały słabsze reakcje nawykowe niż grupa kontrolna (Wenk-Sormaz, 2005). Stwierdzono także, że tak zwany efekt „*attentional blink*” (czyli „refrakcja uwagi”), jest u nich znacząco zredukowane (Slagter i in., 2007).

W badaniu z użyciem fMRI Creswell i współpracownicy (2007) potwierdzili, że u osób medytujących obserwuje się większą aktywację płatów przedczołowych i redukcję aktywności ciała migdałowatego podczas opisywania bodźców emocjonalnych niż w grupie kontrolnej. Nazywanie myśli, emocji i uczuć jest bowiem jednym z aspektów buddyjskiej praktyki medytacji. Według tych autorów, wynikiem medytacji jest zwiększenie przedczołowej kontroli afektu poprzez nazywanie (*labeling*) bodźców o negatywnym zabarwieniu emocjonalnym.

W ostatnim dziesięcioleciu badania nad kontrolą emocji zyskują, obok badań nad wpływem medytacji na procesy poznawcze, coraz więcej zainteresowania. W badaniach tych zakłada się, że osoby medytujące powinny być bardziej świadome emocji i lepiej radzić sobie ze stanami emocjonalnymi, ponieważ celem medytacji jest obserwacja myśli i uczuć bez emocjonalnego zaangażowania.

Ważnym aspektem medytacji jest ćwiczenie ujawniania emocji, jednakże bez ulegania ich wpływowi. Nauczyciele buddyjscy wskazują, aby podczas praktyki zauważać emocje, obserwować jako przemijające zjawisko i akceptować (Epstein, 2007, s. 154).

Zgodnie z taką hipotezą stwierdzono na przykład, że osoby medytujące lepiej oceniają swoje pobudzenie emocjonalne oraz wykazują mniejsze pobudzenie (mierzone poziomem reakcji przewodnictwa skórniego) i trafniej oceniają treści emocjonalne zawarte w eksponowanych podprogowo zdjęciach (Nielsen, Kaszniak, 2006). Aftanas i Golocheikine (2001) stwierdzili, że osoby medytujące opisują doświadczanie stanów przyływu pozytywnych uczuć (*blissful experience*) i sugerują, że zrozumienie powstawania tego mechanizmu może mieć istotny wkład w rozwój psychoterapii.

Davidson ze współpracownikami (2003) wykazał, że podczas medytacji zwiększa się aktywność lewej półkuli mózgu, a z innych badań wiadomo, że emocje pozytywne są w niej silniej reprezentowane (Oatlej i in, 2005, s. 147). Grupa Davidsona udowodniła także, że regularna praktyka zwiększa odpowiedź immunologiczną organizmu

w reakcji na szczepionkę. Z kolei Barak (2006), zajmujący się badaniem wpływu pozytywnych emocji na zdrowie, zaobserwował, że pozytywne emocje powodują wzrost immunoglobuliny A we krwi i zmniejszenie wydzielania się kortyzolu, co skutkuje poprawieniem się odporności.

Stwierdzono również, że podczas praktyki medytacji mają miejsce specyficzne zmiany neurochemiczne (**Tabela 1**).

Kjaer i współpracownicy (2002) sugerują, że stan medytacji powoduje zmniejszenie transmisji glutaminowej pomiędzy korą i prążkiem. Zaobserwowali oni zwiększony podczas medytacji poziom wydzielania dopaminy w prążkowie związanej jednocześnie z odczuciem zmniejszenia gotowości do działania.

Badania funkcjonalne przy użyciu metod fMRI i PET z udziałem osób praktykujących od dłuższego czasu medytację wykazują również trwałe zmiany strukturalne i anatomiczne mózgu względem grupy kontrolnej. Newberg i współpracownicy (2001) zaobserwowali zwiększone ukrwienie w dolnej części płata czołowego i wzrost przepływu krwi w prawej części wzgórza podczas praktyki medytacji. Sara Lazar (2005) w badaniu MRI wykazała, że u osób praktykujących medytację od 7 do 9 lat przez 4 do 6 godzin tygodniowo, kora przedczołowa w rejonie przedniego zakrętu obręczy jest o 5% grubsza niż u osób niemedytujących. W kolejnym badaniu strukturalnym zauważono u medytujących znacząco większą objętość prawego płata przedczołowego, prawej części wzgórza i lewego dolnego zakrętu obręczy płata skroniowego, w porównaniu z osobami niepraktykującymi. Ponadto medytujący wykazywali znacząco większą objętość hipokampa (Luders i in., 2009).

W swoim ostatnim badaniu Newberg i współpracownicy (2010) zaobserwowali, że osoby medytujące w porównaniu z niemedytującymi charakteryzują się znacząco większym ukrwieniem mózgu w stanie spoczynku w płacie przedczołowym, ciemieniowym, we wzgórzu, skorupie (części międzymózgowia), jądrze ogoniastym i śródmózgowiu. Medytujący odznaczali się też większą niż niemedytujący asymetrią aktywności wzgórza. Zaobserwowane zmiany, związane z długoterminową praktyką medytacji, były widoczne w strukturach odpowiedzialnych za system uwagi, powstawanie emocji oraz funkcje autonomiczne (Newberg i in., 2010).

Wiele badań behawioralnych z użyciem technik neuroobrazowania dowiodło, że przedni płat czołowy i hipokamp są związane z regulacją emocji i kontrolą reakcji

(Luders i in. 2009; Davidson i in., 2000; Quirk i in., 2006). Zwiększona aktywacja płata czołowego u osób medytujących może przyczyniać się do większej stabilności emocjonalnej.

Aby lepiej zrozumieć możliwości regulacji emocji i ich mechanizmy, należy zbadać również reakcje mózgu na bodziec w krótszym horyzoncie czasowym, co jest możliwe dzięki metodom elektrofizjologicznym.

**Tabela 1**

*Zmiany w stężeniu neuroprzekaźników obserwowane podczas medytacji oraz struktury centralnego układu nerwowego odpowiedzialne za ich wydzielanie (Newberg i Iversen, 2003).*

<b>Neuroprzekaźnik</b>	<b>Obserwowana zmiana</b>	<b>Struktura CUN</b>
Arginina, wazopresyna	Wzrost ↑	Jądro Nadwzrokowe
GABA	Wzrost ↑	Wzgórze
Melatonina	Wzrost ↑	Szyszynka
Serotonina	Wzrost ↑	Jądra szwu
Kortyzol	Spadek ↓	Jądra podwzgórza
Norepinefryna	Spadek ↓	Miejsce sinawe
b-Endorfina	Zmieniony rytm	Jądra podwzgórza

### 4.3 Emocje i medytacja w badaniach elektrofizjologicznych

#### 4.3.1 Co to jest EEG

Interakcja człowieka ze środowiskiem, a w tym: poruszanie się, odbiór wrażeń zmysłowych, myślenie i odczuwanie emocji, możliwe są dzięki aktywności sieci komórek nerwowych. Informacja kodowana jest w neuronach za pośrednictwem sygnałów elektrycznych. Aby została przekazana do drugiej komórki, sygnał elektryczny zamieniany jest w połączeniu międzykomórkowym (synapsie) na chemiczny. W neuronie, który odbiera informację (postsynaptycznym) jest ona zamieniana z chemicznej z powrotem na elektryczną i kontynuowany jest proces jej kodowania i przetwarzania (Wróbel, 1997).

Rozprzestrzenianie się impulsów elektrycznych bazuje na różnicy stężeń ładunków (jonów) wewnątrz i na zewnątrz neuronu. Kiedy neuron jest w stanie spoczynku, wewnątrz komórki zawiera ujemne ładunki elektryczne (głównie duże aniony białkowe), a płyn na zewnątrz dodatnie (głównie małe kationy sodu). Komórka jest więc spolaryzowana, a występująca po obu stronach błony różnica potencjałów nosi nazwę potencjału błonowego. W stanie spoczynku napięcie na błonie wynosi  $-70$  mV. Pobudzenie neuronu inicjuje otworenie się kanałów sodowych w błonie komórki, co umożliwia małym jonom naładowanym dodatnio na przedostanie się do wnętrza, a naładowanych ujemnie na zewnątrz. Przez krótką chwilę ładunek wokół komórki jest zamieniony (następuje depolaryzacja wnętrza). Wówczas fala elektrycznego impulsu (potencjał czynnościowy, zwany też iglicą) przemieszcza się wzdłuż aksonu, z szybkością do  $120$  m/s (u ssaków) (Wróbel, 1997).

Z chwilą dotarcia iglicy do synapsy pobudzającej np. na dendrycie podstawnym komórki piramidalnej kory, w jej zewnątrzkomórkowym otoczeniu powstaje potencjał ujemny (tzw. zlew prądu), który przyciąga jony dodatnie z końcowych części drzewa dendrytycznego (tzw. źródeł prądu). W ten sposób na wielu równoległych dendrytach komórek piramidalnych kory mózgu powstaje dipol elektryczny, który jest skierowany od synaps przy ciele komórki wzdłuż całej ich długości aż do dystalnych końców w warstwach powierzchniowych. Sumaryczna, synchroniczna aktywność elektryczna tysięcy neuronów piramidalnych po przybyciu fali pobudzenia (np. wzrokowego) do kory może być rejestrowana, między innymi za pomocą elektroencefalografu (EEG).

Sygnały EEG mają wysoką rozdzielczość czasową ( $<1$ ms), dlatego też stanowią dobre narzędzie do badania natychmiastowej aktywności mózgu (na poziomie milisekund) (Wróbel, 1997).

Aktywność elektryczną mózgu przy użyciu EEG, można rejestrować podczas aktywności spontanicznej lub w odpowiedzi na bodziec – poprzez obserwację tak zwanych potencjałów wywołanych.

#### **4.3.2 Pasma widma EEG**

Synchroniczna aktywność wielu połączonych ze sobą w obwody neuronów może być źródłem różnej częstotliwości oscylacji potencjału. Główne pasma częstotliwości EEG to: delta ( $0,5-3$  Hz), theta ( $4-7$  Hz), alpha ( $8-12$  Hz), beta ( $13-30$  Hz) i

gamma (>30 Hz). Każde z tych pasm można rejestrować w mniejszym lub większym stopniu w różnych rejonach mózgu, w zależności od aktualnej aktywności obwodów neuronalnych (Buzsaki, 2006).

Niektóre zależności pomiędzy specyficznymi częstotliwościami, ich przestrzennym rozmieszczeniem a funkcjami mózgu są znane, inne, jak dotąd, nie.

Dowiedziano, że we śnie przeważają fale wolne delta, w stanie senności theta, w czuwaniu, przy oczach zamkniętych i relaksacji fale alfa, natomiast w czasie aktywności umysłowej (uwagowej) i ruchowej – fale beta i gamma. Procentowy udział poszczególnych częstotliwości zależy od wieku, stanu fizjologicznego (np. poziomu czuwania), przyjmowanych leków, stanu emocjonalnego i stanów chorobowych.

### 4.3.3 Potencjały wywołane

Pojedyncze reakcje mózgu w odpowiedzi na bodźce (wzrokowe, słuchowe, czuciowe itp.) mierzy się za pomocą potencjałów wywołanych (*evoked potentials* - EP, *event-related potentials* - ERP). Są to odcinki ciągłej aktywności EEG, które ze względu na niewielką amplitudę wymagają wielokrotnej rejestracji i uśredniania. Pozwala to na wyeliminowanie aktywności EEG niezwiązanej z bodźcem i zakłóceń spowodowanych przypadkowymi składowymi potencjału. Kolejne fale potencjału wywołanego mogą mieć znak ujemny (N) lub dodatni (P) co odzwierciedla chwilowe zmiany średniej wartości źródeł (jonów dodatnich), czy zlewów prądu (jonów ujemnych) w pobliżu elektrody rejestrującej (Epstein 1983). Fale te nazywane są komponentami i oznaczane ze względu na ich czas wystąpienia po bodźcu (latencję).

Potencjały, czy też fale, pojawiające się w pierwszej kolejności, od 20 do 200 ms, nazywają się potencjałami egzogennymi (N1, P2). Z reguły przyjmuje się, że są one związane są z bezpośrednią aktywacją tkanki przez falę pobudzenia związanego z bodźcem i zależą od głównie jego fizycznych właściwości (Zani, 2003). Potencjały o dłuższej latencji, od 200 do 1000 ms, to tak zwane potencjały endogenne, związane z ewaluacją informacji o bodźcu (*event-related potentials*). Odnoszą się one do bardziej złożonego przetwarzania bodźców, jak emocje, pamięć, uwaga czy procesy myślowe.

Przykładowo, wśród badań potencjałów wywołanych wiele dotyczy fali P300 (P3), trwającej zwykle od 300 do 600 ms. Zaobserwowano, że fala P300 jest wzbudzana w procesie klasyfikacji przez rzadko pojawiający się lub nietypowy bodziec (Sutton, 1965). Według koncepcji *context updating* (Donchin i Coles, 1988) P300 jest wskaźnikiem



sprawdzenia reprezentacji poznawczej bodźca dokonującej się w pamięci operacyjnej. Badania Karisa i in. (1984) wskazują, że bodźce wywołujące falę P300 o większej amplitudzie są potem lepiej przypominane.

