

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Psychologii i Kognitywistyki
Zakład Psychologii Społecznej

Michał Kosakowski

**WPŁYW RÓŻNORODNOŚCI EMOCJONALNEJ (EMODIVERSITY) NA
REAKCJE UKŁADU SERCOWO-NACZYNIOWEGO W SYTUACJI
INTERPERSONALNEGO KONFLIKTU O ZASOBY. ANALIZA STANÓW
EMOCJONALNYCH I CECH W UJĘCIU TEORII POLIWAGALNEJ**

**The effect of emodiversity on cardiovascular responses during the interpersonal
limited resources conflict. Examinations of affective states and traits within the framework of
polyvagal theory.**

**Praca doktorska
napisana pod kierunkiem
prof. UAM dr. hab. Łukasza D. Kaczmarka**

Poznań, 2020

*Ani - za nieustanną wiarę we mnie,
Mamie – za to, że mogłem dotrzeć do tego momentu,
zespółowi Laboratorium Psychologii Zdrowia UAM - za nieocenioną pomoc,
uczestnikom i uczestniczkom badań psychologicznych - za ich udział,
last but not least,
Promotorowi - za wsparcie i wyrozumiałość.*

Projekt zrealizowany ze środków Narodowego Centrum Nauki (2015/17/N/HS6/02794)

Wpływ różnorodności emocjonalnej (*emodiversity*) na reakcje układu sercowo-naczyniowego w sytuacji interpersonalnego konfliktu o zasoby. Analiza stanów emocjonalnych i cech w ujęciu teorii poliwalgalnej

Słowa kluczowe: różnorodność emocjonalna, teoria poliwalgalna

Badania pokazują, że częste doświadczanie emocji negatywnych na ogół wiąże się z gorszym stanem zdrowia, a częstsze doświadczanie emocji pozytywnych sprzyja zdrowiu. Jednak najnowsze badania i propozycje teoretyczne wskazują na to, że nie jest to całościowy obraz afektywnych uwarunkowań zdrowia. Można wskazać również korzyści z doświadczania emocji negatywnych i negatywne skutki doświadczania emocji pozytywnych. Próbą całościowego ujęcia wpływu pozytywnych i negatywnych emocji na zdrowie jest koncepcja różnorodności emocjonalnej (ang. *emodiversity*), która wskazuje, że poziom zróżnicowania emocji w życiu pozwala lepiej wyjaśnić różne aspekty zdrowia psychicznego i fizycznego niż same emocje pozytywne czy negatywne ujmowane niezależnie. Gdy weźmie się pod uwagę poziom zróżnicowania doświadczeń emocjonalnych, okazuje się że może być on lepszy predyktorem zdrowia niż poziomy emocji pozytywnych i negatywnych. Prawdopodobnym mechanizmem fizjologicznym pośredniczącym w związkach pomiędzy różnorodnością emocjonalną a zdrowiem jest aktywność nerwu błędnego. Zgodnie z teorią poliwalgalna, sprawność działania nerwu błędnego (umożliwiającego m. in. szybkie hamowanie pobudzenia) jest istotnym warunkiem zdrowia dzięki zwiększonej zdolności do regulacji emocji zwłaszcza w relacjach społecznych. Relacje społeczne są jednym z głównych źródeł emocji w życiu człowieka, zarówno pozytywnych jak i negatywnych.

Głównym celem niniejszego projektu jest wykazanie związku pomiędzy doświadczeniem różnorodnych emocji, a reakcjami układu sercowo-naczyniowego w sytuacji stresu interpersonalnego, które stanowią istotny czynnik ryzyka choroby niedokrwiennej serca. Na podstawie teorii różnorodności emocjonalnej oraz teorii poliwalgalnej, oczekiwano, że doświadczenie różnorodnych emocji, wpłynie na aktywność nerwu błędnego, co umożliwi lepszą regulację emocji w obliczu niesprawiedliwej sytuacji przekładającą się nie tylko na lepsze rozwiązanie sytuacji (korzyść materialna), lecz również na zminimalizowanie reakcji fizjologicznych stanowiących czynnik ryzyka rozwoju chorób układu krążenia.

W badaniu wzięło udział 210 osób, które w warunkach laboratoryjnych uczestniczyły w symulowanej grze ekonomicznej (gra w ultimatum), podejmując decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy. W trakcie badania dokonywano pomiarów fizjologicznych (wagalna kontrola pracy serca, ciśnienie tętnicze, częstotliwość skurczów serca, częstotliwość oddechu) i pomiaru zmiennych psychologicznych (walencja emocji, różnorodność emocjonalna jako stan). Przed grą w ultimatum, badani oglądali jeden z zestawów filmów wywołujących emocje pozytywne, emocje negatywne i emocje zróżnicowane oraz filmy o neutralnym zabarwieniu emocjonalnym. Otrzymane wyniki wskazały, że większe korzyści materialne w obliczu niesprawiedliwej sytuacji wiązały się z wyższą aktywnością nerwu błędnego wpływającą na pracę serca (wzrost wagalnej kontroli pracy serca) oraz doświadczaniem bardziej pozytywnych emocji. Mimo, iż manipulacja eksperymentalna istotnie wywoływała doświadczenia emocjonalne o większej i mniejszej różnorodności, badanie nie potwierdziło zakładanych związków pomiędzy różnorodnością emocjonalną, a wagalną kontrolą pracy serca. Podsumowując, pozytywne emocje (a nie jak zakładano różnorodne emocje) oraz aktywność nerwu błędnego odgrywa rolę w podejmowaniu adaptacyjnych decyzji w obliczu niesprawiedliwych sytuacji. Jednakże reakcje fizjologiczne obserwowane w takich sytuacjach nie wiązały się ze wskaźnikami ważnymi z perspektywy czynników ryzyka chorób serca.

Michał Kosakowski

The effect of emodiversity on cardiovascular responses during the interpersonal limited resources conflict. Examinations of affective states and traits within the framework of polyvagal theory.

Keywords: emodiversity, polyvagal theory,

Studies have shown that frequent experience of negative emotions is in general associated with worse health, while at the same time, frequent experience of positive emotions is linked with good health. However, recent research and theoretical proposals indicate, that this is not, in fact, a full picture of affective determinants of health. The benefits of experiencing negative emotions and the negative effects of experiencing positive emotions can also be indicated.

A theory of emodiversity is an attempt to present a holistic view of the impact of positive and negative emotions on health. According to the theory, the level of emotional diversity in life might be used to better explain the various aspects of mental and physical health, rather than positive or negative emotions alone. It has been shown, that measures of emodiversity can be better predictors of health, rather than the levels of positive and negative emotions. A likely physiological mechanism mediating the relationship between emodiversity and health is the activity of the vagus nerve. According to polyvagal theory, the efficiency of the vagus nerve (which enables, among other things, rapid inhibition of arousal) is an important aspect of health, as it leads to increased ability to regulate emotions, especially in social relations. Social relations are one of the main sources of emotions in human life, both positive and negative.

The main aim of this project is to demonstrate the relationship between the experience of various emotions and cardiovascular reactions in situations of interpersonal conflict which are an important risk factor for ischemic heart disease. Based on the theory of emotional diversity and polyvagal theory, it was expected that the experience of diverse emotions will influence the activity of the vagus nerve, which will enable better regulation of emotions in the face of an unjust situation, resulting not only in a better outcome of the situation (material gain), but also in minimization of negative physiological reactions, which are risk factors for cardiovascular diseases.

The study involved 210 people who, under laboratory conditions, participated in a simulated economic game (the ultimatum game), deciding whether to accept or reject an unfair offer of money distribution. During the study, physiological measurements were taken (cardio-vascular activity, blood pressure, heart rate, respiratory rate) and psychological variables were measured (emotional valence, emodiversity as a state). Before playing the ultimatum game, subjects watched one of randomly assigned sets of films evoking positive emotions, negative emotions and diverse emotions, as well as films with a neutral emotional valence. The results showed that greater material benefits in the face of an unfair situation were associated with higher activity of the vagus nerve influencing heart rate (increase in cardiac vagal control) and experiencing more positive emotions.

Although experimental manipulation significantly induced emotional experiences with greater and lesser diversity, the study did not confirm the assumed relationship between emotional diversity and cardiac vagal control. In summary, positive emotions (and not, as was assumed, diverse emotions) and vagus nerve activity play roles in making adaptive decisions in the face of unfair situations. However, the physiological reactions observed in such situations were not associated with indicators important from the perspective of risk factors for heart disease.

Spis treści

Skróty	11
Wprowadzenie	12
Rozdział 1. Funkcjonalne podejście do emocji	14
Wprowadzenie	14
1.1. Uniwersalność emocji.....	15
1.2. Emocje jako uniwersalne wzorce reagowania	16
1.3. Znaczenie emocji z perspektywy zdrowia	22
1.3.1. Emocje negatywne	22
1.3.2. Emocje pozytywne.....	24
1.3.3. Emocje mieszane	26
1.3.4. Kontekst występowania emocji	28
Podsumowanie	30
Rozdział 2. Znaczenie różnorodności emocjonalnej w życiu człowieka.....	32
2.1. Potrzeba różnorodności w doświadczeniu	32
2.2. Teoria różnorodności emocjonalnej	36
2.2.1. Definicja różnorodności emocjonalnej	36
2.2.2. Wyniki badań nad różnorodnością emocjonalną	42
2.2.3. Różnorodność emocjonalna na tle innych konstruktów złożoności emocjonalnej	49
2.2.4. Podłoże znaczenia różnorodności emocjonalnej dla dobrostanu jednostki	52
2.2.5. Ograniczenia koncepcji różnorodności emocjonalnej	55
Rozdział 3. Teoria poliwalgalna.....	59
Wprowadzenie	59
3.1. Podłoże fizjologiczne	60
3.2. Paradoks wagalny.....	63
3.3. Postulaty teorii poliwalgalnej.....	64
3.3.1. Wielorakość nerwu błędnego	66
3.3.2. Rozwój filogenetyczny systemu poliwalgalnego	69
3.3.3. Regulacja napięcia nerwu błędnego jako adaptacja do zmian w otoczeniu.....	72
3.4. Zmienność rytmu zatokowego (HRV).....	73
3.4.1. Oddechowa niemiarkowość zatokowa (RSA).....	76
3.4.2. Zmienność rytmu zatokowego w zakresie wysokich i niskich częstotliwości.....	78

3.4.3. RMSSD	79
3.5. System społecznego zaangażowania	80
3.6. Aktywność nerwu błędnego a dobrostan jednostki	82
3.6.1. Aktywność nerwu błędnego a zdrowie psychiczne	83
3.6.2. Aktywność nerwu błędnego a regulacja emocji w kontaktach interpersonalnych	85
3.6.3. Aktywność nerwu błędnego w konfliktowych interakcje społecznych	88
3.6.4. Aktywność nerwu błędnego a zachowania prospołeczne	90
3.6.5. Interwencje psychologiczne a aktywność nerwu błędnego.....	91
3.6.6. Aktywność nerwu błędnego a zdrowie fizyczne	92
3.7. Ograniczenia teorii poliwalgalnej	93
Rozdział 4. Problemy i metody	97
4.1. Cel naukowy	97
4.2. Problemy i hipotezy badawcze	99
4.3. Uczestnicy badania	102
4.4. Zmienne i narzędzia	102
4.4.1. Różnorodność emocjonalna (cecha)	102
4.4.2. Zdolność do różnicowania emocji	103
4.4.3. Aktywność oddechowa.....	103
4.4.4. Aktywność sercowo-naczyniowa.....	103
4.4.5. Przewodnictwo elektryczne skóry	104
4.4.6. Nasilenie uśmiechu	105
4.4.7. Afekt.....	105
4.4.7. Wzbudzanie stanu różnorodności emocjonalnej	106
4.4.8. Aktywacja systemu społecznego zaangażowania (decyzja w grze w ultimatum)	109
4.5. Przebieg badania	111
4.6. Analiza danych	113
4.6.1. Przygotowanie danych	113
4.6.2. Strategia analizy danych.....	114
Rozdział 5. Wyniki	116
5.1. Statystyki opisowe i korelacje.....	116
5.2. Model zależności pomiędzy zmiennymi fizjologicznymi i psychologicznymi wyjaśniający decyzję w grze w ultimatum	119
5.3. Różnorodność emocjonalna a zdolność do rozróżniania emocji.	122
Rozdział 6. Dyskusja	123

6.1. Różnorodność emocjonalna jako nowa zmienna psychologiczna	123
6.2. Różnorodność emocjonalna jako zmienna psychofizjologiczna	125
6.3. Wągalna kontrola pracy serca podczas regulacji emocji w ramach interakcji społecznej.....	126
6.4. Ograniczenia badania	128
6.5. Zastosowania praktyczne	129
6.6. Oddziaływania psychologiczne a aktywność nerwu błędnego	130
6.7. Dalsze kierunki badań	133
Zakończenie	135
Literatura.....	136
Wykaz tabel i rysunków	165
Załącznik 1 – informacja dla osób badanych	166

Skróty

RSA	ang. <i>respiratory sinus arrhythmia</i> , oddechowa niemiarkowość zatokowa
HRV	ang. <i>heart rate variability</i> , zmienność rytmu zatokowego
IBI	ang. <i>inter-beat interval</i> , interwał pomiędzy uderzeniami serca
AUN	autonomiczny układ nerwowy
NA	ang. <i>nucleus ambiguus</i> , jądro dwuznaczne
DMN	ang. <i>dorsal motor nucleus</i> , jądro grzbietowe ruchowe
CVC	ang. <i>cardiac vagal control</i> , kontrola nerwu błędnego nad pracą serca
RMSSD	ang. <i>root mean square of successive differences</i> , pierwiastek kwadratowy średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi uderzeniami serca

Wprowadzenie

Celem niniejszej rozprawy doktorskiej jest zastosowanie jednej z najnowszych teorii psychologicznych w obszarze emocji (teorii różnorodności emocjonalnej, ang. *emodiversity*, Quoidbach, Gruber, Mikolajczak, Kogan, Kotsou i Norton, 2014) do wyjaśnienia zjawisk z obszaru emocjonalnych i społecznych uwarunkowań zdrowia somatycznego. Projekt koncentruje się na wzorcach reakcji układu sercowo-naczyniowego w sytuacji stresu interpersonalnego, które stanowią istotny czynnik ryzyka choroby niedokrwiennej serca. Dotychczasowe teorie emocji funkcjonujące w obszarze psychologii zdrowia koncentrowały się na kosztach doświadczania emocji negatywnych i korzyściach wynikających z ich redukcji (Gallo i Matthews, 2003; Watson i Pennebaker, 1989) promowaniu pozytywnych emocji (Fredrickson i Joiner, 2002; Fredrickson i Levenson, 1998) lub na roli tzw. emocji mieszanych, które np. cechują się różnymi wzorcami współwystępowania emocji negatywnych i pozytywnych w ramach tego samego doświadczenia afektywnego (Braniecka, Trzebińska, Dowgiert i Wytykowska, 2014). Autorzy teorii różnorodności emocjonalnej dostrzegli, że szeroki repertuar przeżywanych emocji, zarówno pozytywnych jak i negatywnych przekłada się na zdrowie fizyczne i psychiczne w większym stopniu niż poziomy poszczególnych, wymienionych powyżej grup emocji (Quoidbach i in., 2014; Quoidbach, Berry, Hansenne i Mikolajczyk, 2010). Jak dotąd nie przeprowadzono badań eksperymentalnych, które ukazywałyby ścieżki zależności przyczynowo-skutkowych pomiędzy różnorodnością emocjonalną a konkretnymi procesami fizjologicznymi ważnymi dla zdrowia somatycznego.

Do integracji tych dwóch obszarów badań (zjawisk emocjonalnych oraz zdrowia somatycznego) wykorzystana została tzw. teoria poliwagalna¹ (Porges, 2007). Teoria ta pozwala wyjaśnić wpływ reakcji emocjonalnej na zdrowie jednostki oraz wynikające z tego usprawnienie funkcjonowania w sytuacjach społecznych. Na podstawie teorii poliwagalnej, szerzej przedstawionej w dalszej części pracy, można sformułować hipotezę głoszącą, iż elementem pośredniczącym w korzystnych następstwach różnorodności emocjonalnej w sytuacjach społecznych jest wzmożone napięcie nerwu błędnego. Efektem wzrostu intensywności napięcia nerwu błędnego (realizującego aktywność układu parasympatycznego autonomicznego układu nerwowego, AUN) są zjawiska obserwowane w przebiegu pracy układu sercowo-naczyniowego – przede wszystkim zmienność rytmu zatokowego (HRV, Blascovich, Vanman, Mendes i Dickerson, 2011). Jest to zjawisko

¹ Nazwa teorii wywodzi się od połączenia greckiego słowa *polus*, oznaczającego „wiele” i angielskiego przymiotnika *vagal* oznaczającego odniesienie do nerwu błędnego (łac. *nervus vagus*); odnosi się to do postrzegania nerwu błędnego jako dwóch odrębnych systemów (patrz niżej)

relatywnie szybkich, powiązanych m. in. z rytmem oddechu oscylacji w rytmie serca. Ich dynamika jest specyficzna dla działania części parasympatycznej autonomicznego układu nerwowego (AUN), za pośrednictwem nerwu błędnego. Nerw błędny pełni nie tylko u ludzi ale i u innych ssaków kluczową rolę w regulowaniu interakcji międzyosobniczych i społecznych a jego rozwojowi w filogenezie przypisuje się istotną rolę w postępie cywilizacyjnym umożliwionym przez skuteczniejszą regulację emocji w kontaktach społecznych (Churchland, 2013; Porges, 1995, 2007). Na gruncie teorii poliwalnej wykazano już liczne zależności między działaniem nerwu błędnego, regulacją emocji w sytuacjach społecznych i zdrowiem (Fabes i Eisenberg, 1997; Eisenberg i in., 1995). Na przykład Fabes i Eisenberg (1997) wykazali, że osoby o wysokim poziomie skuteczności regulacji emocjonalnej rzadziej doświadczają wysokich poziomów negatywnych emocji w odpowiedzi na stresory. Jednocześnie częściej reagowały na nie w sposób konstruktywny. Co więcej, wskaźniki fizjologiczne pracy nerwu błędnego uczestników badania były dodatnio związane z samoopisowymi wskaźnikami regulacji emocjonalnej i negatywnie z częstością doświadczania frustracji w sytuacjach interpersonalnych. W kontekście analizowanej problematyki ważna może być również metaanaliza Rottenberga i współpracowników (Rottenberg, Clift, Bolden i Salomon, 2007), która wskazuje na to, że nieprawidłowości w zakresie kontroli pracy serca przez nerw błędny mogą współwystępować z depresją. Autorzy wskazują na to, że o ile brak jest mocnych dowodów na związki przyczynowo-skutkowe w tym zakresie, o tyle szczególnie istotny wydaje się fakt, iż nieprawidłowości w pracy nerwu błędnego są tym większe, im silniejsze są objawy depresji.

Jak dotąd nie opisano bezpośrednio związku różnorodności emocjonalnej z funkcjonowaniem nerwu błędnego. Oba te zjawiska powiązane są konceptualnie z regulacją emocji. W związku z powyższym można zadać pytanie o to, czy większa różnorodność emocjonalna ujmowana jako cecha wskazująca typowe dla danej osoby bogactwo życia emocjonalnego będzie związana z większym napięciem nerwu błędnego? Ponadto celem badania było określenie, czy sytuacyjne zwiększenie zróżnicowania doświadczenia emocjonalnego skutkuje zwiększeniem napięcia nerwu błędnego i czy przełoży się to na zachowanie interpersonalne w sytuacji trudnej. Celem badań było również określenie czy zwiększenie napięcia nerwu błędnego może stanowić czynnik pośredniczący pomiędzy różnorodnością emocjonalną (mierzoną jako cecha i stan) i korzystniejszymi dla zdrowia reakcjami układu sercowo-naczyniowego w trudnej sytuacji społecznej.

Rozdział 1. Funkcjonalne podejście do emocji

Wszyscy wiemy, że emocje są bezużyteczne i szkodzą na spokój umysłu oraz podnoszą ciśnienie

- Skinner, 1944, s. 92, za: Keltner i Gross, 1999

Wprowadzenie

Pytanie o funkcję, jaką pełnią w życiu człowieka, uważa się za jedno donioślejszych w psychologii emocji (Averill, 2002). Emocje stanowią znaczącą część doświadczeń psychologicznych człowieka, zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym. Potwierdzeniem tego mogą być badania życia emocjonalnego prowadzone na dużych próbach populacji. Przykładowo, Trampe, Quoidbach i Taquet (2015) przebadali ponad 11 000 osób wykazując, że w większości doświadczały one jakiegokolwiek emocji przez ok. 90% czasu czuwania. Innym potwierdzeniem doniosłości emocji w życiu jest fakt, iż nierzadko dają one początek dziełom sztuki znajdującym uznanie u szerokiego grona krytyków i odbiorców, by sięgnąć tylko po najbardziej charakterystyczne przykłady, takie jak obrazy „Krzyk” Edvarda Muncha, „Szał uniesień” Władysława Podkowińskiego czy „Oda do radości” Fryderyka Schillera. Jednocześnie, emocje w znaczący sposób wpływają na subiektywne doświadczenie człowieka zmieniając jego odbiór rzeczywistości (Brand, 1985), uwypuklając wspomnienia zgodne z bieżącym stanem emocjonalnym (Drace i Desrichard, 2013) oraz wpływając na pracę całego organizmu. Nasuwa się zatem dość oczywisty wniosek, iż obecność emocji w repertuarze stanów psychicznych dostępnych człowiekowi nie tylko nie jest przypadkowa, ale też musi mieć znaczenie przystosowawcze.

Ślady myślenia o emocjach w kontekście funkcjonalnym w psychologii znaleźć można w pracach Johna Deweya (1894), który emocje interpretuje jako „redukcję zachowania zgodnie z postawami, mającą przygotować jednostkę do dalszego działania”. To znaczy, iż zadaniem emocji jest ukierunkowanie zachowań danej jednostki, zgodnie z jej bieżącym stanem psychicznym, tak, aby jej zachowanie umożliwiło jej skuteczną realizację celów. Podobną koncepcję zaprezentował M'Lennan. Postulował on, iż uczucia (ang. *feelings*) stanowią bezpośrednią reakcję na wynik procesu interpretacji pojawiającego się w otoczeniu bodźca. Towarzyszy im zabarwienie (ang. *color tone*) określające to, na ile wywoływany przez bodziec stan jest przyjemny lub nieprzyjemny, pociągając za sobą skupienie uwagi i wywołanie stosownej reakcji (M'Lennan, 1895).

1.1. Uniwersalność emocji

Mówiąc o początkach funkcjonalnego myślenia o emocjach w psychologii, nie sposób pominąć pracy Darwina „Wyraz uczuć u człowieka i zwierząt” (1859/2020). Została w niej zaprezentowana teza o kulturowej uniwersalności ekspresji mimicznej i leżącym u jej podłoża wspólnym dla wszystkich ludzi mechanizmie powstawania emocji w sposób niezależny od woli. Wprost odwoływał się do niej Dewey w przywoływanej wcześniej pracy. Według Darwina emocje miały stanowić behawioralne i fizjologiczne reakcje mające pomagać przodkom współczesnych ludzi w przetrwaniu i rozwiązywaniu problemów adaptacyjnych z jakimi przyszło im się mierzyć. Jako, że ludzie stanowią gatunek społeczny, argumentował Darwin, muszą komunikować swoje stany emocjonalne innym osobnikom, z racji tego, że emocje pociągają za sobą zmiany w zachowaniu (np. nadchodzący wybuch gniewu). Pozwalało to innym członkom grupy przygotować się w odpowiedni sposób, np. podejmując działania prowadzące do załagodzenia konfliktu. Zdaniem Darwina niewerbalna ekspresja emocji stanowi pozostałość czasów w których ludzie nie posiadali jeszcze zdolności mowy. Podobnych mechanizmów można doszukać się również u innych naczelnych, czego przykładem może być bogaty repertuar ekspresji mimicznej np. u szympanów. Nie jest on tożsamy z ludzkimi sposobami wyrażania emocji ale co do zasady spełnia podobną funkcję.