Inną falą związaną z przetwarzaniem poznawczym jest N400, która, jak zaobserwowano, jest wrażliwa na niespójność semantyczną (Kutas, Hillyard, 1980).

Poszczególne komponenty ERP są obecnie tematem wielu badań, w których wprowadza się coraz to nowe zadania mające pomóc w zrozumieniu związku potencjałów wywołanych, ich topografii, amplitudy, latencji i czasu trwania z określonymi mechanizmami przetwarzania informacji i procesami poznawczymi.

#### **4.3.4 Obraz emocji w elektrofizjologii (potencjały wywołane)**

Oprócz interpretacji P300 jako komponenty pojawiającej się przy procesach kategoryzacji i przypominania uważa się, że P300 jest również związany z przetwarzaniem emocjonalnym. Badania wykazały, że amplituda P300 jest większa przy bodźcach negatywnych niż pozytywnych (Carrette i in., 2001a,b, 2004a,b; Conroy, Polich, 2007; Delplanque i in., 2006a,b; Schupp i in., 1997, 2000).

Według niektórych badań pewne przetwarzanie bodźców emocjonalnych zaczyna się jednak już na wcześniejszym etapie (nawet 100-250 ms), w którym, za sprawą uwagi, następuje selekcja ze względu na jakość bodźca (czy jest pozytywny czy negatywny). Pobudzenie (*arousal*) ma natomiast wpływ na późniejsze komponenty (200-1000 ms) (Codispoti i in., 2007; Olofsson, Polich, 2007).

Jakość emocjonalna odzwierciedla więc wstępną selekcję uwagową pod względem właściwości związanych z nagrodą (apetytywnych) bądź awersyjnych (zagrożających) bodźca.

Jeżeli bodziec zostanie zaklasyfikowany jako zagrożający, późniejsza reakcja na niego jest silniejsza niż na bodziec apetytywny (Cacioppo i in., 1999; Crawford, Cacioppo, 2002; Öhman i Mineka, 2001). Zaklasyfikowanie bodźca jako negatywnego (*negativity-bias*) może mieć związek z szybką reakcją ciała migdałowatego (LeDoux, 1995; Morris i in., 1998). Wysokie wewnętrzne motywacyjne właściwości bodźca usprawniają odkodowywanie i przywoływanie z magazynu pamięci bodźca afektywnego (Bradley i in., 1992; Lang i in., 1993). Jakość aktywuje uwagę selektywną, podczas gdy

pobudzenie jest wzbudzone przez motywacyjne właściwości, które przyczyniają się do odkodowania z pamięci (Dolcos, Cabeza, 2002; Schupp i in., 2004a,b).

Długolatencyjna fala dodatnia (300-900 ms) jest więc prawdopodobnie związana także z pamięcią (Azizian, Polich, 2007; Karis i in., 1984; Paller i in., 1988).

Palomba i in. (1997) zaobserwowali, że bodźce pobudzające, nieprzyjemne i przyjemne, wywołują silniejsze fale w przedziale 300-900 ms (LPP - *late positive potential*) i są przywoływane z pamięci częściej niż neutralne. Badanie to bywa interpretowane jako dowód na lepsze przypomnienie bodźców pobudzających.

Inne badania sugerują, że modulacja pobudzenia w ramach LPP (>500 ms) jest związana z procesami modulującymi z góry na dół (*top-down*). Efekt ten jest zależny od ewaluacji wzbudzającego bodźca (Hajcak i in., 2006; Moser i in., 2006). Na przykład, kiedy uczestnicy badania wykonywali kategoryzację bodźców emocjonalnych, powstała w reakcji na nie pozytywna fala (LPP) w przedziale 500-560 ms, miała mniejszą amplitudę niż fala powstała w reakcji na pasywne oglądanie emocjonalnych zdjęć. Różnica zaczynała się już od 200 ms po bodźcu. Amplituda LPP zmniejszała się również, kiedy w innym eksperymencie proszono osoby badane o zahamowanie („*supress*”) emocjonalnej reakcji na nieprzyjemne bodźce o zabarwieniu emocjonalnym (Moser i in., 2006).

Również Carretie (2006), w swoim badaniu dotyczącym przetwarzania bodźców emocjonalnych wykazał, iż po prezentacji bodźca wywołującego nieprzyjemne pobudzenie zwiększała się amplituda LPP (680 ms).

Tak więc procesy "góra-dół" (*top-down*), takie jak ewaluacja, kategoryzacja lub hamowanie, aktywują się podczas oddziaływania emocjonalnego bodźca i mogą być odzwierciedlane w wolnych komponentach fali ERP (LPP).

#### **4.3.5 Obraz medytacji w elektrofizjologii**

Badania dotyczące emocji i procesów poznawczych są często prowadzone z udziałem osób medytujących, aby sprawdzić czy założenia takiego treningu istotnie poprawiają percepcję oraz usprawniają regulację emocji. Coraz to nowe dowody na wpływ medytacji na wyższe procesy poznawcze, jak również na modyfikację aktywności mózgu, zachęcają do szukania odpowiedzi, jakie procesy leżą u podłoża medytacji. W badaniach tych często wykorzystuje się EEG ze względu na jego dobrą rozdzielczość czasową, co jest istotne przy wykonywaniu zadań sprawdzających procesy poznawcze, a także w celu

sprawdzenia bioelektrycznej czynności różnych rejonów mózgu aktywujących się podczas medytacji.

Z badań EEG wynika, że medytacja powoduje zwiększenie mocy fal alfa i theta, związanych z wyciszeniem i relaksem (Cahn, Polich, 2006). Inanga (1998) dowodzi, że obecność fal theta w środkowej części płata czołowego jest skorelowana z niskim stanem lęku mierzonym kwestionariuszem lęku. Z kolei Shapiro (1980) oraz West (1987) wskazują, że osoby medytujące odczuwają mniejszy lęk niż grupa kontrolna, jak wynika z subiektywnych wrażeń.

Według Aftanas i Golocheikine (2001) pojawiające się podczas medytacji fale theta w przedniej części płata czołowego wraz z falami alfa odzwierciedlają emocjonalnie pozytywny stan i uwagę zwróconą do wewnątrz. Autorzy ci sugerują, że osoby medytujące mogą lepiej moderować swoje pobudzenie emocjonalne. W grupie kontrolnej film o negatywnym zabarwieniu emocjonalnym wraz z desynchronizacją w paśmie alfa wywoływał w grupie kontrolnej synchronizację oscylacji gamma w przedniej części kory, w odróżnieniu od desynchronizacji gamma rejestrowanych u medytujących. Desynchronizacja alfa wraz z synchronizacją gamma w odpowiedzi na awersyjny bodziec świadczy, według autorów, o silniejszym pobudzeniu emocjonalnym u osób z grupy kontrolnej. Osoby te również znacząco wyżej oceniały swoje negatywne pobudzenie emocjonalne po oglądaniu filmu. W tym samym laboratorium stwierdzono również, że grupa kontrolna wykazywała większą aktywność prawej półkuli, podczas gdy medytujący nie wykazywali półkulowej asymetrii (Aftanas i in., 2005).

Wyjątkowo znaczące wydają się wyniki badania, w którym zaobserwowano, że osoby długo praktykujące medytację potrafią w szczególny sposób same wywoływać w okolicach przednio-ciemieniowych aktywność gamma, związaną z percepcją i świadomością (Lutz, 2004).

Większość badań dotyczących medytacji skupia się głównie na jej aspektach związanych z uwagą. W 2008 roku Lutz, Brefczynski-Lewis, Slagter i współpracownicy zaproponowali, aby do celów badawczych medytację opisywać w dwóch kategoriach strategii uwagowych: albo jako koncentrację (*focused attention*) albo otwarte monitorowanie (*open monitoring*). Jednakże podział ten nie uwzględnia, według Travis i Shear (2010), innych aspektów medytacji, takich jak np. stan „przekraczania ja”. Zaproponowali więc, aby stworzyć nową zmienną, którą nazwali „automatycznym

przekraczaniem ja” (*automatic self-transcending*) i spróbować badać ją jako jeden z wymiarów medytacji. Jednakże w ich ujęciu „przekraczanie ja” odnosi się raczej do techniki medytacji niż do subiektywnego doświadczenia jednostki (Travis i Shear, 2010).

Travis i Shear (2010) wykazali, że każdemu z wcześniej wspomnianych stanów medytacji - koncentracji, monitorowaniu oraz transcendencji, odpowiadają specyficzne pasma EEG. Stwierdzili oni, że koncentracji (*focused attention*) towarzyszy aktywność beta/gamma, w czasie obserwacji (*open monitoring*) rejestruje się aktywność theta, natomiast podczas transcendencji (*automatic self-transcending*), alpha1 (8–10 Hz). Jak wynika z badań tych autorów, fale alpha1 pojawiają się podczas zwróconej do wewnątrz uwagi, czujności oraz oczekiwania (Travis i Shear, 2010). Każdy stan medytacji badany był w grupach przedstawicieli różnych tradycji buddyjskich, dlatego też topologia częstotliwości jest bardzo zróżnicowana i zależy od rodzaju praktykowanej medytacji. Jednakże, jak wykazali autorzy, poszczególne stany medytacji, mają również wspólne tendencje w wymiarze pasm. Nowa kategoria transcendencji, zaproponowana przez Travis i Shear, różni się również od badanych wcześniej kategorii związanych z uwagą pod względem działania pamięci operacyjnej (Kozhevnikov, Louchakova, Josipovic i Motes, 2009; Lutz i in., 2007).

Oprócz badań medytacji, które pokazują jej specyfikę na podstawie częstotliwości, prowadzi się także badania potencjałów wywołanych u osób medytujących. Goddard (1992) wykazał, że w zadaniach typu *oddball* (z użyciem bodźców wzrokowych) osoby starsze, praktykujące medytację miały krótszą latencję potencjału P300 i szybszy czas reakcji niż starsze osoby niemeditujące. Autor wnioskuje, że praktyka medytacji wpływa na zachowanie szybkości procesów poznawczych u starszych osób. W podobnym badaniu, tym razem na grupie równej wiekowo, zaobserwowano, że poznawcze i emocjonalne zaangażowanie w reakcję na nieoczekiwany bodziec (mierzone amplitudą P3a), jest słabsze u osób praktykujących medytację (Cahn i in., 2009). Jak wykazują inne badania komponent P3a związany jest z zaangażowaniem uwagi (szczególnie z orientowaniem się i mimowolnym dostosowaniem do zmian w środowisku) oraz przetwarzaniem nowych bodźców (Polich, 2003). Cahn i współpracownicy (2009) uważają, że mniejsza amplituda P3a odzwierciedla zredukowaną reakcję automatyczną osób medytujących.

Wpływ medytacji na przetwarzanie emocjonalne nie był jeszcze, przedmiotem badań z użyciem metody wzrokowych potencjałów wywołanych (ERP). Wzrokowe ERP

wydają się być dobrym narzędziem dla badania procesów wzbudzonych emocjonalnymi bodźcami (obrazami). W szczególności tak zwany późny potencjał dodatni (*late positive potential* - LPP), który – jak wykazano – wzrasta wraz ze zwiększonym ładunkiem emocjonalnym bodźca (Codispoti i in., 2007; Olofsson i Polich, 2007; Hajcak i Olvet, 2008; Olofsson i in., 2008.). LPP jest także wrażliwy na regulację emocji i na modulację „z góry na dół” związaną z ewaluacją afektywnego bodźca (Hajcak i in., 2006; Moser i in., 2006; Carretié i in., 2006). Zmniejszenie amplitudy LPP jest natomiast związane ze zmniejszeniem reakcji emocjonalnej (Moser i in., 2006).

Z dotychczasowych badań dotyczących medytacji wynika, że bodźce emocjonalne wywołują słabsze reakcje u osób medytujących. Interesującym wydaje się sprawdzenie, czy również potencjały wywołane w reakcji na emocjonalnie nacechowane bodźce będą różne u osób praktykujących medytację w porównaniu z osobami, które nie uprawiają medytacji.

## 5 Hipotezy

Mając na uwadze wcześniejsze badania i potrzebę poznania mechanizmów regulacji emocji, zaprojektowaliśmy doświadczenie, którego celem było zbadanie reakcji emocjonalnej w przedziale 1,5 sekundy od pojawienia się bodźca. Rejestrowaliśmy potencjały wywołane (*event related potential* - ERP) w reakcji na prezentowane bodźce wzrokowe. Dotychczasowe badania jednej z fal ERP, tzw. późnego potencjału dodatniego (LPP, od 300 do ok. 1000 ms) wykazały, że jego amplituda zwiększa się w reakcji na bodźce emocjonalne (Palomba i in., 1997; Hajcak i in., 2006; Moser i in., 2006; Carretié, 2006; Olofsson i in., 2008).

Naszym celem było zbadanie czy korowe potencjały wywołane rejestrowane w grupie osób długotrwale praktykujących medytację buddyjską i w grupie kontrolnej osób niepraktykujących medytacji różnią się. Postawiliśmy hipotezę, że u osób praktykujących amplituda późnych komponentów potencjału wywołanego bodźcem nacechowanym emocjonalnie będzie niższa niż u osób niemedytujących.