Późniejsze badania i prace teoretyczne, prowadzone od lat sześćdziesiątych, eksplorowały ten wątek, dostarczając częściowego potwierdzenia tej tezy. Badania Plutchika (1991) i Tomkinsa (1962) wykazały istnienie w populacji amerykańskiej rozpoznawalnych wzorców ekspresji prototypowego zbioru emocji. Analogiczne badania przeprowadzono dla różnych populacji w Europie, Ameryce Południowej, Afryce i Azji (Izard, 1971). Wobec badań tych formułowano jednak zarzuty dotyczące przeprowadzania ich na grupach osób dobrze wykształconych i mających kontakt z kulturą popularną, co nie pozwalało na rzetelne zweryfikowanie hipotezy o ich „naturalności”. Mocnym argumentem na rzecz uniwersalności niektórych emocji były badania Ekmana (Ekman, 1993; Ekman i Friesen, 1971) prowadzone w odizolowanych od kontaktu z cywilizacją zachodnią społecznościach pierwotnych. Wykazały one, że ekspresja emocjonalna osób z kultur zachodnich jest rozpoznawalna dla członków tych kultur. Inną linią argumentacji na rzecz tej hipotezy jest zbliżona ekspresja emocji u dzieci niewidzących i niesłyszących od urodzenia, a tym samym, niemających możliwości nauczenia się jej poprzez obserwację (Goodenough, 1932).

Nie oznacza to oczywiście, że ekspresja emocji jest całkowicie uniwersalna i że w literaturze nie można spotkać stanowisk odmiennych. Przegląd przeprowadzony przez Russella wskazuje np. na problemy metodologiczne związane z interpretacją wyników – emocje częściej rozpoznawane są poprawnie w pytaniach zamkniętych z wymuszonym wyborem a rzadziej w pytaniach otwartych.

Istnieje również pewna liczba badań wskazujących na brak uniwersalności ekspresji emocji. Autor przeglądu konkluduje, że o ile hipoteza o dużej uniwersalności ekspresji emocji nie jest tak mocno podbudowana empirycznie jak przyjęło się uważać, o tyle najlepiej pasuje do uzyskanych dotychczas wyników badań (Russell, 1994). Należy w tym miejscu również zaznaczyć, że utożsamianie emocji z ich ekspresją jest zbytnim uproszczeniem i wiele emocji nie posiada ściśle powiązanego z nią schematu ekspresji mimicznej, nie pełni tym samym funkcji sygnalizacyjnej (Al-Shawaf, Conroy-Beam, Asao i Buss, 2016). Potwierdzenia tezy o uniwersalności emocji na poziomie fizjologicznym dostarcza praca zespołu Volynetsa (Volynets, Glerean, Hietanen, Hari i Nummenmaa, 2019) dotycząca rozmieszczenia doznań związanych z emocjami w ciele. Osoby biorące udział w badaniu proszone były o zaznaczenie na wizerunku ludzkiej sylwetki obszarów ciała w których doznania związane z emocjami robią się silniejsze oraz tych, w których robią się słabsze. Uzyskane w ten sposób odpowiedzi okazały się w dużej mierze spójne, niezależnie od czynników takich jak płeć, wiek, wykształcenie, BMI, język czy kraj pochodzenia. W badaniu wzięły udział osoby ze 105 krajów. Można zatem przyjąć, iż emocje - jako mechanizm psychologiczny - stanowią jeden z powszechników właściwych człowiekowi. Tym samym mogą stanowić przedmiot rozważań z perspektywy adaptacyjnej.

1.2. Emocje jako uniwersalne wzorce reagowania

Funkcjonalne teorie emocji odwołują się do wyjaśniania roli takich emocji jak gniew i lęk jako naszkicowanych wyżej specyficznych „programów” czyli standardowych i wspólnych dla wszystkich ludzi wzorców reagowania subiektywnego, fizjologicznego i motorycznego. Mają one stanowić odpowiedź na konkretne problemy adaptacyjne (Tooby i Cosmides, 1990; Keltner, Heidt i Shiota, 2006, Nesse, 1990; Plutchik, 1984), wywołując określone konsekwencje służące przetrwaniu. Za Levensonem (2002, s. 112):

Emocje są krótkotrwałymi zjawiskami psychologicznymi i fizjologicznymi, stanowiącymi skuteczny sposób przystosowania się do zmiennych wymogów środowiska. W sensie psychologicznym emocje prowadzą do zmian uwagi, przesunięć w hierarchii i reakcji oraz do aktywizacji sieci skojarzeniowych w pamięci. W sensie fizjologicznym emocje prowadzą do szybkiego zorganizowania reakcji różnych systemów biologicznych (wyras mimiczny, napięcie mięśniowe, głos, autonomiczny układ nerwowy, układ hormonalny) i pojawienia się zmian umożliwiających organizmowi skuteczne zachowanie.

Ich istotą jest zatem informowanie organizmu o jego sytuacji w środowisku i szybkie przygotowywanie do odpowiednich reakcji na zachodzące w nim zmiany. Doskonale obrazuje to przykład gniewu, jednej z najbardziej intensywnych emocji, stanowiącej reakcję na doznaną krzywdę, zagrożenie lub prowokację ze strony innej osoby. Można wyobrazić sobie przykład rowerzysty jadącego zgodnie z przepisami poboczem drogi. Wyprzedza go kierowca samochodu, nie zachowując bezpiecznej odległości. Samo doświadczenie znalezienia się w sytuacji niebezpiecznej skutkować będzie doświadczeniem strachu. Jednakże, jeśli rowerzysta zasygnalizuje kierowcy samochodu, iż dany manewr był niebezpieczny – na przykład poprzez gest machnięcia ręką – w odpowiedzi może usłyszeć na przykład dźwięk klaksonu lub wyzwiska. W niektórych przypadkach obaj uczestnicy ruchu mogą się zatrzymać i doprowadzić do konfrontacji. W tej sytuacji strach ustąpi miejsca gniewowi. Rowerzysta może doświadczyć gniewu w wyniku narażenia go przez kierowcę na niebezpieczeństwo lub poczucia osobistej krzywdy, gdy kierowca nie tylko nie okaże skruchy ale i odpowie agresją słowną. Kierowca samochodu również może doświadczyć poczucia krzywdy, np. w postaci naruszenia jego honoru poprzez wytknięcie mu błędu. Tym samym, obie osoby mogą w tej sytuacji zacząć odczuwać gniew.

Osoba doświadczająca gniewu doświadcza zmian w stanie fizjologicznym swojego organizmu. Wzrasta jej tętno, podnosi się ciśnienie krwi oraz wzrasta u niej poziom adrenaliny. (Moons, Eisenberger i Taylor, 2010). Zakłada się, że zmiany te, związane z aktywacją tzw. reakcji walki lub ucieczki (szczegółowo omówionej w dalszej części pracy) stanowią element przygotowania organizmu do stawienia czoła potencjalnemu zagrożeniu. Krew odpływa z organów wewnętrznych w stronę powierzchni skóry – powodując zaczerwienienie – i kończyn (Levenson i in., 1990). Oddech staje się głębszy, mniej regularny i szybszy (Philippot i in., 2002). Jednocześnie, doświadczaniu gniewu towarzyszą zmiany w ekspresji mimicznej, związane ze ściąganiem brwi, i postawie ciała, polegające na pochylaniu się do przodu. Osoba podnosi głos i gestykuje intensywniej. Zmiany te interpretuje się jako wyraźny i wiarygodny komunikat dotyczący gotowości do obrony, mający zapewnić potencjalnego napastnika, iż może dojść do konfrontacji (Keltner i Gross, 1999). Jednocześnie, doświadczanie gniewu wpływa na procesy poznawcze jednostki. Zmienia się organizacja percepcji skutkująca m.in. inną oceną zdarzeń. Wzrasta skłonność do podejmowania ryzyka i przeceniane jest prawdopodobieństwo powodzenia podejmowanych działań, co może przyczynić się do występowania zachowań, które nie wystąpiłyby w innych okolicznościach, np. do stosowania przemocy fizycznej (Lerner i Keltner, 2001). Gniewowi towarzyszy również poczucie niezadowolenia z bieżącego stanu rzeczy, często poczucie doświadczenia niesprawiedliwości lub krzywdy, jak również motywacja do działania w celu jej naprawienia. Wspólnym mianownikiem tych

wszystkich procesów – zachodzących na płaszczyźnie fizjologicznej, behawioralnej i poznawczej - jest przygotowanie organizmu do obrony - życia, zdrowia, zasobów, statusu społecznego.

Przykłady problemów adaptacyjnych z którymi borykali się nasi przodkowie i konkretne emocje, które mogą stanowić odpowiedź na dane problemy, przedstawiono w tabeli 1.1. Organizmy żywe mierzą się z wyzwaniami w wielu obszarach swojego życia. Wszystkie wyzwania, których rozstrzygnięcie ma konsekwencje dla darwinowskiego dostosowania (ang. *fitness*) – zdobywanie pokarmu, zdobywanie sojuszników, zdobywanie partnerów seksualnych, walka z infekcją, unikanie drapieżników – określa się mianem problemów adaptacyjnych. Dobór naturalny prowadzi do powstawania, nazywanych adaptacjami, odpowiedzi organizmu sprzyjających rozwiązywaniu tych problemów. Adaptacje te mogą mieć polegać na powstawaniu zmian w budowie organizmu, tak jak chwytne ogony małpiek, długa szyja żyrafy czy błony pławne ptaków wodnych. Mają również postać predyspozycji do określonych zachowań, sprzyjających korzystnym z punktu widzenia darwinowskiego dostosowania rozwiązaniom problemów adaptacyjnych. Zgodnie z funkcjonalnym myśleniem o emocjach, stanowią one przykład adaptacji do określonych problemów adaptacyjnych. Nie oznacza to, że ich wystąpienie jest zawsze korzystne dla organizmu. Ich rola jest widoczna w konkretnych sytuacjach a wystąpienie w innych może nie okazać się adaptacyjne (podobnie jak futro niedźwiedzia polarnego sprawia, że staje się on lepiej widoczny w otoczeniu pozbawionym śniegu i łądu). Funkcje emocji należy zatem rozpatrywać w kontekście problemów adaptacyjnych na które stanowią odpowiedź (Al-Shawaf i in., 2016) a przypadki ich dezadaptacyjnego działania nie przeczą korzyściom z ich istnienia.

Za Levensonem (Levenson i in., 1990) przyjmując można podział na intrapersonalne jak i interpersonalne funkcje emocji w rozumieniu ogólnym (funkcje emocji jako kategorii zjawisk psychicznych). Do funkcji intrapersonalnych zaliczyć można: koordynację procesów reagowania, zmianę hierarchii reakcji, zmiany w funkcjonowanie organizmu usprawniające reakcję i skrótowe przetwarzanie informacji, pozwalające na szybkie reagowanie. Opisywane powyżej zmiany fizjologiczne, behawioralne i w dziedzinie procesów poznawczych można traktować jako przejaw realizacji funkcji intrapersonalnych. Stanowią one formę przygotowania jednostki do istotnej z punktu widzenia przetrwania zmiany w otoczeniu. Do funkcji interpersonalnych zaliczyć można komunikację stanu jednostki, ustalanie relacji z otoczeniem (w tym społecznym) i przywoływanie nabytych wzorców zachowania.

Tabela 1.1
Przykładowe emocje i ich znaczenie adaptacyjne

emocja	problemy adaptacyjne
strach	unikanie zagrożenia (np. atak drapieżnika, atak ze strony drugiego człowieka, zagrożenie statusu społecznego, niebezpieczne zwierzęta, ryzyko infekcji, oddzielenie się od opiekuna, uszkodzenie ciała)
zazdrość	unikanie ryzyka wychowywania cudzego potomstwa lub utraty zasobów na skutek niewierności partnera
gniew	nierówny podział zasobów, napotkanie przeszkody w realizacji istotnych potrzeb
poczucie winy	niesprawiedliwe potraktowanie innej osoby, naruszenie norm społecznych
pożądanie	znalezienie partnera seksualnego, reprodukcja, podtrzymywanie związku
smutek	utrata zasobów, trudności w relacjach o istotnym znaczeniu adaptacyjnym
wstręt	unikanie źródeł infekcji, unikanie naruszenia norm społecznych
radość	zdobywanie statusu społecznego, zdobywanie partnera seksualnego, zdobywanie zasobów
zaskoczenie	wstrzymanie reakcji w sytuacji nieznannej, wymagającej zorientowania się

Źródło: opracowanie własne, na podstawie Keltner, Heidt i Shiota, 2006; Nesse, 1990; Plutchik, 1984; Tooby i Cosmides, 1990.