## **6 Metoda doświadczenia**

### **6.1 Zmienne i wskaźniki**

Badanie zostało przeprowadzone w schemacie mieszanym. Dwoma głównymi zmiennymi niezależnymi były: uprawianie medytacji (w badaniu wzięły udział dwie grupy osób – uprawiające medytację od wielu lat oraz nie uprawiające medytacji) oraz emocjonalna jakość bodźców (zdjęcia przedstawiające pozytywne, neutralne i negatywne emocjonalnie treści). Zmienną zależną była reakcja kory mózgowej osób badanych na bodźce, której wskaźnikiem były zarejestrowane potencjały wywołane.

### **6.2 Uczestnicy**

W badaniu udział wzięło dwadzieścia sześć osób. Trzydzieści osób (n=13, 7 mężczyzn i 6 kobiet), praktykujących buddyjską medytację od co najmniej pięciu lat, przez co najmniej pięć godzin tygodniowo, w wieku od 25 do 45 lat, narodowości polskiej, stanowiło grupę „medytujących”. Grupa „kontrolna” (n=13, 5 mężczyzn i 8 kobiet) była wyłoniona ze zdrowych wolontariuszy w wieku pomiędzy 25, a 45 lat, którzy nigdy wcześniej nie medytowali.

### **6.3 Testy psychologiczne**

Do badań zastosowano kwestionariusz FCZ-KT – (Formalna Charakterystyka Zachowania – Kwestionariusz Temperamentu) opracowany przez Zawadzkiego i Strelaua (Strelau, Zawadzki, 1997). Jest on oparty na Regulacyjnej Teorii Temperamentu (RTT) autorstwa J. Strelaua (Strelau, 2007) i określa temperament osoby badanej na podstawie formalnych aspektów zachowania i jest używany do diagnozy podstawowych, w znacznej mierze biologicznie zdeterminowanych, wymiarów osobowości. Składa się z sześciu skal opisujących temperament w wymiarze czasowym i energetycznym. W wymiarze czasowym temperament można opisać następującymi cechami: Żwawość (ŻW), Perseweratywność (PE). W wymiarze energetycznym: Wrażliwość sensoryczna (WS), Reaktywność emocjonalna (RE), Wytrzymałość (WT) i Aktywność (AK).

Żwawość (ŻW) jest to tendencja do szybkiego reagowania, do utrzymywania wysokiego tempa aktywności i do łatwej zmiany zachowania w odpowiedzi na zmianę warunków zewnętrznych. Perseweratywność (PE) przejawia się tendencją do

kontynuowania i powtarzania zachowań po zaprzestaniu działania bodźca, który to zachowanie wywołał. Wrażliwość sensoryczna (WS) oznacza zdolność do reagowania na bodźce zmysłowe o małej wartości stymulacyjnej. Reaktywność emocjonalna (RE) jest tendencją do intensywnego reagowania na bodźce wywołujące emocje, wyrażająca się dużą wrażliwością i niską odpornością emocjonalną. Wytrzymałość (WT), to zdolność do adekwatnego reagowania w sytuacjach wymagających długotrwałej lub wysoko stymulującej aktywności i/lub w warunkach silnej stymulacji zewnętrznej. Aktywność (AK) przejawia się tendencją do podejmowania zachowań o dużej wartości stymulacyjnej lub do zachowań dostarczających stymulacji zewnętrznej. FCZ-KT przeznaczony dla osób od 15 do 80 roku życia.

Drugim testem wypełnianym przez uczestników badania była Skala Kontroli Emocji CECS – (Courtauld Emotional Control Scale) skonstruowana przez Watson i Greera (1983). Jest to kwestionariusz zawierający pytania z dotyczące typowych reakcji osoby badanej w przypadku doświadczania przez nią gniewu, depresji lub lęku. Reakcje te są tutaj rozumiane jako tłumienie na poziomie behawioralnym. Wyniki rejestrowane są na trzech skalach określających stopień kontroli ww. emocji. Wielkość tłumienia gniewu, depresji i leku wyrażona jest wartościami liczbowymi na kontinuum między 7 a 28. Im wyższy wynik, tym bardziej osoba kontroluje daną emocję.

#### **6.4 Bodźce (zdjęcia IAPS)**

Bodźcami stosowanymi w badaniu było 120 zdjęć wybranych z katalogu International Affective Picture System (IAPS; Lang i in., 1997).

IAPS jest zestawem 504 zdjęć powszechnie używanym do badania emocji i uwagi. Ważną z punktu widzenia naszego badania, właściwością zdjęć IAPS jest ich kategoryzacja pod względem jakości emocjonalnej ich treści oraz siły pobudzenia emocjonalnego które wywołują.

W naszym badaniu zdjęcia zostały tak dobrane, aby możliwe było pogrupowanie ich w trzy podzestawy, po 40 zdjęć każdy, stosownie do ich ocen w dokumentacji IAPS na stosowanych w systemie IAPS 9 stopniowych skalach: skali jakości emocjonalnej (pozytywne – negatywne, 1 do 9) oraz skali poziomu wzbudzenia wywołanego u odbiorcy (odprężony do pobudzony, 1 do 9). Jeden z zestawów – „neutralny” – zawierał 40 zdjęć, których ocena na skali wzbudzenia nie przekraczała 4 (przeciętnie wyniosła  $2,76 \pm 0,36$  (średnia  $\pm$  odchylenie standardowe); przeciętna ocena na

skali jakości emocjonalnej była bliska wartościom pośrednim i wyniosła  $5,52 \pm 0,97$ ). Kolejny zestaw – „negatywny” – składał się ze zdjęć których ocena na skali wzbudzenia przekroczyła 4, a jakość emocjonalna była niższa od 5 (średnie oceny wyniosły odpowiednio  $6,38 \pm 0,64$  oraz  $2,48 \pm 0,83$ ). Trzeci zestaw – „pozytywny” – składał się ze zdjęć, których ocena na skali wzbudzenia przekroczyła 4 a jakość emocjonalna była nie niższa od 5 (średnie oceny wyniosły odpowiednio  $5,81 \pm 0,68$  oraz  $7,00 \pm 0,95$ ). Wszystkie trzy zestawy istotnie różniły się od siebie pod względem ocen na obu skalach (testy t,  $p < 0,001$  w każdym). Zestawy nie różniły się natomiast od siebie istotnie pod względem średniej jasności zdjęć, tj. fizycznej siły bodźca (testy t,  $p \geq 0,90$  w każdym).

## 6.5 Pomiar EEG

Aktywność EEG była rejestrowana z ośmiu elektrod (Fp1, F3, F4, Fz, Cz, Pz, O1, O2) umieszczonych na czepku w systemie 10/20. Opór elektryczny skóry czaszki dla każdego czujnika utrzymywany był poniżej 5 k $\Omega$ . Dwie (połączone) elektrody referencyjne przymocowane zostały do płatków małżowin usznych. Dwie dodatkowe elektrody umocowaliśmy na skórze w okolicy prawego oka (ok. 3 cm poniżej oraz ok. 3 cm po prawej stronie oka) w celu bipolarnej rejestracji aktywności elektrookulograficznej. Sygnały zostały zarejestrowane cyfrowo z częstotliwością próbkowania ok. 500 Hz za pomocą interfejsu analogowo-cyfrowego Power1401 oraz programu Spike 2 (Cambridge Electronic Design, Wielka Brytania) poprzez wzmacniacz Neurodata Acquisition System (Grass Technologies Product Group, Astro-Med, Inc., USA) z zastosowaniem filtra przepuszczającego pasmo 0,1–200 Hz przy wzmacnieniu 20.000.

## 6.6 Procedura

Po wejściu do laboratorium uczestnik otrzymywał ustną oraz pisemną informację na temat badania, a następnie był proszony o podpisanie zgody na badanie, jeżeli zdecydował się w nim uczestniczyć. Kolejnym krokiem było wypełnienie przez uczestnika kwestionariusza temperamentu (FCZ-KT) oraz skali kontroli emocji (CECS). Po zakończeniu wypełniania testów uczestnikowi zakładano czepkę EEG z ośmioma elektrodami, elektrody referencyjne oraz elektrody okulografu. Następnie światło w pokoju laboratoryjnym było przyciemniane a uczestnik otrzymywał jedynie instrukcję, aby oglądał zdjęcia możliwie naturalnie, aczkolwiek bez ruchów gałkami ocznymi, mrugania powiekami i poruszania się podczas ekspozycji zdjęcia. Zdjęcia wyświetlane były na



monitorze LCD o przekątnej 17" (43 cm) ustawionym w odległości ok. 130 cm od twarzy osoby badanej, pokrywając ok. 15° kąta widzenia w płaszczyźnie poziomej. Środek ekranu znajdował się na wysokości oczu. Każde zdjęcie było wyświetlane przez 1,5 s. Po ekspozycji zdjęcia na 3 do 5 s pojawiał się pusty (szary) ekran. W tym czasie uczestnikowi badania wolno było poruszać i mrugać oczami. Następnie na pustym ekranie wyświetlany był przez 2 do 3 s punkt fiksacji wzroku (czarny krzyżyk), który zwiastował pojawienie się kolejnego zdjęcia. Po czterdziestym oraz po osiemdziesiątym zdjęciu była dodatkowa dwuminutowa przerwa na odpoczynek, w czasie której uczestnik mógł poruszać ciałem. Cała prezentacja trwała ok. 20 minut.

Po zakończeniu uczestnicy z grupy kontrolnej otrzymywali wynagrodzenie za udział w badaniu (50 zł), a osoby medytujące pozostawały przez kolejne pół godziny w celu rejestracji aktywności mózgu podczas medytacji. Uczestnicy ci otrzymywali wydruk zawierający obraz ich indywidualnej aktywności EEG wraz z niemedyczną interpretacją.

## 6.7 Analiza danych

Dane każdej osoby z kwestionariusza FCZ-KT oraz z kwestionariusza CECS zostały wprowadzone do programu SPSS. Dla obliczeń statystycznych zastosowano test T dla prób niezależnych. Przy sprawdzaniu istotności zweryfikowano także równość wariancji testem Levene'a.

Zarejestrowane dane EEG były przetwarzane i analizowane w programie MatLab (The MathWorks, Inc., USA). Surowe sygnały EEG zostały przefiltrowane filtrem dolnoprzepustowym poniżej 30 Hz, a częstość próbkowania zredukowana do 100 Hz. Następnie sygnały dla każdej osoby z elektrod Fp1, F3, F4 oraz Fz zostały uśrednione i zapisane jako jeden sygnał z obszarów czołowych, z elektrod Cz i Pz – jako sygnał z obszarów środkowo-ciemieniowych oraz z O1 i O2 - jako sygnał z obszarów potylicznych. W celu analizy potencjałów wywołanych (ERP), z przebiegu sygnałów zostały wydzielone odcinki o długości 1,7 s, składające się z okresu 200 ms przed bodźcem (rozbiegówka) oraz 1,5 s po bodźcu. Potencjały, którym towarzyszyły sygnały elektrookulograficzne o amplitudzie powyżej  $\pm 40 \mu\text{V}$  zostały odrzucone jako zanieczyszczone artefaktami pochodzącymi od potencjałów generowanych przez ruchy gałek ocznych lub powiek. Wolne od artefaktów było 86,6% potencjałów wywołanych (ERP) w grupie kontrolnej oraz 88,5% w grupie osób medytujących. W celu normalizacji danych, rozbiegówki wszystkich potencjałów wywołanych zostały wyrównane do średniej wartości  $0 \mu\text{V}$ . Kolejnym

krokiem było uśrednienie dla każdej osoby przebiegów potencjałów wywołanych w odpowiedzi na bodźce (zdjęcia) należące do jednego z trzech zestawów (zdjęcia negatywne, pozytywne i neutralne).

Tak przygotowane średnie przebiegi ERP zostały poddane dalszej analizie polegającej na porównywaniu przebiegów fal ERP oraz ich różnic.

Aby uniknąć analizowania przebiegów ERP poprzez uśrednianie fal potencjału w obrębie z góry założonej latencji/okna czasowego (co jest częstą praktyką w badaniach ERP, jednakże naszym zdaniem sztuczną, tj. wprowadzającą nadmierne założenia *a priori*), porównując przebiegi ERP pomiędzy grupami albo zestawami testami statystycznymi objęliśmy wszystkie pojedyncze próbki czasowe tych przebiegów. Problem wielokrotnych porównań (zwiększonego ryzyka błędów rodzaju I. ze względu na dużą ilość przeprowadzanych testów) kontrolowaliśmy poprzez zastosowanie nieparametrycznej procedury permutacyjnej zaproponowanej dla analizy statystycznej potencjałów wywołanych przez Maris i Oostenveld (2007). Polega ona na tym, że dla wszystkich próbek czasowych potencjałów przeprowadziliśmy test  $t$  pomiędzy dwoma warunkami (np. zdjęcia negatywne *vs.* neutralne). Wartości statystyki  $t$  dla sąsiadujących próbek, które okazały się istotne statystycznie, zostały zsumowane tworząc skupienia o określonej wadze (mierzonej zsumowaną statystyką testu). Następnie dane (potencjały wywołane) zostały losowo przemieszane, tj. losowo przyporządkowywane do jednego z dwóch warunków, a powyższa procedura testowania i ważenia skupień istotnych próbek zastała ponownie przeprowadzona na takich losowych danych. Losowe permutacje i obliczenia zostały powtórzone 1000 razy. Z każdej losowej permutacji została wzięta wartość (waga) największego skupienia w celu uzyskania empirycznego rozkładu wartości skupienia generowanych losowo. Ze skupień istotnych próbek uzyskanych pierwotnie (na podstawie rzeczywistych, nieprzemieszanych danych) ostatecznie za istotne zostały uznane te, których waga (zsumowana wartość statystyk) przekraczała 95. percentyl empirycznego rozkładu skupień generowanych losowo.

## 7 Wyniki

### 7.1 Kwestionariusz temperamentu oraz kontroli emocji

W celu wykluczenia wpływu innych, niż praktyka medytacji oraz emocjonalna jakość bodźców, zmiennych, na odpowiedź neuronalną, poprosiliśmy osoby badane o wypełnienie dwóch testów: Skali Kontroli Emocji CECS oraz FCZ-KT

Pierwszym była Skala Kontroli Emocji CECS, służąca określeniu w jakim stopniu osoba kontroluje lęk, gniew i depresję (patrz punkt 6.3). Chcieliśmy sprawdzić, czy osoby medytujące bardziej tłumia swoje emocje na poziomie behawioralnym niż osoby niemedytujące, jako, że jednym z założeń medytacji jest kontrola emocji (patrz 4.2.1). Przypuszczaliśmy, że medytujący mogą mieć wyższe wyniki, czyli bardziej tłumić emocje, ponieważ nie chcą sprawiać wrażenia osób, które poddają się emocjom. Okazało się jednak że obie grupy nie różnią się pod względem kontroli emocji, która tu jest rozumiana jako tłumienie.

Dla każdej ze skal: gniewu, depresji i lęku, wyniki testu t-Studenta porównujące obie grupy okazały się nieistotne statystycznie i przedstawiają się następująco: gniew  $t(24) = -0,939$ ;  $p > 0,05$ , depresja  $t(24) = 0.342$ ;  $p > 0,05$ , lęk  $t(24) = 0,910$ ;  $p > 0,05$ . Uzyskane wyniki zebrane zostały w Tabeli 2 i 3.

**Tabela 2**

*Porównanie średnich CECS dla osób medytujących i niemeditujących. Liczba 7 oznacza najniższy stopień tłumienia, natomiast liczba 28 najwyższy.*

medytacja		Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
CECS	tak	16,08	4,481	1,243
gniew	nie	14,46	4,294	1,191
CECS	tak	13,77	3,632	1,007
depresja	nie	14,31	4,366	1,211
CECS lęk	tak	15,23	3,982	1,105
	nie	16,62	3,776	1,047
CECS suma	tak	45,08	10,595	2,938
	nie	45,38	8,491	2,355

**Tabela 3**

*Wyniki Skali Kontroli Emocji CECS przy zastosowaniu testu t-Studenta dla grupy osób medytujących i niemeditujących.*

	Test t równości średnich				
				95% przedział ufności dla różnicy średnich	
	t	Istotność (dwustronna)	Błąd standardowy różnicy	Dolna granica	Górna granica
CECS gniew	0,939	0,357	1,721	-1,937	5,168
CECS depresja	-0,342	0,735	1,575	-3,790	2,713
CECS lęk	-0,910	0,372	1,522	-4,526	1,757
CECS suma	-0,082	0,936	3,766	-8,079	7,464

Drugim użytym przez nas testem był kwestionariusz temperamentu Jana Strelaua i Bogdana Zawadzkiego FCZ-KT. Chcieliśmy sprawdzić, czy osoby, które podejmują się praktyki medytacji różnią się temperamentalnie od osób, których się medytacją zajmują. Jak wynika z badań Strelaua (2007) temperament jest w 40% wyjaśniany czynnikiem genetycznym. Można więc przypuszczać, że nasze wyniki są prawdziwe z 40% prawdopodobieństwem. Pozostałe 60% należy traktować jako możliwe uwarunkowanie środowiskowe. Osoby, które uczestniczyły w naszym badaniu praktykowały medytację od przynajmniej pięciu lat. W tym czasie mogły u nich wykształcić się specyficzne cechy temperamentu, chociaż, jak wynika z badań czynniki środowiskowe mają wpływ głównie podczas pierwszych lat życia i zależą od dopasowania jednostki i otoczenia (Strelau, 2007).

W naszym badaniu osoby medytujące nie różniły się pod względem temperamentu od osób nie praktykujących medytacji. Badane grupy nie wykazywały istotnej statystycznie różnic w żadnej ze skal kwestionariusza FCZ-KT: perseweratywności, wrażliwości sensorycznej, reaktywności emocjonalnej, wytrzymałości, aktywności oraz żwawości. Wyniki testu t-Studenta przy przedziale ufności 95%, okazały się nieistotne statystycznie i przedstawiają się następująco: perseweratywność  $t(24) = 1,119$ ;  $p > 0,05$ , wrażliwość sensoryczna  $t(24) = 0,490$ ;  $p > 0,05$ , reaktywność emocjonalna  $t(24) = 0,106$ ;  $p > 0,05$ , wytrzymałość  $t(24) = -1,491$ ;  $p > 0,05$ , aktywność  $t(24) = 0,775$ ;  $p > 0,05$ , żwawość  $t(24) = 0,918$ ;  $p > 0,05$ . Wyniki przedstawia Tabela 4 i 5.

**Tabela 4**

*Porównanie średnich FCZ-KT dla osób medytujących i niemeditujących.*

medytacja		Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
Perseweratywność	Tak	10,3846	4,97558	1,37998
	Nie	12,5385	4,84106	1,34267
Wrażliwość sensoryczna	Tak	16,1538	3,07804	0,85370
	Nie	16,7692	3,32049	0,92094
Reaktywność emocjonalna	Tak	9,9231	5,93663	1,64653
	Nie	10,1538	5,08013	1,40897
Wytrzymałość	Tak	10,3846	4,95880	1,37532
	Nie	7,1538	6,03940	1,67503
Aktywność	Tak	8,6923	4,09033	1,13445
	Nie	10,1538	5,42903	1,50574
Żwawość	Tak	14,4615	3,50275	0,97149
	Nie	15,6154	2,87340	0,79694

**Tabela 5**

Wyniki kwestionariusza FCZ-KT przy zastosowaniu testu t-Studenta dla grupy osób medytujących i niemeditujących.

	Test t równości średnich				
				95% przedział ufności dla różnicy średnich	
	t	Istotność (dwustronna)	Błąd standardowy różnicy	Dolna granica	Górna granica
Perseweratywność	-1,119	0,274	1,92538	-6,12764	1,81995
Wrażliwość sensoryczna	-0,490	0,629	1,25576	-3,20714	1,97637
Reaktywność emocjonalna	-0,106	0,916	2,16708	-4,70341	4,24187
Wytrzymałość	1,491	0,149	2,16731	-1,24234	7,70388
Aktywność	-0,775	0,446	1,88527	-5,35254	2,42947
Żwawość	-0,918	0,368	1,25654	-3,74722	1,43953

Osoby medytujące nie różniły się więc od osób niemeditujących pod względem cech temperamentalnych opisanych przez Strelaua (2007) w Regulacyjnej Teorii Temperamentu oraz pod względem strategii kontroli emocji.

## 7.2 Badanie aktywności elektrycznej kory mózgu w odpowiedzi na bodźce emocjonalne

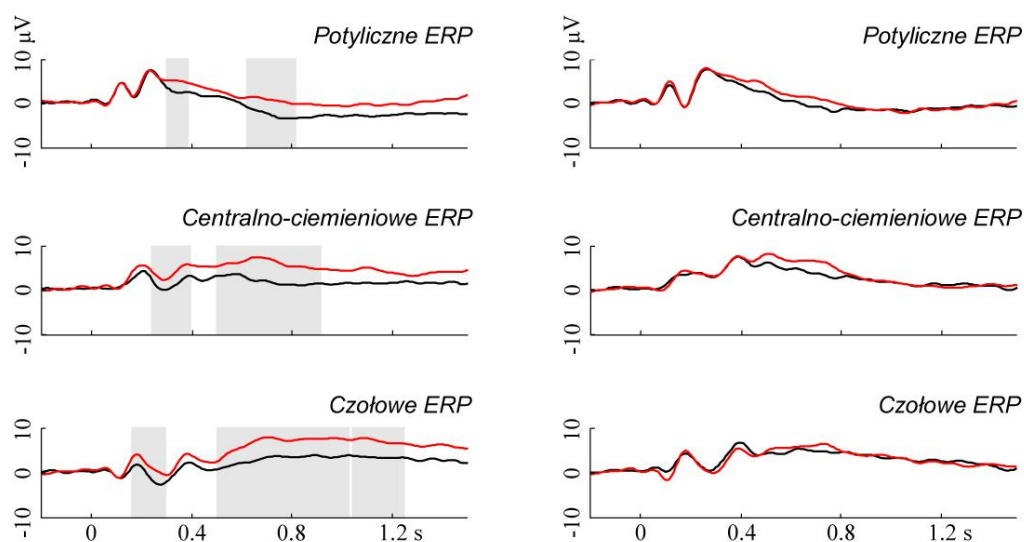
W grupie kontrolnej zaobserwowaliśmy istotne zwiększenie amplitudy LPP w reakcji na zdjęcia negatywne w porównaniu z neutralnymi we wszystkich badanych rejonach kory (Rys. 1A).

Istotne (acz mniejsze) różnice wystąpiły również w reakcji na zdjęcia pozytywne w obu grupach. Zarówno w grupie medytujących jak i niemeditujących amplituda LPP w przedziale od 500 do 700 ms, w reakcji na zdjęcia pozytywne, była wyższa niż na neutralne w rejonach centralno-ciemieniowych (Rys. 1D i E). Obie grupy

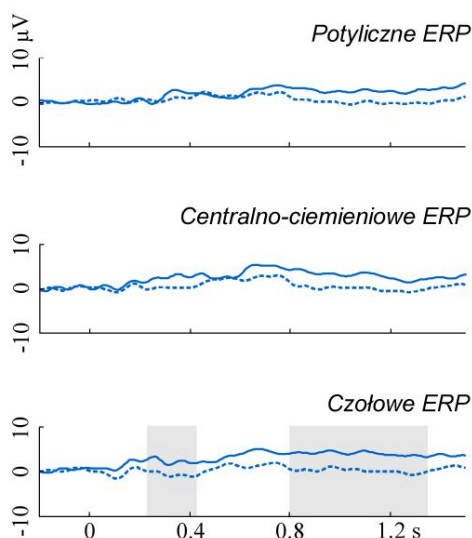
nie różniły się istotnie między sobą pod względem amplitudy w reakcji na zdjęcia pozytywne rejestrowane w rejonie potylicznym, centralno-ciemieniowym oraz czołowym ( $p < 0,05$ ; Rys. 1F).

W przypadku osób medytujących nie zarejestrowaliśmy natomiast – w odróżnieniu od grupy kontrolnej – różnicy amplitudy LPP w reakcji na zdjęcia negatywne, w porównaniu z neutralnymi ( $p < 0,05$ ; Rys. 1B). Istotne różnice pomiędzy grupami w zakresie wpływu negatywnych treści emocjonalnych na amplitudę ERP zaobserwowaliśmy w przedziale 230-430 oraz 800-1350 ms w rejestracjach czołowych (Rys. 1C).