Założenie o funkcjonalnym znaczeniu emocji opiera się w dużej mierze na ich uniwersalnym charakterze, omówionym wyżej. Potwierdzeniem tezy o słuszności postrzegania emocji w kontekście funkcjonalnym są również dane pochodzące z badań z wykorzystaniem metod neuropsychologii. W świetle tych badań wnioskuje się o istnieniu podkorowych systemów afektywnych, dających początek podstawowym reakcjom emocjonalnym. W badaniach z udziałem zwierząt laboratoryjnych, stymulacja tych obszarów w formie elektrycznej lub chemicznej skutkuje reakcjami, które skutkują zmianami w preferencji lub unikaniu określonych sytuacji i miejsc, co można interpretować jako wynik wystąpienia reakcji lękowej (Panksepp, 2007). Ich istnienie interpretuje się rezultat ewolucyjnej przeszłości człowieka.

Nie oznacza to oczywiście, że wszystkie emocje zawsze przynoszą korzyści adaptacyjne. Podkreśla się, że należy oddzielić ogólną użyteczność danej emocji (zgeneralizowane korzyści płynące z jej występowania) od użyteczności jej konkretnych przejawów w konkretnych sytuacjach (Frijda, 2002). Innymi słowy, dla prawdziwości hipotezy o adaptacyjnych korzyściach płynących z emocji nie jest konieczne, by każda doświadczana przez człowieka emocja była dla niego korzystna.

Idąc dalej tym tropem - z perspektywy niniejszej rozprawy szczególnie ważne jest rozróżnienie wprowadzone przez Clark i Watsona (2002, s. 119) na funkcjonalne i dysfunkcjonalne reakcje uczuciowe (emocjonalne). Podkreślają oni, że w tym rozumieniu dysfunkcjonalne są nie tyle konkretne emocje same w sobie ale ich określone nasilenia, częstości występowania, długości trwania. Przykładem mogą być skrajne emocje towarzyszące doświadczeniom o charakterze traumatycznym (śmierć osoby bliskiej, doświadczenia wojenne). Emocje te mają charakter normatywny i adaptacyjny, o ile występują jedynie przez jakiś czas i następuje po nich powrót do równowagi emocjonalnej. Niekiedy jednak taki powrót nie następuje i reakcje emocjonalne gniewu, strachu i smutku utrzymują się, zyskując charakter dezadaptacyjny, w pewnych sytuacjach wpływając na reakcje na kolejne zdarzenia życiowe. Innego potwierdzenia dostarczają fobie, szczególnie często dotyczące bodźców zagrażających przetrwaniu i istotnych z adaptacyjnego punktu widzenia (Mineka i Zinbarg, 2006). Znacznie częściej spotyka się fobie związane z zagrożeniami typowymi dla środowiska naszych ewolucyjnych przodków (np. jadowite zwierzęta, wysokość, ograniczenie przestrzeni) niż związane z zagrożeniami typowymi dla współczesności, choć większość osób nie doświadczyła bezpośredniego zagrożenia ze strony tych pierwszych. Fobie dotyczące rzeczywistych zagrożeń dla współczesnego człowieka, takie jak nadmiar tłuszczu i węglowodanów w diecie, przygodny seks bez zabezpieczenia czy jazda samochodem spotyka się stosunkowo rzadko. Unikanie zagrożeń jest w oczywisty sposób korzystne ale skrajne nasilenia lęku przed ww. bodźcami dezorganizują życie jednostki, np. paraliżujący lęk przed niejadowitymi pajakami lub lęk przed wizerunkami pajaków (Nettle, 2004). W kontekście dezadaptacyjnego zaburzenia reakcji adaptacyjnej można rozpatrywać zaburzenia afektywne. Przykładowo, niektóre modele teoretyczne postulują, iż depresja może stanowić dezadaptacyjne przedłużenie normalnego systemu regulującego procesy zbliżania się do bodźców nagradzających i unikania bodźców wywołujących brak pozytywnego wzmocnienia (Nettle, 2004).

Frijda sugeruje również istnienie emocji afunkcjonalnych (2002, s. 107), czyli takich które zdają się nie pełnić żadnej funkcji, jako przykład podając smutek. Wskazuje, że trudno jest podać przykład funkcjonalnych korzyści płynących z doświadczania smutku – korzyści płynące z oszczędzania energii i zasobów łatwiej byłoby jego zdaniem osiągnąć poprzez spokojne przeczekaanie sytuacji lub zastygnięcie. Trudno zgodzić się takim rozumowaniem. Zachowanie człowieka, jako zwierzęcia w wysokim stopniu społecznego, musi być rozpatrywane w kontekście społecznym. Dzięki temu łatwiej jest zrozumieć pewne zachowania, którego inaczej wydawałoby się niezrozumiałe (Wilson, 2000). Doskonałym przykładem może być wspomniana emocja smutku, którą można interpretować jako sposób na zasygnalizowanie otoczeniu społecznemu zwiększonej potrzeby pomocy i wsparcia (Allen i Badcock, 2006). Takie spojrzenie pozwala również na

wyjaśnienie inaczej niezrozumiałego faktu występowania uśmiechu przede wszystkim w kontekście społecznym a rzadko poza nim. Badania analizujące ekspresję mimiczną złotych medalistów olimpijskich. Niezależnie od narodowości (co wskazuje na to, że zjawisko ma charakter międzykulturowy), tuż po zwycięstwie ekspresja radości poprzez uśmiech występowała u ich niemal wyłącznie w sytuacji interakcji społecznej, nie zaś przed nią czy po niej (Fernández-Dols i Ruiz-Belda, 1995).

Warto w tym miejscu poczynić pewne ogólne zastrzeżenie dotyczące przyjmowania wyjaśnień adaptacjonistycznych. Averill (2002) pisząc o funkcjonalnych teoriach emocji przywołuje podnoszone wobec wyjaśnień tego typu zarzuty dotyczące ich nazbyt szerokiego stosowania. Wyjaśnienia „poprzez funkcję” pociągają za sobą bowiem odwołanie do istniejącej w przyszłości wobec obserwowanego zjawiska „ostatecznej przyczyny” mającej stanowić odpowiedź na pytanie o powód jego występowania. Innymi słowy, odnoszą się do konsekwencji (np. korzyści) mających wynikać z wystąpienia danej emocji. Prowadzi to do ryzyka generowania przez badaczy wyjaśnień mających charakter „takich sobie bajeczek” (ang. *just-so stories*²). Wyjaśnienia tego typu są łatwe do przyjęcia w wypadku intencjonalnego i planowanego działania, jak np. pójście do lekarza w celu zaradzenia częstym bólom głowy. Pożądana konsekwencja – poprawa samopoczucia - jest przyczyną na którą ukierunkowane jest działanie w postaci pójścia do lekarza. Ukierunkowanie takie nie musi być jednak świadome, czego przykładem może być aktywność seksualna. Z perspektywy ewolucyjnej stosunek płciowy służy realizacji jednego z najważniejszych zadań stojących przed organizmami żywymi - reprodukcji³ – i jako taki jest on pożądanym działaniem. Na poziomie deklaracyjnym posiadanie potomstwa nie stanowi jednak głównego powodu dla którego ludzie realizują czynności seksualne (Meston i Buss, 2007).

² Pojęcie to wywodzi się od tytułu dziecięcej książki Ryduarda Kiplinga o tym samym tytule, zawierającej zmyśnione - a jednocześnie do pewnego stopnia przekonujące - historie mające wyjaśniać, skąd wzięły się cechy poszczególnych zwierząt, np. trąba słonia. Terminu tego używa się często w publicystyce do krytyki wyjaśnień tworzonych na gruncie psychologii ewolucyjnej, uznających pewne cechy psychiczne za przejaw adaptacji, jako wygodnych, nieweryfikowalnych opowiadań.

³ Nie jest to rzecz jasna jedyna funkcja adaptacyjna jaką odgrywa seks w życiu naczelnych. Może on służyć również regulacji stosunków społecznych poprzez rozładowywanie agresji, budowaniu więzi pomiędzy partnerami, osiągnięciu korzyści w postaci zasobów, itp. (Meston i Buss, 2007)

1.3. Znaczenie emocji z perspektywy zdrowia

1.3.1. Emocje negatywne

Jak pokazują powyższe przykłady, rola emocji negatywnych może być znacznie łatwiejsza do wyjaśnienia w kontekście adaptacyjnym (np. Fredrickson, 1998). Wyraźnie widoczny jest jednakże ich negatywny wpływ na zdrowie fizyczne i psychiczne (Watson i Pennebaker, 1989). Szczególną rolę w nurcie badań nad związkami pomiędzy emocjami negatywnymi a zdrowiem przypisuje się negatywnej emocjonalności stanowiącej jeden z istotnych temperamentalnych czynników ryzyka wystąpienia zaburzeń psychicznych takich jak depresja czy zaburzenia lękowe, czy też niekorzystnego przebiegu procesu zdrowienia (Clark, Watson i Mineka, 1994). Negatywne emocje takie jak gniew czy lęk stanowią również czynnik ryzyka zwiększający prawdopodobieństwo zachorowania na choroby serca. Przegląd literatury pokazał na przykład, że szczególnie silnie związki wykazano m.in. pomiędzy wysokim nasileniem lęku i gniewu a chorobą wieńcową, jak również nasileniem symptomów depresji a zapaleniem mięśnia sercowego (Kubzansky i Kawachi, 2000).

Konsekwencje emocji negatywnych dla zdrowia są intensywnie badane w psychologii zdrowia na przykład w paradygmacie pisania ekspresyjnego, w trakcie którego uczestnicy zachęceni są do regularnej pisemnej ekspresji emocji negatywnych, dzięki czemu odnoszą korzyści zdrowotne (Baikie i Wilhelm, 2005). W pierwszym badaniu tego typu, studenci zostali poproszeni o pisanie przez 15 minut na temat „najbardziej traumatycznych lub przykrych doświadczeń ich życia”. W porównaniu z grupą kontrolną która opisywała np. wygląd swoich pokoi, grupa eksperymentalna cieszyła się lepszym zdrowiem gdy mierzono je cztery miesiące po badaniu. Wyniki te uzyskano zarówno dla miar samoopisowych jak i obiektywnych takich jak liczba wizyt u lekarza (Pennebaker i Beall, 1986). Uczestnicy badań nad pisaniem ekspresyjnym nierzadko opisują to doświadczenie jako wysoce zasmucające ale jednocześnie wartościowe i niepozbawione głębszego sensu. Konfrontacja z negatywnymi emocjami związanymi z często traumatycznymi przeżyciami w dłuższej perspektywie przynosi im korzyści (Baikie i Wilhelm, 2005). Artykuł przeglądowy Smytha (1998) pokazał, że o ile bezpośrednim efektem pisania ekspresyjnego jest znaczący dystres, o tyle jego długoterminowe skutki są porównywalne z innymi interwencjami psychologicznymi, szczególnie w populacji zdrowej. W kontekście niniejszej pracy wspomnieć należy przede wszystkim wpływ na obniżenie ciśnienia tętniczego (Davidson i in., 2002).