**A:** Kontrolni, negatywne vs. neutralne (czarny)    **B:** Medytujący, negatywne vs. neutralne (czarny)

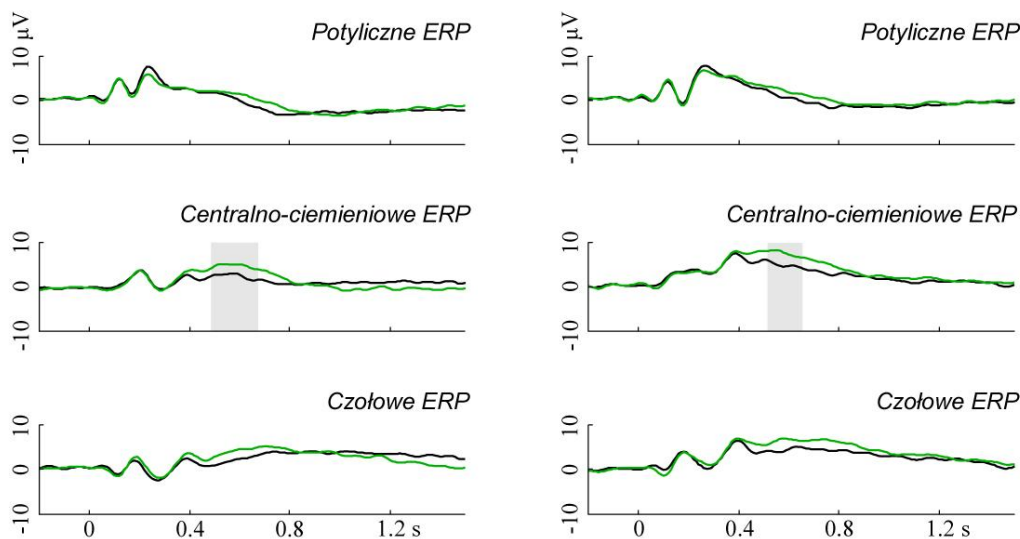


**C:** Różnice pomiędzy A i B (linia przerywana)

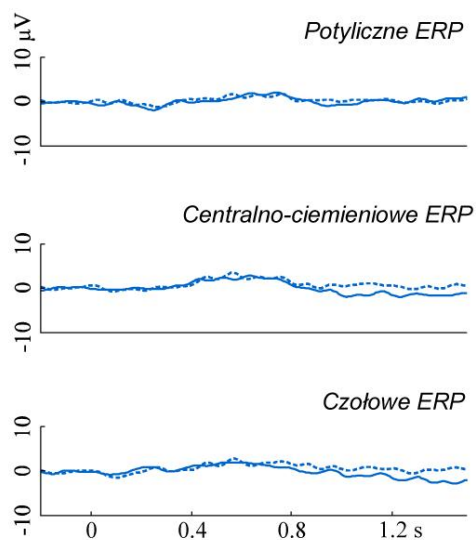




**D:** Kontrolni, pozytywne vs. neutralne (czarny)    **E:** Medytujący, pozytywne vs. neutralne (czarny)



**F:** Różnice pomiędzy D i E (linia przerywana)



**Rysunek 2.** Uśrednione potencjały wywołane (ERP). (A) Średnie potencjały wywołane u osób z grupy kontrolnej w odpowiedzi na zdjęcia neutralne (czarna linia) w porównaniu z odpowiedziami na bodźce z negatywnym znaczeniem emocjonalnym (czerwona linia). (B) Średnie potencjały wywołane grupy medytującej w odpowiedzi na zdjęcia neutralne (czarna linia) w porównaniu z negatywnymi (czerwona linia). (C) Różnica pomiędzy potencjałami dla zdjęć negatywnych i neutralnych dla grupy kontrolnej (linia ciągła) i grupy medytujących (linia przerywana). (D) Średnie potencjały wywołane

grupy kontrolnej w odpowiedzi na zdjęcia neutralne (czarna linia) w porównaniu z pozytywnymi (linia zielona). (E) Średnie potencjały wywołane grupy medytujących w odpowiedzi na zdjęcia neutralne (czarna linia) w porównaniu z pozytywnymi (linia zielona). (F) Różnica pomiędzy potencjałami dla zdjęć pozytywnych i neutralnych dla grupy kontrolnej (linia ciągła) i grupy medytujących (linia przerywana). Obszary szarego tła oznaczają przedziały, w których różnica pomiędzy dwoma przebiegami jest istotna.

## 8 Dyskusja

W przeprowadzonym badaniu stwierdziliśmy, że negatywne bodźce emocjonalne wywołują mniejsze pobudzenie płatów czołowych u osób o długim stażu praktyki medytacji niż w grupie kontrolnej. W grupie kontrolnej wystąpiła istotna reakcja na zdjęcia negatywne mierzona amplitudą późnego dodatniego potencjału wywołanego (LPP). Amplituda LPP w reakcji na zdjęcia negatywne u osób medytujących nie różniła się od reakcji na zdjęcia neutralne. Nie zaobserwowaliśmy za to różnicy pomiędzy grupami w przypadku reakcji na zdjęcia pozytywne. Amplitudy potencjałów wywołanych w obu grupach były wyższe w reakcji na zdjęcia pozytywne niż na neutralne w przedziale od 500 do 700 ms w centralno-ciemieniowych rejonach kory.

Wyniki naszych badań dowodzą wpływu długoterminowej praktyki medytacji na proces przetwarzania bodźców emocjonalnych. Postawiona przez nas hipoteza została potwierdzona. W związku z tym przypuszczamy, że albo medytujący postrzegają bodźce awersyjne w odmienny sposób niż niemeditujący, albo też emocjonalna reakcja kory czołowej na negatywne bodźce ulega u nich plastycznej zmianie, podczas gdy przetwarzanie pozytywnych bodźców pozostaje niezmienione. W związku z tym, że czołowe rejony kory mózgowej są odpowiedzialne za regulację emocji (Oatley, Jenkins, 2005, s.25-29; Anderson, Phelps, 2001; Whalen i in., 1998) sądzimy, iż u osób medytujących wytwarza się skuteczniejsze hamowanie pobudzenia emocjonalnego wywołanego bodźcami negatywnymi.

Wyższa amplituda w reakcji na negatywne zdjęcia emocjonalne u osób niemeditujących potwierdza hipotezę, że bodźce negatywne wywołują u nich silniejszą reakcję niż pozytywne. Jest to tak zwany „*negativity bias*” (Olofsson i in., 2008; patrz część teoretyczna rozdz. 4.1.2).

Otrzymane wyniki można zinterpretować na dwa sposoby. Po pierwsze osoby medytujące mogą mieć specyficzne cechy temperamentalne, które sprawiają, że angażują się w praktykę jaką jest medytacja. Cechy te mogą wpływać na odmienne przetwarzanie negatywnych bodźców emocjonalnych rejestrowane potencjałami wywołanymi niezależnie od praktyk medytacyjnych. W celu całkowitego wykluczenia tej hipotezy należałoby przeprowadzić badanie podłużne z losowym przydziałem do grup. W naszym badaniu wpływ cech temperamentalnych był kontrolowany za pomocą kwestionariusza temperamentu (FCZ-KT). Porównanie wyników dla obu grup pokazało, że grupy badawcze nie różniły się między sobą pod względem temperamentu.

Innym możliwym wyjaśnieniem różnicy w amplitudzie ERP pomiędzy obiema grupami jest założony przez nas w hipotezie wstępnej wpływ długoterminowej praktyki medytacji na plastyczne zmiany neuronalne w mózgu. Poniżej przedstawię dane przemawiające za taką interpretacją, a pochodzące z innych badań neurobiologicznych, jak również ze źródeł filozofii buddyjskiej.

## **8.1 Neurobiologiczna regulacja emocji**

Medytację można traktować jako proces poznawczy. Wszystkim procesom poznawczym, a wśród nich również medytacji towarzyszy aktywność wielu specyficznych układów neuroprzekaźników (patrz rozdz. 4.2.2. oraz Tabela 1). Aby sprawdzić, który z procesów poznawczych - postawy i wartości związane z wyznawaniem filozofii buddyjskiej (specyficzne schematy poznawcze), czy sama medytacja, powoduje trwałe zmiany neuronalne należałoby zaprojektować badanie, w którym jedna grupa praktykowałaby wyłącznie medytację, druga uczyłaby się filozofii buddyjskiej, a trzecia praktykowałaby medytację i filozofię buddyjską.

Znaczący regulacyjny efekt kognitywnej kategoryzacji emocjonalnych bodźców został także potwierdzony w badaniu elektrofizjologicznym przeprowadzonym przez Hajcak (2006), ale jak pisze autor, ma on miejsce tylko w przypadku, kiedy kategoryzacja nie jest związana z emocjonalnym znaczeniem bodźca.

Poznawcza regulacja emocji wymaga uświadomienia i interpretacji zdarzenia, prawdopodobnie na poziomie werbalnym. Według LeDoux (2001) droga korowa do ciała migdałowatego jest dłuższa niż droga bezpośrednio ze wzgórza. Nasze badanie wykazało, że różnica w potencjałach wywołanych zaczyna się ok. 0,5 sek po bodźcu. Jest to już etap uświadomionego przetwarzania korowego (LeDoux, 2001). Informacja o zagrożeniu

dociera do ciała migdałowatego wcześniej. Jak wykazał Creswell i in (2007) nazywanie emocji, które zachodzi w medytacji, redukuje aktywność ciała migdałowatego i powoduje zwiększenie aktywności kory w rejonie przedczołowym. Niestety nie zostało jeszcze zbadane, czy osoby medytujące mają słabszą aktywację ciała migdałowatego w reakcji na zagrażający bodziec. Jeśli tak, to ich reakcja (np. ucieczki), mogłaby być mniej efektywna, chyba że większa aktywacja rejonów mózgu odpowiedzialnych za uwagę powodowałaby jednocześnie szybsze zauważenie bodźca.

Jeśli okazałoby się, że medytujący wykazują mniejsze pobudzenie ciała migdałowatego, przedmiotem następnych badań powinno być również to w jaki sposób dochodzi do zredukowania jego aktywności w czasie medytacji i w jaki sposób prowadzi to do zaobserwowanych w tym doświadczeniu trwałych zmian.

Innym wytłumaczeniem zmian plastycznych w mózgu osób medytujących może być teoria Hebba (za: Wrobel, 2005), która mówi, że synapsy częściej używane, a zwłaszcza pobudzane równocześnie, zwiększają swoją wagę, a na szlakach neuronalnych działających intensywniej tworzą się nowe połączenia synaptyczne.

Teoria uczenia się Hebba może wyjaśniać dlaczego medytujący w reakcji na negatywne zdjęcia słabiej reagują. W czasie praktyki medytacji uczą się oni nie angażowania w emocje i w związku z tym możliwe jest wytworzenie się u nich silniejszych oddziaływań hamujących, które uaktywniają się w reakcji na bodźce emocjonalne. Osoby, które nie praktykują medytacji nie miałyby natomiast zwiększonych mechanizmów hamujących.

## **8.2 Nazywanie emocji – „*labeling*”**

Główną właściwością medytacji buddyjskiej jest pozostawanie w stanie świadomej uważności (*mindfulness*), opisywanej w badaniach kognitywnych jako proces, w którym osoba jest świadoma i receptywnie nastawiona na przepływ bieżących doświadczeń (Creswell i in., 2007). Kluczowym aspektem tego stanu jest zwiększona kognitywna kategoryzacja lub nazywanie (*labeling*) doświadczeń.

Wielu nauczycieli buddyjskich proponuje, aby podczas medytacji etykietować doświadczenia oraz postrzegać je jako stany oddzielne od „ja” (Rahula 2002; Goldstein, 1993; Segal 2002; Linehan 1993). Praktyka ta ma, według nich, pomóc w utrzymywaniu

uwagi na jednej czynności, np. oddechu i pozostawaniu w stanie niewzruszonego spokoju umysłu.

Analayo (2003) zaobserwował, że etykietowanie emocji poprzez słowa powoduje ich efektywne rozpoznanie, oddzielenie się od nich i ich regulację. Nazwanie emocjonalnego bodźca aktywuje prawą, brzuszno-boczną część kory i osłabia reakcje w ciele migdałowatym. Ten rodzaj aktywacji wskazuje, według Arona (2004), na korową kontrolę (góra-dół) układu limbicznego.

Stan wzmożonej świadomości i uwagi ma, według buddystów, podtrzymywać poczucie emocjonalnego oddzielenia od subiektywnego doświadczenia, co może mieć wpływ na regulację procesów emocjonalnych.

Intensywna praktyka medytacji polegająca na pozostawaniu świadomym, nazywaniu zjawisk i uczuć, koncentracji, kognitywnej kategoryzacji doświadczeń, a także generowaniu poczucia oddzielenia, jest jedynie formą ćwiczenia. Według buddystów ważne jest, aby taki stan umysłu utrzymywać przez cały czas, zarówno w ciągu dnia, podczas wykonywania codziennych czynności, jak również w czasie snu, co jest już bardziej zaawansowaną formą praktyki tybetańskiej jogi snu. Jak wynika z naszego badania, rezultaty praktyki rzeczywiście przenoszą się na trwałe zmiany funkcjonowania mózgu.

Creswell (2007) uważa, że pozostawanie w stanie zwiększonej świadomości (*mindfulness*), traktowanej jako dyspozycja i jako kognitywna kategoryzacja emocjonalnych bodźców, moduluje emocjonalne przetwarzanie. W swoim badaniu pokazał związek pomiędzy medytacją a lepszą przedczołową regulacją afektu za sprawą nazywania afektywnych bodźców.

### **8.3 Wpływ filozofii buddyjskiej**

Na uzyskane w naszym badaniu wyniki może mieć wpływ fakt, że medytacja jest z reguły jedną z form praktyki buddyzmu. Medytacja buddyjska ma służyć celom, jakie są wyznaczone przez filozoficzne założenia tego systemu, z których głównym jest uwolnienie od cierpienia. Osoby medytujące mają przekazywaną specyficzną wiedzę na temat świata i człowieka, która może mieć istotny wpływ modulujący na ich percepcję i poznawcze przetwarzanie sytuacji emocjonalnych. Traktowanie myśli czy emocji jako iluzorycznych wytworów umysłu może wpływać na intensywność ich odbioru i na to, czy

są traktowane jako istotne dla jednostki, czy nie. Zmiana perspektywy, z jakiej postrzega się sytuację, może modulować intensywność reakcji (Teasdale, 2004).