Pozytywne konsekwencje emocji negatywnych ziulustrować można na przykładzie wstydu. Wykazano, że doświadczanie pewnego umiarkowanego poziomu zawstydzenia może być związane jest ze sprawnym funkcjonowaniem społecznym. Przyjmując, że doświadczenie wstydu (wyrażane

w postaci określonej ekspresji mimicznej i behawioralnej, np. poprzez pochylenie głowy i zaczerwienienie skóry policzków) stanowi formę niewerbalnych przeprosin i dążenia do ugody. Osoby o większej skłonności do doświadczania wstydu opisują siebie jako nastawione bardziej prospołeczne a zewnątrzni obserwatorzy dostrzegający ekspresję wskazującą na wstyd postrzegają takie osoby jako nastawione bardziej prospołeczne i mniej antyspołeczne (w porównaniu z osobami, które nie wyrażają żadnej emocji lub inną emocję; Feinberg i in., 2012). Natomiast doświadczanie wstydu z bardzo niewielką częstotliwością (lub jego brak) współwystępują z zachowaniami antyspołecznymi (Keltner i in., 1997) zaś z bardzo wysoką - współwystępują z lękiem społecznym (Leary, 2001).

Podobna sytuacja wydaje się występować w wypadku pozostałych emocji. Doświadczanie i wyrażanie złości również może przynosić pozytywne konsekwencje. Może ona np. motywować do stawiania czoła niesprawiedliwości czy skutecznej obrony interesów własnych lub osób bliskich. Emocje stają się pożyteczne w zależności od kontekstu, to jest gdy jest się złym „na właściwą osobę, we właściwym stopniu, we właściwym czasie, we właściwym celu, we właściwy sposób” (Arystoteles, 1982, za: Lomas i Ivtzan, 2016).

W tym kontekście na wzmiankę zasługuje również pojęcie tzw. dobrego masochizmu (ang. *benign masochism*) wprowadzone przez Rozina i współpracowników (Rozin, Guillot, Fincher, Rozin i Tsukayama, 2013). Analizowali oni przykłady sytuacji awersyjnych, które przez dużą część ludzi opisywanych jest jako przyjemne. Obejmują one np. oglądanie horrorów, słuchanie muzyki wprawiającej w smutny nastrój, jedzenie bardzo pikantnych potraw, jedzenie gorzkich potraw, picie gorzkiej kawy, jazda kolejką górską, skrajnie wyczerpujący wysiłek fizyczny podczas treningu, dotykanie zmian na skórze, czy słuchanie wulgarnych dowcipów. Autorzy sugerują, że poszczególne rodzaje tych doświadczeń pełnią różne funkcje korzystne dla jednostki: pozwalają nam desensytyzować się na negatywne doświadczenia w przyszłości (np. oglądanie horrorów), pozwalają na ich poznawcze oswojenie i zdystansowanie się od nich (czarny humor). Niektóre można interpretować jako przeżycia o charakterze katartycznym (słuchanie smutnej muzyki, wysiłek fizyczny).

Podsumowując, w świetle przeprowadzonych dotąd badań można wykazać istotne znaczenie emocji negatywnych dla zdrowia somatycznego i psychicznego. Wykracza ono poza skutki negatywne. O ile ich częste i intensywne przeżywanie wiąże się z negatywnymi konsekwencjami, o tyle nie można pominąć tego, że stanowią część procesów umożliwiających wzrost potraumatyczny, jak również pełnią istotne funkcje adaptacyjne.

1.3.2. Emocje pozytywne

W rozumieniu znaczenia roli emocji pozytywnych szczególną rolę odegrał model poszerzającej i budującej funkcji pozytywnych emocji (ang. *broaden-and-build*), w myśl którego rola emocji pozytywnych polega na stymulowaniu rozbudowy zasobów psychologicznych, społecznych oraz fizjologicznych, które wykorzystywane są w trakcie negatywnych wydarzeń (Fredrickson, 1998, 2013). W tym sensie emocje pozytywne i negatywne wzajemnie się uzupełniają funkcjonalnie. W momencie przedstawienia tej teorii było to podejście nowatorskie, ponieważ ukazywało perspektywną funkcję emocji pozytywnych, którym wcześniej przypisywano przede wszystkim funkcję reaktywną. Emocje pozytywne rozumiane były uprzednio jako nagradzająca reakcja na korzystne wydarzenia (Fredrickson, 1998). Aspekt „poszerzający” emocji pozytywnych zaznacza się m. in. w tym, że prowadzą one do poszerzenia zakresu uwagi oraz zwiększeniu różnorodności repertuaru zachowań wykorzystywanych w danej sytuacji, w których jest to adaptacyjne, np. zwiększając liczbę zachowań nastawionych na eksplorację nowych rozwiązań problemu (Fredrickson, Mancuso, Branigan i Tugade, 2000; Tugade i Fredrickson, 2007). Funkcja pozytywnych emocji może zaznaczać się również w złożonych sytuacjach społecznych o charakterze kryzysowym (Fredrickson, Tugade, Waugh i Larkin, 2003). W wielu sytuacjach, o ile pozytywne emocje same w sobie niekoniecznie muszą posiadać bezpośrednią wartość adaptacyjną, o tyle pozwalają jednostce na kumulowanie zasobów (np. w postaci doświadczenia i wiedzy, sprawności fizycznej nabywanej w trakcie zabawy, czy też pozytywnych relacji społecznych), które z biegiem czasu zwiększa poziom przystosowania (jest adaptacyjne). Poszerzenie orientacji w sytuacjach społecznych i zwiększenie repertuaru zachowań skutkuje między innymi zmniejszeniem wpływu emocji negatywnych na przebieg procesów somatycznych. Liczne badania pokazują korzystny wpływ emocji pozytywnych na niwelowanie niekorzystnych dla pracy układu sercowo-naczyniowego skutków emocji negatywnych, co potencjalnie przyspiesza powrót do zdrowia (Fredrickson i Levenson, 1998; Monfort, Stroup i Waugh, 2015; Waugh, Panage, Mendes i Gotlib, 2010). Przegląd badań wykonany przez Tugade, Fredrickson i Barrett pokazał, że, zgodnie z modelem poszerzającej i budującej funkcji pozytywnych, sprężystość psychiczna (ang. *psychological resilience*) wraz z ziarnistością emocji pozytywnych korelują ze zmniejszonym nasileniem negatywnych skutków zdrowotnych doświadczeń stresujących. Badaczki znalazły potwierdzenie tej tezy w badaniu o charakterze psychofizjologicznym, jak i badaniu w paradygmacie *experience sampling* (Tugade, Fredrickson i Barrett, 2004), polegającym na analizie zapisu doświadczeń emocjonalnych badanych.

Gruber i współpracownicy, dokonując przeglądu literatury na temat pozytywnych emocji w kontekście zdrowia, dochodzą do wniosku, iż istnieją zarówno niewłaściwe nasilenia szczęścia,

niewłaściwe momenty na doświadczanie szczęścia, niewłaściwe sposoby jego osiągnięcia i jego niewłaściwe rodzaje (Gruber, Mauss i Tamir, 2011). Odwołują się m.in. do przykładów sytuacji w których nadmiar pozytywnych emocji skutkuje niedocenianiem ryzyka podejmowanych działań (Martin i in., 2002), skutkując większą śmiertelnością osób o bardzo wysokim poziomie pozytywnych emocji. Oishi i współpracownicy wiążą nadmiar pozytywnych ze zmniejszeniem motywacji do podejmowania aktywności, których korzyści stają się widoczne dopiero w perspektywie długoterminowej lub wykraczają poza interes jednostki, np., edukacja własna lub aktywność obywatelska (Oishi, Diener i Lucas, 2007). Analogicznie, badania z wykorzystaniem zadań wymagających rywalizacji pokazują, że doświadczanie pozytywnych emocji skutkuje niekiedy gorszymi wynikami, prawdopodobnie w wyniku zmniejszenia motywacji instrumentalnej (do realizacji celu) na rzecz motywacji hedonistycznej (do utrzymywania zadowolenia; Tamir, Mitchell i Gross, 2008). Łatwo zrozumieć to w kontekście funkcjonalnym. Poszczególne emocje odgrywają ważną rolę w danych kontekstach adaptacyjnych, nie ma więc powodu by były jednoznacznie korzystne w ogólnym sensie. Doświadczanie dumy na skutek osobistego osiągnięcia jest skuteczne krótkoterminowo, pomagając w uzyskiwaniu wyższego statusu społecznego. Długoterminowo może mieć jednak skutki negatywne w postaci zachowań antyspołecznych czy mniejszej empatii wobec innych ludzi. W badaniach laboratoryjnych intensyfikacja działań jednostki na poszukiwaniu szczęścia jako celu samego w sobie skutkuje paradoksalnym efektem jego obniżenia w dłuższej perspektywie (Mauss i in., 2012). Wreszcie, metody poszukiwania szczęścia i jego postrzeganie przez daną jednostkę mogą wchodzić w konflikt z wartościami wyznawanymi w danej społeczności czy nawet skutkować łamaniem prawa.

Badania prowadzone w paradygmacie uporczywości pozytywnych emocji (ang. *positive emotion persistence*, PEP) pokazują jednak, że nadmiar pozytywnych emocji szkodzi (Gruber, 2011). Badania prowadzone przy udziale osób z chorobą afektywną dwubiegunową wskazują na to, że przedłużające się występowanie nasilonych emocji pozytywnych współwystępuje ze zmniejszoną zdolnością do doświadczania emocji negatywnych w sytuacjach zagrażających. Zmniejsza się tym samym zdolność jednostki do adekwatnego reagowania. Nasilenie tego zjawiska pozwala przewidywać przebieg choroby i częstość jej nawrotów.

Zebrany materiał empiryczny pozwala wysnuwać podobne wnioski dla prób nieklinicznych. Diener i współpracownicy (Diener, Colvin, Pavot i Allman, 1991) analizowali mechanizmy poznawcze związane z przeżywaniem bardzo silnych pozytywnych emocji. Na podstawie serii przeprowadzonych przez siebie badań wnioskują, iż mechanizmy związane z intensywnym przeżywaniem emocji mogą przenosić się z emocji pozytywnych na negatywne. Innymi słowy, doświadczenie bardzo silnej radości może skutkować tym, iż najbliższe doświadczenie smutku

może okazać się podobnie intensywne. Co więcej, skrajnie pozytywne doświadczenie może przyćmić doświadczenia pozytywne o mniejszym nasileniu, skutkując odbieraniem ich jako mniej pozytywne niż miałyby to miejsce w innej sytuacji. Wreszcie, to jak bardzo jednostka ceni sobie sukces w danym zadaniu przekłada się na to, jak intensywnie odbierze ona porażkę (Diener i in., 1991). Tym samym, doświadczanie bardzo silnych pozytywnych emocji wiąże się z kosztem psychologicznym, którego nie można pominąć. Podsumowując, można zauważyć, że analizując konsekwencje emocji pozytywnych należy zwrócić zarówno na korzyści płynące z ich występowania, jak również na negatywne konsekwencje ich nadmiaru.

1.3.3. Emocje mieszane

Występowanie emocji mieszanych jako zjawiska odrębnego od zwykłej sekwencji doświadczania emocji nie było przez długi czas oczywistością w literaturze psychologicznej. Larsen i MacGraw (2011) przytaczają długą listę koncepcji zakładających, że walencja emocji jest swego rodzaju dwubiegunowym kontinuum opisującym dane doświadczenie emocjonalne, co wskazywałoby na to, że niemożliwe jest jednoczesne doświadczenie pozytywnej i negatywnej emocji. W tym rozumieniu miałyby się one niejako znosić. W myślenie to wpisuje się na przykład model Russella (Russell, 1980; Russell i Barrett, 1999), który zakłada, że na poziomie emocjonalnym ocena bodźców dokonywana jest pod kątem intensywności oraz walencji przykrość-przyjemność. Jednakże, fakt, iż możliwe jest ich jednoczesne doświadczanie emocji pozytywnych i negatywnych znajduje odzwierciedlenie choćby w potocznej wiedzy na temat psychologii. Przykłady można znaleźć w języku polskim – gdzie funkcjonują określenia takie jak „słodko-gorzki moment” - czy w języku niemieckim, gdzie funkcjonuje określenie *Hassliebe*, opisujące gwałtowne uczucie oscylujące pomiędzy miłością i nienawiścią. Jest to widoczne również w danych empirycznych. Z dokładniejszej analizy czynnikowej opisów doznań emocjonalnych wyłania się wyraźna odrębność wymiarów afekty pozytywnego i negatywnego (Watson, Wiese, Vaidya i Tellegen, 1999). Tym samym wydaje się, że trafniej opisuje rzeczywistość model, zgodnie z którym układ nerwowy przetwarza informacje na temat bodźców równoległe w dwóch odrębnych systemach. Jeden z nich odpowiada za informacje dotyczące pozytywnych, drugi – negatywnych aspektów obiektu.

Istotne wydaje się więc pytanie o to, na ile w rzeczywisty sposób można mówić o jednoczesnym, a na ile sekwencyjnym ale rozłożonym w czasie współwystępowaniu emocji, by wyraźnie odróżnić je od zwykłego doświadczania emocji po sobie. Problemowi temu przyjrzeni się Larsen i MacGraw (2011), wykazując, że materiał filmowy opisywany jako „słodko-gorzki” wywołuje u badanych doświadczanie emocji mieszanych również w warunkach jednoczesnego

pomiaru emocji o walencji pozytywnej i negatywnej, co wskazuje na to, że nie muszą one występować jedynie sekwencyjnie. Badacze wykazali również, że doświadczenie emocji mieszanych występuje u badanych niezależnie od tego, czy są poproszeni o ich obserwowanie czy nie otrzymują takiej wskazówki. Były one widoczne również u osób, które deklarowały, iż nie zdarza im się doświadczać emocji w ten sposób.

Z uwagi na to, że problemy adaptacyjne na które odpowiadają emocje nierzadko mogą mieć skomplikowany charakter, zasadnym wydaje się przypuszczenie, że możliwość zareagowania na nie w sposób odpowiednio złożony stanowić będzie konieczność (Braniecka i in., 2014). Dotyczy to zwłaszcza świata społecznego, kiedy osoby otrzymują pochwałę ale nie taką jakiej oczekiwały czy też w sytuacji, gdy zawodowy sukces bliskiej koleżanki z pracy wiąże się u danej osoby z radością ale i uczuciem zazdrości. Emocje mieszane definiuje się jako stany emocjonalne charakteryzujące się jednoczesnym doświadczeniem co najmniej dwóch emocji o odrębnej walencji (Larsen i MacGraw, 2011). Emocje mieszane mogą więc obejmować współwystępowanie emocji pozytywnych jak i negatywnych, na przykład nostalgii za utraconą bliską osobą lub otrzymania niesatysfakcjonującej nagrody. Oceja i Carrera wyróżniają cztery podstawowe wzorce współwystępowania emocji w ramach emocji mieszanych, nie jest to jednak jedyny sposób ich opisu (Oceja i Carrera, 2009):

- sekwencyjność, wzorzec w którym jedna emocja zostaje zastąpiona drugą o przeciwnym znaku,
- przewaga, wzorzec w którym dwie przeciwstawne emocje współwystępują jednocześnie ale jedna z nich cechuje się znacznie większym nasileniem,
- odwrócenie, wzorzec w którym pozytywne i negatywne emocje zmieniają się w czasie w sposób odwrotny, tzn., jedna z nich ustępuje miejsca drugiej,
- symultaniczność, wzorzec w którym obie przeciwstawne emocje zmieniają się w podobny sposób.

Ze względu na wysoką złożoność niektórych trudnych problemów adaptacyjnych, szczególnie w świecie społecznym, doświadczenie różnych emocji w jednej sytuacji może stanowić skuteczną strategię pozwalającą na bardziej adekwatne reagowanie i lepszą reprezentację niejednoznacznego charakteru sytuacji (Larsen i McGraw, 2011). Przykładem ich korzystnego działania może być na przykład obniżanie negatywnego wydźwięku stresującej sytuacji poprzez dodanie do niej pozytywnego aspektu. Z drugiej strony, wiele silnie stresujących sytuacji to sytuacje związane z potencjalnymi korzyściami, takie jak egzaminy, występy sportowe, występy publiczne, negocjacje zawodowe czy sytuacje związane z życiem osobistym (Noone, 2017). Wydaje się więc, że zdolność reagowania za pomocą emocji mieszanych może pozwalać na bardziej efektywne funkcjonowanie

oraz na większą elastyczność reakcji i umożliwić budowanie większej odporności na negatywne doświadczenia (Braniecka i in., 2014).

Do takich wniosków prowadzi seria trzech badań przeprowadzonych przez Braniecką wraz z zespołem (2014). Badaczki wykazały, że doświadczanie wtórnych emocji mieszanych, powstających ze zlewających się ze sobą emocji pozytywnych i negatywnych, których przykładem może być doświadczenie nostalgii – przyjemnie zabarwionej tęsknoty za przeszłością – wywiera korzystny wpływ na zdrowie fizyczne, samoopisowy dobrostan oraz inne wskaźniki jakości życia. Osoby doświadczające takiego wzorca emocji mieszanych odnosiły większe korzyści z ich przeżywania niż np. osoby doświadczające tych emocji w tym samym czasie ale odrębnie od siebie. Podobne zależności znaleziono również w badaniach dotyczących samej sprężystości psychicznej (ang. *resilience*). Osoby osiągające wysokie wyniki w tym zakresie znacznie częściej posługują się emocjami pozytywnymi w celu niwelowania skutków zdarzeń życiowych o charakterze negatywnym (Tugade i Fredrickson, 2004). Badania dotyczące reakcji fizjologicznych na materiał filmowy o negatywnym zabarwieniu emocjonalnym pokazały, że są one modyfikowane przez kontekst. Zmiany przewodnictwa elektrycznego skóry różniły się w zależności od tego, czy smutkowi towarzyszyły w filmie wstręt lub czułość (Davydov, Zech i Luminet, 2011).

1.3.4. Kontekst występowania emocji

Rola emocji dla dobrostanu biopsychospołecznego może być częściowo utożsamiana z możliwością adekwatnego reagowania na zmieniające się warunki otoczenia. Znajduje to wyjaśnienie w funkcjonalnych teoriach emocji, zgodnie z którymi zmiany występujące w ciele pod wpływem emocji służą rozwiązywaniu określonych problemów adaptacyjnych. Doświadczane emocje decydują w ten sposób o repertuarze adaptacyjnych zachowań łatwo dostępnych jednostce. Intraindywidualna zmienność w zakresie emocji ma duży związek z funkcjonowaniem jednostki w wielu obszarach życia. Do pełnego opisu związków emocji jednostki ze zdrowiem i funkcjonowaniem społecznym konieczne jest zatem uwzględnienie tego, w jakiej ilości występują one w jej życiu. Powstaje więc pytanie o korzystne proporcje w jakich poszczególne składniki życia emocjonalnego występują u danej osoby.

Z perspektywy współczesnej konieczność poszukiwania w psychologii potencjalnych zależności o kształcie odwróconego „U” podkreślają Grant i Schwarz (Grant i Schwartz, 2011). Wskazują oni, iż w psychologii, zwłaszcza psychologii pozytywnej, powszechne jest poszukiwanie związków o charakterze linowym. Zgodnie z nimi, im więcej pozytywnej cechy, tym większe korzyści dla jednostki. Opisywanie w ten sposób prawidłowości psychologicznych grozi jednak tym,

iż pominięte zostaną negatywne konsekwencje braku umiaru – na przykład nadmiernego zadowolenia z życia, zbyt wysokiej samooceny. Kaczmarek, podsumowując stan współczesnej psychologii pozytywnej, wskazuje na to, że apele te nie pozostały bez echa i obecnie można zaobserwować „zwrot w stronę kontekstualnego podejścia do pozytywności i negatywności” (Kaczmarek, 2016). Wylicza trendy i kierunki badań wskazujące na to, że coraz większą popularność zyskuje myślenie o pozytywnych konsekwencjach doświadczania emocji negatywnych, jak również o niekorzystnych skutkach doświadczania emocji pozytywnych. Przykładem może być praca Gruber i współpracownic, o znamiennym tytule *Ciemna strona szczęścia?* (Gruber, Mauss i in., 2011). Wykazują, że wyniki dotychczasowych badań nie pozostawiają wątpliwości, iż doświadczanie szczęścia przynosi liczne korzyści w postaci wzmocnienia społecznych więzi, usprawniania dążenia do realizacji celów czy podnoszenia dobrostanu fizycznego i psychicznego. Potwierdzenia tej tezy szukać można m.in. w badaniach nad kapitalizacją pozytywnych emocji (Langston, 1994; Monfort i in., 2014) i interwencjami opartymi na wdzięczności (Emmons i McCullough, 2003; Kaczmarek i in., 2015). Podkreślają jednocześnie, że można mówić o nadmiernym poziomie szczęścia, złym momencie na szczęście, jak również o złych sposobach poszukiwania szczęścia oraz złych rodzajach szczęścia. Innym przywoływanym przykładem jest praca Ogińskiej-Bulik (Ogińska-Bulik, 2013), w której opisuje ona pojęcie wzrostu potraumatycznego (Tedeschi i Calhoun, 2004). Autorka wskazuje na liczne czynniki mogące zadecydować o tym, że doświadczenie traumatyczne doprowadzi do wystąpienia pozytywnych zmian osobowościowych. Innymi słowy, doświadczanie silnych negatywnych emocji może przynieść konsekwencje pozytywne.

Idąc tym tropem, należałoby założyć, że zorientowane na emocję oddziaływania psychologiczne na jednostkę należy oceniać przy uwzględnieniu szerokiego kontekstu, który nierzadko decydować może o skutkach takiej interwencji. Przykładem mogą być interwencje oparte na wybaczeniu. Ich skuteczność testowano w badaniach z udziałem kobiet doświadczających przemocy, której sprawcami byli ich partnerzy. Badania te wykazały, że trwająca kilka miesięcy terapia zorientowana na wybaczenie jest skuteczniejsza w niwelowaniu negatywnych skutków przemocy niż inne formy terapii. Inne badania pokazały, że kilkumiesięczna terapia skoncentrowana na wybaczeniu prowadzi do lepszych efektów terapeutycznych niż tradycyjne formy psychoterapii (Reed i Enright, 2006). Wyniki te należy jednak rozpatrywać w szerszym kontekście, zgodnie z którym, o ile umiejętność wybaczenia jest korzystna w wielu sytuacjach, o tyle ciągle wybaczenie partnerowi stosującemu przemoc i usprawiedliwianie jego zachowania może skutkować dalszym doświadczaniem przemocy (McNulty i Fincham, 2012).

Podsumowując powyższe rozważania, emocje nie funkcjonują w próżni. O ich konsekwencjach decyduje ich adekwatność do sytuacji czy odpowiednie nasilenie – kontekst w jakim

się pojawiają. Przykładowo, ważnym aspektem umiejscawiającym emocje w odpowiednim kontekście jest ich wymiar czasowy. W badaniach prowadzonych na populacji amerykańskiej i francuskiej wykazano, że większe zmiany w nasileniu intensywności pozytywnych emocji na przestrzeni dwóch tygodni, jak również na przestrzeni pojedynczego dnia, współwystępują z gorszym zdrowiem psychicznym: niższą satysfakcją z życia, większym nasileniem objawów depresji i wyższym poziomem lęku (Gruber, Kogan, Quoidbach i Mauss, 2013). Niezależnie od ogólnego poziomu pozytywnych emocji, większa wariancja w ich nasileniu, zarówno w skali mikro jak i makro, przekładała się na gorsze wskaźniki zdrowia psychicznego. Prawdopodobnie wysoka wariancja wskazuje na występowanie w doświadczeniach jednostki emocji zarówno o bardzo wysokim jak i bardzo niskim nasileniu, co stanowi predyktor negatywnych konsekwencji zdrowotnych. Innymi słowy, badanie to pokazuje, że zróżnicowanie doświadczeń emocjonalnych stanowi ważny – i do tej pory pomijany – aspekt życia emocjonalnego.