Kolejną hipotezą starającą się odpowiedzieć na neurobiologiczne zmiany obserwowane u osób medytujących jest związany również z filozofią buddyjską sposób postrzegania świata i siebie z meta-perspektywy, głównie poprzez "przyglądanie się" stanom wewnętrznym i ich akceptację bez oceniania (Teasdale, 2004).

Jednym z istotnych pojęć filozofii buddyzmu jest tak zwana *siunjata* (sans.) – niesubstancjonalność, czyli istnienie zjawisk jedynie we współzależny sposób (Przybysławski, 2009). Interpretowanie zjawisk jako nie posiadających swej własnej natury tylko przejawiających się w odniesieniu do obserwatora lub innych zjawisk, być może trwale zmienia percepcję (tj. mózg).

Koncepcja *siunjaty* jest podobna do podejścia konstruktywistycznego – „z góry na dół”, które mówi o tym, że spostrzeganie jest zależne od kontekstu (Neisser, 1967). Konstruktywiści kwestionują istnienie obiektywnej, uniwersalnej prawdy czy też zewnętrznej wobec badacza rzeczywistości. Według nich rzeczywistość jest konstruowana w procesie jej bezustannej interpretacji. Osoba spostrzegająca konstruuje poznawcze rozumienie (percepcję) bodźca wykorzystując nie tylko informację zmysłową, ale posługując się także innymi źródłami informacji, jak wiedza i oczekiwania. Doświadczenie (wiedza) zakodowane w strukturach poznawczych człowieka stanowi kontekst organizujący spostrzeganie. Zanim nastąpi spostrzeżenie, osoba interpretuje docierającą do niej stymulację bodźcową, weryfikuje ją za pomocą myślenia, wnioskuje, stawia hipotezy i szybko je sprawdza (Neisser, 1967).

Filozofia konstruktywistyczna jest w tym aspekcie podobna do buddyjskiej, jednakże buddyzm oprócz teorii na temat postrzegania, daje praktyczne narzędzie monitorowania do pewnego stopnia procesów poznawczych i bardziej świadomego konstruowania rzeczywistości.

#### **8.4 Poznawcza regulacja emocji**

Nasze badanie dobrze sytuuje się w poznawczej koncepcji „z góry na dół”, w której interpretacja sytuacji wpływa na intensywność przeżywanych emocji. Według Frijdy i Lazarusa (za: Zdankiewicz-Ściagała, Maruszewski, 2004) powstanie emocji następuje w odniesieniu do „ja” i zależy od różnicy interesów „ja” i sytuacji. Ponadto, według Lazarusa

(za: Zdankiewicz-Ścigała, Maruszewski, 2004), ocena zdarzenia jest wypadkową rzeczywistych właściwości środowiska i cech podmiotu. Jak wspomniałam wcześniej (rozdz. 4.2.1) jednym z zadań medytacji jest obserwacja doświadczeń bez ich oceniania i bez utożsamiania się z nimi. Medytujący ma zauważać fakt pojawienia się emocji złości, bez odnoszenia doświadczenia do „ja”, czyli np. zamiast mówić: „moje uczucia”, mówi: „uczucia”. Jeżeli osobom praktykującym rzeczywiście udaje się utrzymać taki stan obiektywnego doświadczenia bez angażowania „ja”, nasze wyniki mogą stanowić doświadczalne potwierdzenie koncepcji Frijdy i Lazarusa (za: Zdankiewicz-Ścigała, Maruszewski, 2004). Słabsze reakcje emocjonalne medytujących w naszym doświadczeniu mogą być wynikiem mniejszego zaangażowania „ja” w trakcie badania.

Kalish i współpracownicy (2005) wykazali w swoim badaniu, że kognitywna strategia oddzielenia (*detachment*) może osłabiać subiektywne odczucie lęku, fizjologiczne miary lęku przed bólem oraz redukować wrażenie bólu. Fizjologicznymi wskaźnikami odczuwanego lęku były w tym badaniu: przewodnictwo skóro-galwaniczne oraz puls. Za pomocą fMRI autorzy zlokalizowali potencjalne źródło modulacji w płatach przedczołowych. Przy czym „oddzielenie” rozumeli nie jako mentalną kategoryzację czy etykietę, lecz jako odwrócenie uwagi od emocjonalnego bodźca.

Dotychczasowe badania z zastosowaniem technik neuroobrazowania potwierdzają fakt, że utrzymywanie poczucia dystansu oraz poznawcza zmiana perspektywy wpływają na sposób, w jaki mózg przetwarza emocjonalne bodźce (Beauregard M., 2007).

Beauregard (2007) badał osoby cierpiące na różnego rodzaju zaburzenia psychiczne (zaburzenia kompulsywno-obsesyjne, ataki paniki, depresję dwubiegunową, fobie, osobowość borderline). Z jego rezultatów wynika, że wierzenia i oczekiwania mogą znacząco modulować neurofizjologiczną oraz neurochemiczną aktywność tych części mózgu, które są zaangażowane w percepcję, ruch, ból i różne aspekty przetwarzania emocji.

Buddyści są jednak uczeni nie tylko nie angażowania „ja”, ale również stawania się doświadczeniem, np. zamiast obserwowania wody, bycia wodą, lub płynięciem, przy całkowitym zapomnieniu o oddzielnym od doświadczenia „ja” (Rahula 2002). Stan ten można porównać do opisywanego przez Csikszentmihalyi (2005) przepływu, czyli całkowitego zaangażowania w wykonywaną czynność czy

doświadczenie. Dlaczego jednak osoby medytujące, zakładając, że rzeczywiście udaje im się ten stan do pewnego chociaż stopnia utrzymywać, nie wchodzi całkowicie pod wpływ negatywnych doświadczeń i nie wykazują silnej reakcji awersyjnej na widok makabrycznych zdjęć? I tu znowu można posłużyć się wytłumaczeniem przy pomocy koncepcji Frijdy i Lazarusa. Być może doświadczenie bez zaangażowania „ja”, jest „po prostu doświadczeniem” i nie powoduje silnych reakcji emocjonalnych, ponieważ nie ma w nim odniesienia do „ja”, które to według psychologów poznawczych ma wpływać na powstawanie emocji.

Interesującym wytłumaczeniem odmiennych reakcji emocjonalnych u medytujących wydaje się także kolejna poznawcza teoria, tak zwana teoria Interaktywnych Systemów Poznawczych – ICS. Według niej istnieją w umyśle różnego rodzaju kody zawierające informacje o zróżnicowanym stopniu złożoności i odmiennej funkcjonalności, począwszy od danych zmysłowych, po kody bardziej skomplikowane zawierające znaczenia wyższego rzędu (Barnard za: Teasdale, 2004). Te ostatnie są, według tej teorii, odpowiedzialne za powstawanie emocji. Kody, wraz z wzorcami transformacji, tworzą tak zwane podsystemy. W trakcie przekazywania informacji pomiędzy podsystemami natura informacji jest wielokrotnie modyfikowana pod wpływem danych pochodzących z magazynów pamięci. Jak wiadomo z badań długolatencyjna fala dodatnia (300-900 ms) jest prawdopodobnie związana z pamięcią (Azizian, Polich, 2007; Karis i in., 1984; Paller i in., 1988). Można więc przypuszczać, że osoby medytujące wykształciły specyficzne wzorce przetwarzania bodźców emocjonalnych w specyficznym podsystemie znaczeń, które są przywoływane z pamięci i uaktywniane wraz z bodźcem emocjonalnym w czasie ok. 300-900 ms po bodźcu.

## 8.5 Z perspektywy teorii osobowości

Teoria sprzeczności ego Higginsa (1987), może stanowić podstawę innej hipotezy wyjaśniającej odmienne przetwarzanie bodźców emocjonalnych u osób medytujących niż niemeditujących. Zakłada ona, że intensywność stanów emocjonalnych jest uzależniona od rozbieżności pomiędzy Ja aktualnym, Ja idealnym oraz Ja powinnościowym (Higgins, 1987; Bąk 2002). Im mniejsza rozbieżność tym słabsze emocje. Jankowski (2007) wyjaśnia tę zależność na podstawie swoich badań z udziałem osób praktykujących medytację, za której główny aspekt uznaje uważność (*mindfulness*). Osoby te charakteryzują się mniejszą rozbieżnością pomiędzy Ja realnym a Ja idealnym



oraz mniejszym zróżnicowaniem. Widzą też więcej podobieństw pomiędzy różnymi wygenerowanymi w związku z własną osobą rolami społecznymi. Według Jankowskiego mniejsze zróżnicowanie należy rozumieć jako potwierdzenie większego zintegrowania osób uważnych. U osób uważnych prawdopodobnie istnieje silniejsze Ja centralne, w skład którego wchodzi określony zestaw cech, które są dostępne w sposób chroniczny (Jankowski, 2007).

Obserwacja podczas medytacji ma z założenia prowadzić do utrzymywania meta perspektywy, zbudowania dystansu do procesów psychicznych i zmiany spostrzegania, czego skutkiem jest zmniejszenie poczucia identyfikacji z danym stanem. Według Teasdale (2004), meta świadomość jest utrzymywaniem szerszej perspektywy myśli i uczuć oraz traktowanie ich jako wydarzeń umysłowych w sferze świadomości a nie zjawisk, z którymi osoba identyfikuje się jako z aspektami samej siebie. Można go także określić jako „dezidentyfikacja”, „decentracja” (Lau i inni, 2006), metapoznawczy wgląd (Teasdale, 2004) lub metapoznawczy tryb przetwarzania informacji (Wells, 2006).

W przebiegu medytacji własne „ja” ma także być traktowane jako obiekt obserwacji, podobnie jak wszystkie inne stany wewnętrzne, które w danym momencie dominują w świadomości (Epstein, 2007).

Można przypuszczać, że praktyka meta perspektywy, czyli zdolności do obserwacji przeżyć z dystansu (Wells, 2006), jak również do obserwacji siebie, jest czynnikiem wpływającym na odmienne przetwarzanie bodźców emocjonalnych.

## **8.6 Przekraczanie „ja”**

Jak pisałam wyżej (patrz 4.2.1) jednym z zadań medytacji jest przekraczanie własnego „ja” (Epstein, 2007). „Ja” jest w buddyzmie definiowane jako suma stanów umysłu, które istnieją w nietrwały i zależny od innych zjawisk sposób. Przywiązanie do nich albo też próba doświadczenia siebie jako jednego i niezmiennego „ja” prowadzi według buddystów do cierpienia. Jednym z celów medytacji jest więc, oprócz uważnego obserwowania umysłu, akceptacja nietrwałości zjawisk a w tym również głęboka akceptacja nietrwałości własnego „ja”, prowadząca do wyzwolenia od przywiązania i cierpienia (Epstein, 2007).

Psychologia transpersonalna nazywa ten stan „przekraczaniem siebie”, czyli istnieniem, w którym nie ma już miejsca na samodzielnie istniejące „ja”. Wyjście poza ego

nie oznacza jednak jego utraty, ale osiągnięcie wyższego, bardziej złożonego poziomu organizacji (Żylicz, 2005).

Psychologia transpersonalna, której jednym z twórców jest Stanisław Grof (2000), usiłuje połączyć poglądy współczesnej psychologii z koncepcjami wschodnimi. Proponuje aby psychologię poszerzyć o odmienne stany świadomości, w tym o medytację oraz duchowość. Z prowadzonych przez niego badań wynika, że zażycie substancji takich jak LSD-25 czy rośliny psychoaktywne (np. Ayahuasca, Pejotl) znosi poczucie oddzielnej jednostkowej tożsamości (Grof, 2000).

Nawiązując do wcześniejszych rozważań dotyczących teorii „ja” Higginsa (1987) oraz badań Jankowskiego (2007), można posunąć się do hipotezy, że słabsze reakcje emocjonalne osób medytujących są wywołane nie tylko mniejszą rozbieżnością pomiędzy Ja realnym i Ja idealnym, ale też doświadczaniem braku oddzielnego, niezmiennego „ja”.

Mistyczne i transcendentalne (przekraczające umysłowe rozumienie) doświadczenia, jakie opisują osoby medytujące, być może trwale wpływają na postrzeganie rzeczywistości, a w konsekwencji na reakcje emocjonalne. Chociaż doświadczenia takie z trudem poddają się weryfikacji empirycznej, ich wpływ na układ emocjonalny wydaje się interesującym kierunkiem badań. Zdefiniowanie terminów takich jak: wgląd, rozumiany jako głębokie uświadomienie prowadzące do zmiany, doświadczenie transcendentalne, czy mistyczne, będzie znaczącym krokiem w kierunku psychofizjologicznych badań tych stanów.

## 8.7 Praktyka kliniczna

*Mindfulness* czyli medytacja, za której główny aspekt uznaje się praktykę uważności, jest obecnie coraz częściej stosowana jako jedna z technik psychoterapii poznawczo-behawioralnej szczególnie w przypadku leczenia depresji i zaburzeń lękowych (Segal i in, 2002).

Według Kabat-Zinna (2003) uważność (*mindfulness*), to receptywny stan świadomości będący wynikiem ciągłego i celowego kierowania uwagi na to, co się dzieje w chwili obecnej, bez oceniania treści doświadczenia. W 1979 r. Jon Kabat Zinn stworzył program redukcji stresu, opierający się na medytacji (MBSR), który z czasem ewoluował w MBCT (*Mindfulness-based Cognitive Therapy*) czyli formę terapii łączącą terapię

poznawczą i *mindfulness* (medytację). Celem MBCT jest korygowanie poznawczych zniekształceń, w których rozpoznaniu pomaga praktyka medytacyjna (Segal i in, 2002). Jak wykazały badania MBCT jest efektywną formą zapobiegania nawrotom depresji u pacjentów z więcej niż trzema epizodami (Teasdale, 2004).

Poczucie uczuciowego oddzielenia od subiektywnego doświadczenia oraz postrzeganie świata i siebie z meta perspektywy wydaje się mieć szczególne znaczenie dla terapii. Obserwacje kliniczne potwierdzają, że praktyka *mindfulness* pomaga w uzyskaniu szerszej perspektywy i zobaczeniu swoich problemów w innym kontekście, co w rezultacie prowadzi do zredukowania emocji. Klienci odnoszą się do doświadczeń jako zdarzeń umysłowych w szerszym polu świadomości. Jak pisze Teasdale (2004) takie postrzeganie wpływa na restrukturalizację poznawczą i w rezultacie prowadzi do poprawy zdrowia.

Na zmianę mogą mieć także wpływ mistyczne i transcendentalne doświadczenia, jakie zdarzają się podczas medytacji (Walsh i Shapiro, 2006). Nie są one jednak przedmiotem badań dotyczących medytacji, ze względu na ich trudną do sprecyzowania naturę. Jednakże włączając *mindfulness* do psychoterapii nie należy zapominać, że oryginalnie stanowią jeden z aspektów medytacji.

Interesującym kierunkiem dalszych badań nad *mindfulness* wydaje się więc sprawdzenie czy uwzględnianie duchowego i filozoficznego wymiaru w psychoterapii wykorzystującej *mindfulness* wpłynie na jej efektywność. Kontynuacja badań nad medytacją, szczególnie w aspekcie przekraczania „ja” oraz możliwości regulacji emocji, może wnieść istotny wkład w prewencję oraz terapię zaburzeń emocjonalnych.

## 9 Podsumowanie i wnioski

Wyniki naszego doświadczenia pokazały, że u osób mających za sobą długoletnią praktykę buddyjskiej medytacji nie występuje charakterystyczne (dla innych badań, jak i naszej grupy kontrolnej) zwiększenie amplitudy późnej fali (>400 ms) potencjałów wywołanych w czołowych rejonach kory mózgu przy przetwarzaniu negatywnych bodźców emocjonalnych.

Ponieważ temperament w tej grupie (mierzony standardowym testem FCZ-KT) nie różnił się istotnie od temperamentu osób z grupy kontrolnej należy sądzić, że odmienne przetwarzanie bodźców emocjonalnych przez mózgi osób uprawiających medytację nie wynikało z cech temperamentalnych, ale z faktu praktykowania medytacji. Grupy nie

różniły się też między sobą poziomem kontroli emocji, co pokazał test Skali Kontroli Emocji CECS.

Należy podkreślić, że podczas badania, badani nie medytowali, więc można sądzić, iż funkcjonowanie mózgu w zakresie przetwarzania emocji u osób medytujących uległo trwałym zmianom plastycznym.

Zawarte w pracy próby wyjaśnienia regulacji emocji na podstawie teorii psychologii poznawczej mają na celu zachęcenie do dalszej eksploracji tematu, jakim jest trwały wpływ reprezentacji umysłowych i schematów na funkcjonowanie mózgu na poziomie neuronalnym.

Wydaje nam się także, że dalsze badania dotyczące mechanizmów medytacji i jej wpływu na funkcjonowanie człowieka mogą wnieść znaczący wkład w prewencję oraz leczenie różnego rodzaju zaburzeń emocjonalnych, stanowiących istotny problem w psychopatologii.

## 10 Bibliografia

- Aftanas, L. I., Golocheikine, S. A.** (2001). Human anterior and frontal midline theta and lower alpha reflect emotionally positive state and internalized attention: high-resolution EEG investigation of meditation. *Neurosci Lett.*, 7, 310(1), 57-60.
- Aftanas, L. I., Golocheikine, S. A.** (2005). Impact of regular meditation practice on EEG activity at rest and during evoked negative emotions. *International Journal of Neuroscience*, 115(6), 893-909.
- American Psychiatric Association** (2004). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition*. Washington, D.C.: American Psychiatric Association.
- Analayo, V.** (2003). *Satipatthana: The direct path to realization*. Birmingham, UK: Windhorse.
- Anderson, A. K., Phelps, E. A.** (2001). Lesions of the human amygdala impair enhanced perception of emotionally salient events. *Nature*. 411; 305–309.
- Andresen, J.** (2000). Meditation meets behavioral medicine. *Journal of Consciousness Studies*, 7, 17–74.

- Aron, A. A., Robbins, T. W., Poldrack, R. A.** (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends Cogn Sci*, 8, 170–7.
- Azizian, A., Polich, J.** (2007). Evidence for attentional gradient in the serial position memory curve from ERPs. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(12), 2071–2081.
- Baer, R.** (2003). Mindfulness training as a clinical intervention: a conceptual and empirical review. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 125–143.
- Barak, Y.** (2006). The immune system and happiness. *Autoimmun Rev.* 5(8); 523-7.
- Bąk, W.** (2002). E. Tory Higginsa teoria rozbieżności. *Przegląd Psychologiczny*, 45, 33-55.
- Beauregard, M.** (2007). Mind does really matter: Evidence from neuroimaging studies of emotional self-regulation, psychotherapy, and placebo effect. *Progress in Neurobiology*, 81, 218–236.
- Booth, R. J., Pennebaker, J. W.** (2005). W: Lewis, M., Haviland-Jones, J.M. (red.). *Psychologia emocji*. Gdańsk: GWP. 708-710.
- Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petry, M. C., Lang, P. J.** (1992). Remembering pictures: Pleasure and arousal in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 379–390.
- Buzsaki, G.** (2006). *Rhythms of the brain*. Oxford University Press.
- Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., Berntson, G. G.** (1999). The affect system has parallel and integrative processing components: Form follows function. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 839–855.
- Cahn, B. R., Polich, J.** (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132(2), 180-211.
- Cahn, B. R., Polich, J.** (2009). Meditation (Vipassana) and the P3a event-related brain potential. *Int J Psychophysiol*, 72(1), 51-60.
- Carretie, L., Hinojosa, J. A., Albert, J., Mercado, F.** (2006). Neural response to sustained affective visual stimulation using an indirect task. *Experimental Brain Research*, 174, 630–637.

- Carretie, L., Martin-Loeches, M., Hinojosa, J. A., Mercado, F.** (2001a). Emotion and attention interaction studied through event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 13; 1109–1128.
- Carretie, L., Mercado, F., Hinojosa, J. A., Martin-Loeches, M., Sotillo, M.** (2004). Valence-related vigilance biases in anxiety studied through event-related potentials. *Journal of Affective Disorders*, 78; 119–130.
- Carretie, L., Mercado, F., Tapia, M., Hinojosa, J. A.** (2001b). Emotion, attention, and the ‘negativity bias’, studied through event-related potentials. *International Journal of Psychophysiology*, 41, 75–85.
- Codispoti, M., Ferrari, V., Bradley, M. M.** (2007). Repetition and event-related potentials: distinguishing early and late processes in affective picture perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 577–586.
- Conroy, M. A., Polich, J.** (2007). Affective valence and P300 when stimulus arousal level is controlled. *Cognition & Emotion*, 21, 891–901.
- Crawford, L. E., Cacioppo, J. T.** (2002). Learning where to look for danger: Integrating affective and spatial information. *Psychological Science*, 13, 449–453.
- Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I., Lieberman, M. D.** (2007). Neural correlates of dispositional mindfulness during affect labeling. *Psychosomatic Medicine*, 69, 560-565.
- Csikszentmihalyi, M.** (2005). *Przeptyw*. Moderator.
- Davidson, R. J., Jackson, D. C., Kalin, N. H.** (2000). Emotion, plasticity, context and regulation: Perspectives from affective neuroscience. *Psychological Bulletin*, 126, 890-906.
- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F., Urbanowski, F., Harrington, A., Bonus, K., Sheridan, J. F.** (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosomatic Medicine*, 65, 564–570.
- Delplanque, S., Silvert, L., Hot, P., Rigoulot, S., Sequeira, H.** (2006a). Arousal and valence effects on event-related P3a and P3b during emotional categorization. *International Journal of Psychophysiology*, 60; 315–322.

- Delplanque, S., Silvert, L., Hot, P., Sequeira, H.** (2006b). Attentional modulation of appraisal in emotion: the case of the P3b. *Psychophysiology*, 43:S7–S7.
- Dillbeck, M. C., & Orme-Johnson, D. W.** (1987). Physiological differences between Transcendental Meditation and rest. *American Psychologist*, 42, 879–881.
- Dolcos, F., Cabeza, R.** (2002). Event-related potentials of emotional memory: encoding pleasant, unpleasant, and neutral pictures. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 2, 252–263.
- Donchin, E., Coles, M. G. H.** (1988). Context updating and the P300. *Behavioral and Brain Sciences*, 21:1:152-154
- Ekaman, P., Davidson, R. J.** (2002). *Natura Emocji*. Gdański: GWP.
- Epstein, C. M.** (1983). *Introduction to EEG and evoked potentials*. J. B. Lippincot Co.
- Epstein, M.** (2007). *Psychotherapy without the self*. London: Yale University Press.
- Frankl, V. E.** (1998). *Homo Patiens*. Warszawa, ss. 34-35.
- Freud, S.** (1962). *Civilization and its discontents* (J. Strachey, Trans.). New York: Norton. (Original work published 1935); s. 252.
- Goddard, P. H.** (1989). Reduced age-related declines of P300 latencies in elderly practicing transcendental meditation. *Psychophysiology*, 26, S29.
- Goldstein, J.** (1993). *Insight meditation: the practice of freedom*. Boston, MA: Shambhala Press.
- Goleman, D.** (2004). *Emocje destrukcyjne. Jak możemy je przezwyciężyć?* Poznań: Rebis
- Grof, S.** (2000). *Obszary nieświadomości. Raport z badań nad LSD*. Wydawnictwo: A
- Gross, J. J.** (1998). *Review of General Psychology*, 2, 271–299.
- Gross, J. J., John, O. P.** (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol 85(2); 348-362.
- Hajcak, G., Moser, J. S., Simons, R.F.** (2006). Attending to affect: Appraisal strategies modulate the electrocortical response to arousing pictures. *Emotion*, 6, 517–522.
- Hajcak, G., Nieuwenhuis, S.** (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 6, 291–297.

- Hajcak, G., Olvet, D. M.,** (2008). The persistence of attention to emotion: brain potentials during and after picture presentation. *Emotion*, 8 (2), 250–255.
- Hall, C. S., Lindzey, G., Campbell, J. B.** (2006). *Teorie osobowości*. Warszawa: PWN.
- Heise, D.** (1979). *Understanding events: Affect and the construction of social action*. New York: Cambridge University Press.
- Herzog, H., Lele, V. R., Kuwert, T., Langen, K. J., Kops, E. R., Feinendegen, L. E.** (1990). Changed pattern of Regional Glucose Metabolism During Yoga Meditative Relaxation. *Neuropsychobiology* 23(4):182-7.
- Higgins, E. T.** (1987). Self-discrepancy: a theory relating self and affect. *Psychological Review*. 94(3), 319-340.
- Inanaga, K.** (1998). Frontal midline theta rhythm and mental activity. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 52, 555–566.
- Infante, J. R., Torres-Avisbal, M., Pinel, P., Vallejo, J. A., Peran, F., Gonzalez, F., Contreras, P., Pacheco, C., Roldan, A., Latre, J. M.** (2001). Catecholamine levels in practitioners of the transcendental meditation technique. *Physiology and Behavior*, 72(1–2), 141–146.
- Jankowski, T.** 2009. *Integrująca rola uważności w kształtowaniu struktury koncepcji siebie*. Katolicki Uniwersytet Lubelski.
- Joseph, R.** (1996). *Neuropsychology, Neuropsychiatry, and Behavioral Neurology*. New York: Williams & Wilkins. 197.
- Kabat-Zinn, J.** (2003). Mindfulness-Based Interventions in Context: Past, Present, and Future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 10, 144-156.
- Kalisch, R., Wiech, K., Critchley, H. D., Seymour, B., O'Doherty, J. P., Oakley, D. A., Allen, P., & Dolan, R. J.** (2005). Anxiety reduction through detachment: subjective, physiological, and neural effects. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 874–883.
- Karis, D., Fabiani, M., Donchin, E.** (1984). „P300” and memory: Individual differences in the von Restorff effect. *Cognitive Psychology*, 16, 177-216.
- Ketay, S., Aron, A., Hedden, T.** (2009). Culture and attention: evidence from brain and behavior. *Progress in Brain Research*, Vol.178