Podsumowanie

Reasumując, do zrozumienia znaczenia emocji dla zdrowia człowieka konieczne jest wyjście poza intuicyjne postrzeganie emocji pozytywnych jako korzystnych a negatywnych jako niekorzystnych. Bezsprzecznie uwzględnienie ciemnej strony emocji pozytywnych i jasnej strony emocji negatywnych stanowi pożądany kierunek dalszego rozwoju psychologii pozytywnej i pozostaje nie bez znaczenia dla psychologii zdrowia. Za swego rodzaju manifest takiego podejścia uznać można książkę *Druga fala psychologii pozytywnej* Ivtzana, Lomasa, Hefferon i Wortha (2015). Postulowana przez nich psychologia pozytywna 2.0 kładzie nacisk na dialektyczną naturę dobrostanu jednostki oraz na kontekst w jakim rozpatrywane są jego poszczególne elementy. Podkreślają, że „życie nie ma charakteru monotonicznego” (Grant i Schwartz, 2011, s. 62). Wskazują oni przede wszystkim na trudność z jaką dokonuje się obiektywnej klasyfikacji zdarzeń jako pozytywne lub negatywne, ze względu na ich niejednoznaczne konsekwencje (zasada oceny, ang. *principle of appraisal*)⁴. Podkreślają też, że z badań wyraźnie wynika, iż poszczególne zdarzenia są odbierane

⁴ Ilustracją tego podejścia może być funkcjonująca w tradycji taoistycznej przypowieść o rolniku, któremu uciekł koń. Kolejne przypadłości losu interpretowane przez jego sąsiadów jako zdarzenia korzystne lub niekorzystne kwituje on pytaniem *A skąd wiecie, że to, co mnie spotkało było szczęściem albo nieszczęściem?* Koń, który uciekł rolnikowi powraca po jakimś czasie w towarzystwie całego stada. Spotyka się to z uznaniem sąsiadów, jednakże, podczas próby ich oswojenia, jedno ze zwierząt łamie nogę synowi rolnika. Skutkuje to jednakże tym, że w trakcie przymusowego zaciągu do armii unika on wysłania na front. Choć opowieść kończy się w tym momencie, pojawia się sugestia, że w gruncie rzeczy nie ma ona „prawdziwego” końca, który pozwoliłby na jednoznaczną ocenę doświadczeń rolnika.

przez ludzi jako zawierające zarówno komponent pozytywny, jak i negatywny (zasada kowalencji, ang. *principle of co-valence*). Wreszcie, postulują, że prawdziwy dobrostan zależy od złożonej równowagi pomiędzy jasnymi i ciemnymi stronami życia. Wszystkie cechy, doświadczenia i stany pozytywne w skrajnie dużym nasileniu wiążą się z pewnymi kosztami. W pewnym momencie mogą one przeważać nad przynoszonymi korzyściami. W podejściu to doskonale wpisuje się koncepcja różnorodności emocjonalnej, stanowiąca próbę całościowej odpowiedzi na kwestię właściwych proporcji doświadczanych emocji.

Rozdział 2. Znaczenie różnorodności emocjonalnej w życiu człowieka

*Bo słuchajcie i zważcie u siebie,
Że według Bożego rozkazu:
Kto nie doznał goryczy ni razu,
Ten nie dozna słodyczy w niebie.*

Adam Mickiewicz, *Dziady*, część II

2.1. Potrzeba różnorodności w doświadczeniu

Większość ludzi doświadcza emocji przez 90% czasu czuwania (Trampe i in., 2015). Ludzie preferują emocje pozytywne niż negatywne (Augustine i in., 2010) i doświadczają emocji pozytywnych 2,5 razy częściej, niż emocji negatywnych (Trampe i in., 2015). Badania prowadzone w paradygmacie ekonomicznym, gdzie możliwość doświadczenia emocji traktuje się jako towar dostępny na rynku, prosząc badanych o oszacowanie jego wartości (Samanez-Larkin, Gruber i Dow, 2015), pokazują, że ludzie gotowi są zapłacić więcej za doświadczenie emocji pozytywnych niż uniknięcie emocji negatywnych. Warto zaznaczyć, iż najatrakcyjniejszą dla badanych emocją było doświadczanie miłości, tuż po niej uplasowało się doświadczanie radości. Czy zatem można wnioskować, iż stanem pożądanym i korzystnym jest doświadczanie maksymalnie wielu możliwych emocji pozytywnych i możliwie niewielu emocji negatywnych? Patrząc od strony złożoności życia emocjonalnego, badanie ekonomiczne sugerowałoby, że ludzie są skłonni ponosić koszty w postaci emocji negatywnych jeżeli stanowią one koszt uzyskania emocji pozytywnych (które mają większą subiektywną wartość). Taka odpowiedź wydaje się być przynajmniej częściowo uzasadniona dotychczasowymi wynikami badań – jak wspomniano wcześniej, wysokie wskaźniki dobrostanu współwystępują z przewagą emocji pozytywnych nad negatywnymi (Jarymowicz i Jasielska, 2011). Z drugiej strony teoria Parducciego pokazuje, że wystąpienie emocji negatywnych może być warunkiem bardziej pozytywnego wartościowania doświadczeń, np. doświadczeń wcześniej ocenianych jako neutralne (Parducci, 1984). Im więcej w życiu człowieka doświadczeń pozytywnych, tym trudniej o uzyskanie satysfakcji, z uwagi na to, że zachodzi adaptacja do danego poziomu zadowolenia. Tym samym, swego rodzaju odmiana w postaci doświadczeń negatywnych staje się konieczna, by możliwe było ponowne doświadczenie podobnego poziomu zadowolenia bez

zwiększenia intensywności doznań pozytywnych. Warto w tym miejscu wskazać, iż analiza dzienników doświadczeń emocjonalnych oraz poczucia sensu życia przeprowadzona przez Tova i Lee (2016) pokazała, że emocjom pozytywnym przypisywana jest większa waga w kształtowaniu indywidualnego poczucia sensu życia niż emocjom negatywnym.

Głębsza analiza istniejącego materiału empirycznego pozwala jednak przypuszczać, że nie jest to pełna odpowiedź. W nurcie badań dotyczących związków pomiędzy emocjonalnością a poczuciem indywidualnego sensu życia znaleźć można badania, które wskazują, że doświadczanie pozytywnych emocji nie wyczerpuje listy czynników koniecznych do poczucia indywidualnego spełnienia. Baumeister i współpracownicy wykazali, że mocnemu poczuciu sensu życia towarzyszą zarówno silne emocje pozytywne, jak i negatywne (Baumeister, Vohs, Aaker i Garbinsky, 2013). Analogiczne wyniki uzyskali Murphy i Bastian (2019), analizując wypowiedzi ludzi na temat najważniejszych (najbardziej znaczących) zdarzeń ich życia pod kątem ich emocjonalnego kontekstu. Większość tych wydarzeń cechowała się dużym nasileniem emocji, zarówno pozytywnych jak i negatywnych.

Dotychczasowe badania dotyczące strategii „smakowania” (ang. *savouring*) i „studzenia” (ang. *dampening*) pozytywnych reakcji emocjonalnych pokazują, że oprócz ich indywidualnego znaczenia, z perspektywy zdrowia szczególnie istotna jest różnorodność ich występowania. Oba te mechanizmy są związane z regulacją emocjonalną i jako takie mają znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania jednostki. Smakowanie polega na przedłużaniu trwania pozytywnych emocji podczas ich swobodną ekspresję (tzw. demonstracja behawioralna, ang. *behavioral display*), koncentrowanie na nich swojej uwagi (tzw. bycie obecnym, ang. *being present*), rozpamiętywanie przeszłych pozytywnych doświadczeń lub wyobrażanie sobie przyszłych (tzw. mentalna podróż w czasie, ang. *mental time travel*) lub dzielenie się emocjami z innymi osobami (tzw. kapitalizacja, ang. *capitalization*). Studzenie polega na analogicznych mechanizmach zorientowanych na zmniejszenie oddziaływania pozytywnych emocji, np. ich ukrywaniu poprzez brak ekspresji (tzw. supresja), na odwracaniu od nich uwagi (tzw. odrywanie się), na doszukiwaniu się ich negatywnych aspektów (tzw. doszukiwanie się negatywów, ang. *fault finding*) czy wreszcie na negatywnym rozpamiętywaniu, np. z nastawieniem na umniejszanie własnego sprawstwa w wydarzeniu czy z przewidywaniem, iż jest to koniec pozytywnych doświadczeń (tzw. negatywna mentalna podróż w czasie, ang. *negative mental time travel*). W świetle dotychczasowych badań smakowanie wydaje się przynosić korzyści, podczas gdy studzenie jest dla jednostki niekorzystne (Tugade i Fredrickson, 2007). Quoidbach i współpracownicy (2010) przeanalizowali związki pomiędzy pozytywną emocjonalnością, satysfakcją z życia i stosowanymi przez jednostkę strategiami regulacji emocji pozytywnych. Uzyskane przez nich wyniki wskazują na to, że różnorodność stosowanych strategii

smakowania pozytywnych emocji stanowi istotny czynnik pozwalający przewidywać satysfakcję z życia, niezależnie od nasilenia stosowania tego typu strategii. Istotna okazała się również interakcja różnorodności strategii z nasileniem stosowania strategii smakowania. Osoby o wyższej różnorodności i o wyższym nasileniu stosowania strategii smakowania cechowały się wyższym zadowoleniem z życia (Quoidbach i in., 2010).

W języku angielskim funkcjonuje powiedzenie „Różnorodność nadaje smak życiu⁵”. Lisa Feldman Barrett zatytułowała w ten sposób artykuł, w którym zarysowuje ramy teoretyczne dla próby ujęcia pełnego zróżnicowania emocji w życiu człowieka. Opisuje w nim bogactwo i zróżnicowanie dostępnych ludziom stanów psychicznych i jego znaczenie dla dobrostanu. Szczególnie widoczne jest to w domenie emocji. Przyglądając się specyficznym dla poszczególnych języków słowom opisującym stany psychiczne związane z dobrostanem, można przedstawić listę 216 takich nieprzetłumaczalnych słów, obejmujących obszary uczuć i emocji, relacji interpersonalnych i cech indywidualnych. Przykładem może być zyskujące popularność duńskie określenie *hygge*, oznaczające uczucie swego rodzaju „przytulności”, doświadczenia komfortu związanego z przebywaniem w przyjaznym domowym otoczeniu. W wielu przypadkach są to również słowa opisujące emocje łączące w sobie elementy kilku innych. Innym przykładem może być japońskie *setsunai*, uczucie zawierające w sobie zarówno smutek, ból jak i gorz. Niekiedy słowa te oddają obecną w doświadczeniu emocjonalnym sprzeczność, tak na przykład jak niemieckie słowo *Hassliebe*, określające jednoczesne żywienie względem czegoś miłości i nienawiści. Nie ulega więc wątpliwości, że pełne zrozumienie związków między emocjami a zdrowiem wymaga uwzględnienia bogactwa i różnorodności naszego życia emocjonalnego (Lomas, 2016). Podobnych przykładów dostarcza szeroko cytowana praca Wierzbickiej, podkreślająca kulturowe zróżnicowanie wielu aspektów emocji (Wierzbicka, 1999). Oprócz zróżnicowania międzykulturowego, obserwuje się również różnice pomiędzy osobami. Doświadczenie strachu, gniewu i smutku wiąże się ze zróżnicowanymi stanami psychicznymi i fizjologicznymi (cytując autorkę: „strach jest jak uczucie mokrego zimnego ubrania na plecach”, towarzyszą mu „zimny pot” i „uczucie ścisku w brzuchu”), podczas gdy dla innych emocje te mają postać niezróżnicowanego stanu o walencji negatywnej („czuję się źle”). Różnice te mogą wynikać z wielu różnych przyczyn, związanych zarówno z czynnikami jednostkowymi jak i zewnętrznymi.

Wykazano, że wyższy poziom szczęścia występuje u osób, które podobnie wysoko oceniają emocje o pozytywnym zabarwieniu emocjonalnym o genezie automatycznej i refleksyjnej (Jarymowicz i Jasielska, 2011). Emocje o genezie automatycznej to uniwersalne emocje występujące

⁵ Ang. *variety is the spice of life*.

u wszystkich ludzi, spowodowane bezpośrednio reakcją na doświadczenia życiowej. Emocje o genezie refleksyjnej to emocje wynikające z subiektywnej interpretacji doświadczeń, wynikającej m.in. z systemu wartości jednostki. W odróżnieniu od osób oceniających emocje automatyczne wyżej, osoby deklarujące, że w życiu równie ważne są oba typy emocji cechowały się wyższym poziomem zadowolenia z własnego życia. Warto przy tym zauważyć, że praca ta stanowi jedno z pierwszych ujęć zagadnienia różnorodności we współczesnej literaturze dotyczącej psychologii emocji.