- Kim, D.H., Moon, Y.S., Kim, H.S., Jung, J.S., Park, H.M., Suh, H.W., Kim, Y.H., Song, D.K. (2005).** Effect of Zen Meditation on serum nitric oxide activity and lipid peroxidation. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 29(2):327-31.
- Kjaer, T.W., Bertelsen, C., Piccini, P., Brooks, D., Alving, J., Lou, H.C. (2002).** Increased dopamine tone during meditation-induced change of consciousness. *Brain Res Cogn Brain Res*. 13(2):255-9.
- Kozhevnikov, M., Louchakova, O., Josipovic, Z., Motes, M. A. (2009).** The enhancement of visuospatial processing efficiency through Buddhist deity meditation. *Psychological Science*, 20(5), 645–653.
- Kutas, M., Hillyard, S. A. (1980).** Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207, Issue 4427, 203-205.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M., Hamm, A. O. (1993).** Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30, 261–273.
- Lau, M. A., Bishop, S. R., Segal, Z. V., Buis, T., Anderson, N. D., Carlson, L., Shapiro, S., Carmody, J., Abbey, S., Devins, G. (2006).** The Toronto mindfulness scale: Development and validation. *Journal of Clinical Psychology*, 62, 1445 – 1467.
- Lazar, S. W., Bush, G., Gollub, R. L., Fricchione, G. L., Khalsa, G., Benson, H. (2000).** Functional brain mapping of the relaxation response and meditation. *NeuroReport*: 11/7, p 1581-1585
- Lazar, S., Kerr, C., Wasserman, R., Gray, J., Greve, D., Treadway, M., (2005).** Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport*, 16, 1893–1897.
- Lazarus, R. S. (1991).** *Emotion and adaptation*. New York, Oxford University Press.
- LeDoux, J. (2000).** *Mózg emocjonalny*. Poznań: Media Rodzina.
- LeDoux, J. E. (1995).** Emotion: Clues from the brain. *Annual Review of Psychology*, 46, 209–235.
- LeDoux, J. E., Phelps, E. A. (2005).** W: Lewis, M., Haviland-Jones, J.M. (red.). *Psychologia emocji*. Gdańsk: GWP. 211-224.
- Lewis, M., Haviland-Jones, J., M. (2005).** *Psychologia emocji*. Gdańsk: GWP. 185-223

- Linehan, M. M.** (1993). *Cognitive behavioral therapy of borderline personality disorder*. New York: Guilford Press.
- Lou, H. C., Kjaer, T. W., Friberg, L., Wildschiodtz, G., Holm, S., Nowak, M.** (1999) a 15O-H<sub>2</sub>O PET study of meditation and the resting state of normal consciousness. *Hum Brain Mapp.*, 7: 98–105.
- Luders, E., Toga, A. W., Lepore, N., Gaser, C.** (2009). The underlying anatomical correlates of long-term meditation: Larger hippocampal and frontal volumes of gray matter. *Neuroimage*, 45(3); 672-8.
- Lutz, A., Dunne, J., Davidson, R.** (2007). Meditation and the neuroscience of consciousness. W: Zelazo, P. D., Moscovitch, M., Thompson, E. (Eds.). *The Cambridge handbook of consciousness* (pp. 499–551). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Lutz, A., Greischar, L. L., Rawlings, N. B., Ricard, M., Davidson, R. J.,** (2004). Long-term meditators self-induce high-amplitude gamma synchrony during mental practice. *PNAS*, 101/46.
- Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., Davidson, R. J.** (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(4), 163–169.
- Maris, E., Oostenveld, R.** (2007). Nonparametric statistical testing of EEG- and MEG-data. *Journal of Neuroscience Methods*, 164, 177–190.
- Mitchell, S.A.** (1991). Contemporary perspectives on self: Toward an integration. *Psychoanal Dialogues* 1:121–48.
- Morris, J. S., Öhman, A., Dolan, R. J.** (1998). Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature*, 393, 467–470.
- Moser, E., Hajcak, G., Bukay, E., Simons, R. F.** (2006). Intentional modulation of emotional responding to unpleasant pictures: an ERP study. *Psychophysiology*, 43, 292–296.
- Murphy, M., Donovan, S.** (1997). *The physical and psychological effects of meditation* (2<sup>nd</sup> ed.). Petaluma, CA: Institute of Noetic Sciences.
- Murray, E. A.** (2007). Cognitive-emotional interactions. The amygdala, reward and emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 489-497.

- Nārada, W. M.** 1998. *The Buddha and his teachings*. Taiwan: Singapore Buddhist Meditation Centre.
- Neisser, U.** (1967). *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Newberg, A. B., Alavi, A., Baime, M.** (2001). The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: a preliminary SPECT study. *Neuroimaging*; 106: 113–122.
- Newberg, A. B., Iversen, J.** (2003). The neural basis of the complex mental task of meditation: neurotransmitter and neurochemical considerations. *Medical Hypotheses* 61(2), 282–291.
- Newberg, A. B., Wintering, N., Waldman, M. R., Amen, D., Khalsa, D. S., Alavi, A.** (2010). Cerebral blood flow differences between long-term meditators and non-meditators. *Consciousness and Cognition*. (W druku).
- Nielsen, L., Kaszniak, A. W.** (2006). Awareness of subtle emotional feelings: a comparison of long-term meditators and non-meditators. *Emotion*, 6, 392-405.
- Oatley, K., Jenkins, J. M.** (2005). *Zrozumieć emocje*. Warszawa: PWN.
- Öhman, A., Mineka, S.** (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108, 483–522.
- Olofsson, J. K., & Polich, J.** (2007). Affective visual event-related potentials: arousal, repetition, and time-on-task. *Biological Psychology*, 75, 101–108.
- Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H., Polich, J.** (2008). Affective picture processing: an integrative review of ERP findings. *Biological Psychology*, 77, 247-265.
- Paller, K. A., McCarthy, G., Wood, C. C.** (1988). ERPs predictive of subsequent recall and recognition performance. *Biological Psychology*, 26, 269–276.
- Palomba, D., Angrilli, A., Mini, A.** (1997). Visual evoked potentials, heart rate responses and memory to emotional pictorial stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 27, 55–67.
- Pennebaker, J. W., Susman, J. R.** (1988). Disclosure of traumas and psychosomatic processes. *Social Science and Medicine*, 26.
- Picton, T. W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S. A., Johnson, R. Jr., Miller, G. A., Ritter, W., Ruchkin, D. S., Rugg, M. D., Taylor, M. J.** (2000) Guidelines

for using human event-related potentials to study cognition: recording standards and publication criteria. *Psychophysiology*, 37(2), 127-152.

- Poletti, C. E., Sujatanond, M.** (1980). Evidence for a second hippocampal efferent pathway to hypothalamus and basal forebrain comparable to fornix system: a unit study in the monkey. *J Neurophysiol*; 44: 514–531.
- Polich, J.** (2003). Overview of P3a and P3b. W Polich, J. (Ed.), *Detection of Change: Event-Related Potential and fMRI Findings* Kluwer Academic Press: Boston; 83-98.
- Prabhavananda, S. T., i Isherwood, C. T.** (Trans.) (1972). *Bhagavad Gita: The song of God* (3<sup>rd</sup> ed.). Hollywood, CA: Vedanta Society; s. 85.
- Przybysławski, A.** (2009). *Buddyjska filozofia pustki*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Quirk, G. J., Beer, J. S.** (2006). Prefrontal involvement in the regulation of emotion: convergence of rat and human studies. *Current Opinion in Neurobiology*16/6; 723-727.
- Rahula, W.** (2002). *What the Buddha taught*. The Corporate Body of the Buddha Educational Foundation. Taiwan.
- Schultz, D. P., Schultz, S. E.** (2008). *Historia Współczesnej Psychologii*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego; s. 496.
- Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Birbaumer, N., Lang, P. J.** (1997). Probe P3 and blinks: Two measures of affective startle modulation. *Psychophysiology*; 34; 1–6.
- Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., Lang, P. J.** (2000). Affective picture processing: the late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology*; 37; 257–261.
- Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I., Hamm, A. O.** (2003a). Attention and emotion: an ERP analysis of facilitated emotional stimulus processing. *Neuroreport*, 4, 1107–1110.
- Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I., Hamm, A. O.** (2003b). Emotional facilitation of sensory processing in the visual cortex. *Psychological Science*, 14, 7–13.

- Segal, S. R.** (2003). *Encountering Buddhism. Western psychology and buddhist teachings.* USA: State University of New York Press, Albany.
- Segal, Z. V., Williams, J. M. G., Teasdale, J.D.** (2002). *Mindfulness-based cognitive therapy for depression.* New York: Guilford Press.
- Seligman, M. E. P.** (1971). Phobias and preparedness. *Behavioral Therapy*, 2, 307-320.
- Shapiro, D. H.** (1980). Meditation: Self-regulation strategy and altered state of consciousness. New York: Aldine.
- Shapiro, S., Schwartz, G., & Bonner, G.** (1998). Effects of mindfulnessbased stress reduction on medical and premedical students. *Journal of Behavioral Medicine*, 21, 581–599.
- Slagter, H. A., Lutz, A., Greischar, L. L., Francis, A. D., Nieuwenhuis, S., Davis, J. M., Davidson, R.J.** (2007). Mental training affects distribution of limited brain resources. *PLoS Biol.* 5(6), 138.
- Strelau, J.** (2007). *Psychologia: podręcznik akademicki.* Tom II. Gdańsk: GWP; 708 -711.
- Strelau, J., Zawadzki, B.** (1997). *Formalna Charakterystyka Zachowania - Kwestionariusz Temperamentu (FCZ-KT): Podręcznik.* Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP.
- Sutton, S., Braren, M., Zubin, J., John, E. R.** (1965). Evoked-Potential Correlates of Stimulus Uncertainty. *Science*, 150(3700), 1187-1188.
- Taylor, R.** (1988). *The Confucian way of contemplation.* Columbia: University of South Carolina Press.
- Teasdale, J.D.** (2004). Relacja między poznaniem i emocjami: umysł –w-gotowości w zaburzeniach nastroju. W: D.M. Clark, C.G. Fairburn (red.) *Terapia poznawczo-behawioralna. Badania naukowe i praktyka kliniczna.* Gdynia, Alliance Press.
- Thompson, R. A.** (1994). Emotion Regulation: a Theme in Search of Definition, Monographs of the Society for Research in Child Development. *The Development of Emotion Regulation: Biological and Behavioral Considerations.* Vol. 59, No. 2/3.

- Travis F, Shear J.** 2010. Focused attention, open monitoring and automatic self-transcending: Categories to organize meditations from Vedic, Buddhist and Chinese traditions. *Conscious Cogn.* Feb 16.
- Walsh, R.** (2005). Can synesthesia be cultivated? *Journal of Consciousness Studies*, 12, 5–17.
- Walsh, R., Shapiro, S. L.** (2006). The meeting of meditative disciplines and western psychology: a mutually enriching dialogue. *American Psychologist*. Vol 61(3), 227-239.
- Watson, M., Greer, S.** (2001). *Skala Kontroli Emocji CECS*. Adaptacja: Juczyński, Z.
- Wells, A.** (2006). Detached mindfulness in cognitive therapy: a metacognitive analysis and ten techniques. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 23, 4, 337-355.
- Wenk-Sormaz, H.** (2005). Meditation can reduce habitual responding. *NeuroReport*, vol.16, 1893-1897.
- West, M. A.** (1987). *The psychology of meditation*. New York: Clarendon Press.
- Whalen, P. J., Bush, G., McNally, R. J., Wilhelm, S., McInerney, S. C., Jenike, M. A., Rauch, S.L.** (1998). The Emotional Counting Stroop Paradigm: An fMRI probe of the anterior cingulate affective division. *Biological Psychiatry*. 44; 1219-1228.
- Wróbel, A.** (1997). Zbiorcza aktywność elektryczna mózgu. *Kosmos, problemy nauk biologicznych*, Tom 46, 3 (236), 317-326.
- Wróbel A.** (2005). Neuron i sieci nerwowe. W: Górska, T., Grabowska, A., Zagrodzka, J. (red), *Mózg a zachowanie*. Warszawa: PWN; s. 380.
- Zagrodzka, J.** (2005). Neurofizjologiczne mechanizmy zachowania emocjonalnego. W: Górska, T., Grabowska, A., Zagrodzka, J. (red), *Mózg a zachowanie*. Warszawa: PWN.
- Zajonc, R. B.** (1980). Compresence. W: P.B. Paulus (red), *Psychology of group influence* (s.35-60). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Zani, A., Proverbio, A. M.** (2003). *Cognitive Electrophysiology of Mind and Brain*. Academic Press.

**Zdankiewicz-Ściagała, E., Maruszewski, T.** (2004). W: Strelau, J. *Psychologia, podręcznik akademicki*. GWP, Gdańsk; t.2 (395-425).

**Żylicz, P. O.** (2005). Psychoterapia transpersonalna. W: *Psychoterapia, teoria*, red. Lidia Grzesiuk. Warszawa: Eneteia.

## **11 Załączniki**

**Załącznik 1.** Formalna Charakterystyka Zachowania - Kwestionariusz Temperamentu (FCZ-KT)



**Załącznik 2. Skala Kontroli Emocji CECS**

**Załącznik 3.** Informacja dla osoby biorącej udział w badaniu