Wykazano, że zróżnicowanie ma znaczenie również, jeśli chodzi o doświadczanie poszczególnych emocji (Bao i Lyubomirsky, 2014). Ujmując je w kontekście zjawiska adaptacji hedonistycznej, wykazali, że w celu jej unikania warto podejmować różnorodne aktywności skutkujące podwyższaniem szczęśliwości. Osoby stosujące szerszy zakres pozytywnych interwencji odnosiły z nich większe korzyści. Tym samym, różnorodność doświadczeń emocjonalnych stanowi ważny aspekt przeciwdziałania zjawisku adaptacji hedonistycznej (Fritz, Walsh i Lyubomirsky, 2017; Sheldon i Lyubomirsky, 2012). Lee i współpracownicy (2018) doszli do zbliżonych wniosków analizując związek pomiędzy różnorodnością aktywności podejmowanych przez jednostki a ich dobrostanem na przestrzeni okresu dorosłości.

Biorąc pod uwagę powyższe, prawomocnym wydaje się przypuszczenie, iż jeśli chodzi o rolę emocji dla zdrowia, najważniejsze jest ich występowanie w odpowiednich ilościach, w odpowiednim kontekście i w odpowiedniej sytuacji. Jest to prawidłowość, która występuje w rozważaniach na temat natury i powinności człowieka od dawien dawna. Przykładowo, w pracach Arystotelesa znaleźć można uzasadnienie dla takiego myślenia (Arystoteles, 1982, s. 390):

Tak tedy każdy, kto się rozumie na rzeczy, unika nadmiaru i niedostatku, szuka natomiast środka i środek wybiera, i to nie środek samej rzeczy, lecz środek ze względu na nas.

Pisząc o znaczeniu cnót w życiu człowieka, Arystoteles twierdzi, że cnota zachowania stanowi konsekwencję powtarzania odpowiednich zachowań tworzących nawyki. Jej źródłem nie są zatem czynniki wrodzone lecz stanowi rezultat celowych wysiłków. Postuluje jednocześnie, że dla kultywowania cnót szczególnie zgubny wpływ ma z jednej strony niedomiar, z drugiej strony ich nadmiar. Ktoś, kto boi się wszystkiego będzie tchórzem, z kolei ktoś, kto nie boi się niczego, postępował będzie lekkomyślnie. Poszukiwanie odpowiedniej proporcji pomiędzy jednym a drugim biegunem stanowi zatem naczelną zasadę, którą winien kierować się człowiek. Za cnoty uznać należy optymalne nasilenia danej cechy. Powtarzanie motywowanych tą zasadą zachowań skutkuje przekształceniem jej w odpowiedni nawyk, w późniejszym czasie przychodzący samoistnie (Tatarkiewicz, 2002, s. 89). Nie jest w tym odosobniony – o ile zasadę złotego środka utożsamia się

z etyką Arystotelesa, o tyle pojęcie to jest znacznie starsze. Jego ślady znaleźć można np. w poprzedzających o kilkaset lat prace Arystotelesa: nauczaniu etycznym Siddharty Gautamy (Wright, 2017), Dialogach Konfucjańskich (Konfucjusz, 1976) czy pracach greckiej matematyki Teano (Osen, 1975).

2.2. Teoria różnorodności emocjonalnej

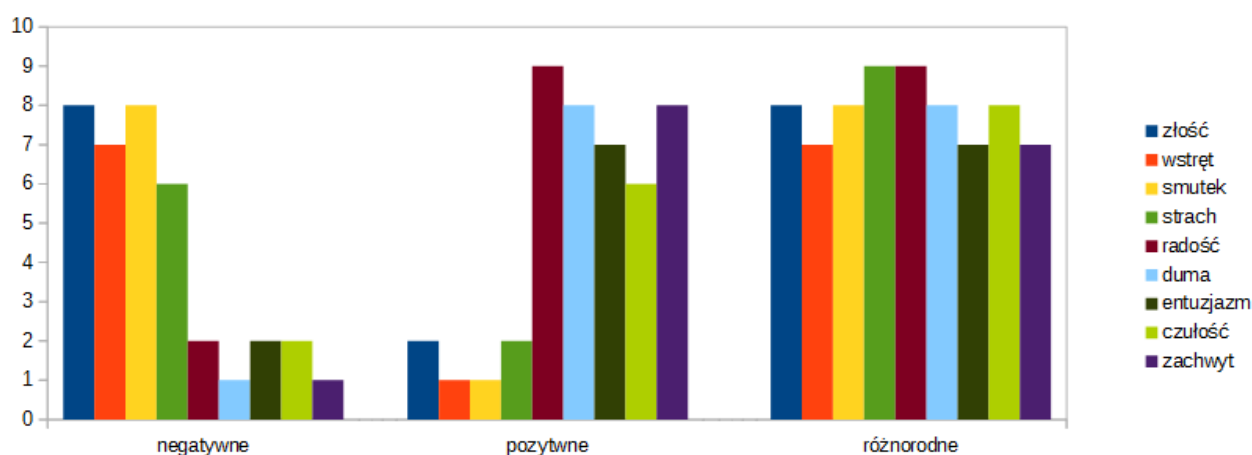
Teoria różnorodności emocjonalnej (ang. *emotional diversity*, *emodiversity*) sformułowana przez Quoidbacha i współpracowników (Quoidbach i in., 2014), opisuje korzyści wynikające z występowania zróżnicowanych emocji w życiu jednostki. Pojęcie to zostało wprowadzone, aby ukazać nowy, uwzględniający najnowsze dane empiryczne, sposób ujmowania wpływu emocji na zdrowie. Podstawowa teza teorii różnorodności emocjonalnej głosi, iż szerszy zakres przeżywanych emocji, tak pozytywnych jak i negatywnych, pozwala na uzyskanie trafniejszej informacji o skuteczności postępowania w danej sytuacji. Korzystając z aparatu matematycznego rozwijanego w ramach nauk biologicznych, i od niedawna społecznych, autorzy zaproponowali ilościowy opis stopnia zróżnicowania doświadczenia emocjonalnego jednostki, w założeniu niezależny od czynników osobowościowych dotychczas wiązanych z różnicami indywidualnymi w zakresie emocjonalności. W świetle – zyskujących na popularności – badań prowadzonych w tym nurcie coraz wyraźniejsze wydaje się znaczenie tego aspektu ludzkich emocji zarówno dla zdrowia somatycznego, jak i zdrowia psychicznego.

2.2.1. Definicja różnorodności emocjonalnej

Różnorodność emocjonalną autorzy pojęcia definiują jako urozmaicenie i względne bogactwo występowania emocji doświadczanych przez jednostkę⁶. Można ją obrazowo opisać jako bogactwo doświadczeń emocjonalnych jednostki (osoby) w danej jednostce czasu. Znajduje ona wyraz w opisie doświadczenia emocjonalnego w którym występują różne emocje w określonych proporcjach. Obrazowo można je rozumieć jako bogatą historię życia obfitującą w przeżycia o różnym zabarwieniu emocjonalnym, bez wyraźnej dominacji którejkolwiek z barw. W celu zoperacjonalizowania pojęcia, autorzy posłużyli się wskaźnikiem Shannona-Wienera, wywodzącym się z teorii informacji wzorem służącym do opisu stopnia zróżnicowania zbioru (a ściślej rzecz biorąc

⁶ W oryginale: *We show that the emodiversity of A, B, and C's emotions – the variety and relative abundance of the emotions they experience (...).*

– entropią danego układu). Autorzy deklarują, iż za jego pomocą można opisać zarówno bogactwo (ang. *richness*) emocji występujących w opisie jednostki w danym czasie, jak i ich równomierność (ang. *evenness*). Przez bogactwo emocji rozumieją oni liczbę emocji, których jednostka doświadczała, przez równomierność – stopień w jakim emocje występują w opisie doświadczenia w podobnych proporcjach. Ten drugi wymiar można przedstawić na hipotetycznym kontinuum, w którym jeden biegun stanowi sytuacja, gdy osoba doświadcza dokładnie w takim samym stopniu smutku, gniewu i radości, a drugi, gdy doświadcza ona tylko jednej z tych emocji przez cały czas. Zastosowanie wskaźnika Shannona-Wienera do opisu emocji pozwoliło na oszacowanie zróżnicowania funkcjonowania emocjonalnego jednostki za pomocą kwestionariusza samoopisowego, w którym osoba badana określa występowanie w danej jednostce czasu określonych emocji w jej życiu. Otrzymano w ten sposób nową zmienną psychologiczną – różnorodność emocjonalną⁷.



Rysunek 2.1. Schematyczna ilustracja różnorodności emocjonalnej.

Różnorodność emocjonalna opisuje to, czy w doświadczeniu emocjonalnym jednostki dominują wybrane emocje czy różne emocje występują równomiernie. Na ilustracji zobrazowano hipotetyczne zapisy doświadczeń emocjonalnych osoby u której dominują emocje negatywne, emocje pozytywne i osoby, której doświadczenie emocjonalne jest zróżnicowane. Źródło: Quoidbach, Gruber, Mikolajczak, Kogan, Kotsou, Norton, 2014.

⁷ O ile nie zaznaczono inaczej, termin różnorodność emocjonalna odnosić się będzie do ogółu emocji, zarówno pozytywnych jak i negatywnych (globalna różnorodność emocjonalna). Miarę zróżnicowania można zastosować również, za autorami, dla samych emocji pozytywnych lub samych negatywnych – otrzymujemy w ten sposób wskaźnik różnorodności emocji pozytywnych lub wskaźnik różnorodności emocji negatywnych.

2.2.1.1. Wskaźnik Shannona-Wienera

Badacze wykorzystali popularny w naukach biologicznych wskaźnik zróżnicowania Shannona-Wienera. Wskaźnik ten wywodzi się z termodynamiki (gdzie występuje pod nazwą wskaźnika entropii Shannona), skąd został zapożyczony do teorii informacji w której jest wykorzystywany do pomiaru entropii w kontekście informacji zawartej w danym zbiorze. W największym uproszczeniu, wartość zróżnicowana wyznaczana jest na podstawie wzajemnych proporcji poszczególnych elementów. Ściśle rzecz biorąc, wzór służący do obliczenia tego wskaźnika pozwala obliczyć ilość informacji przypadającej średnio na każdy element zbioru. Stanowi zatem ilościowe przedstawienie zakresu entropii danego zbioru (Quoidbach i in., 2014; Shannon i Weaver, 1962; Spellerberg i Fedor, 2003).

Osoby badane narzędziem przygotowanym przez autorów proszone są o udzielenie odpowiedzi na pytanie jak często w danym czasie doświadczają poszczególnych emocji ze zbioru 18 typów emocji. Posługują się w tym celu skalą pięciostopniową (nigdy – rzadko – czasami – często – większą część czasu). Innymi słowy, są proszone o oszacowanie relatywnego udziału poszczególnych emocji w swoim życiu. Nie jest to zatem dokładny ilościowy pomiar liczby momentów w których jednostka doświadczala emocji – do tego konieczna byłaby otwarta skala odpowiedzi lub analiza dzienniczków doświadczeń – ale jego odwzorowanie na skalę pięciostopniową. Uzyskane w ten sposób wartości należy więc interpretować jako subiektywny zapis relatywnego udziału epizodów w czasie którego jednostka doświadczala danej emocji w jej doświadczeniach. Odpowiedzi na poszczególne pytania w postaci wartości uzyskanych dla poszczególnych typów emocji, podstawiane są do wzoru Shannona-Wienera. Wynik otrzymany z tego wzoru jest zależny od tego, na ile proporcjonalnie jego elementy występują w zbiorze. Wzór ten przedstawia się następująco:

$$H = \sum_{i=1}^N p_i \ln \left(\frac{1}{p_i} \right)$$

gdzie:

N = całkowita liczba epizodów doświadczania którejkolwiek z emocji mierzonych przez kwestionariusz odzwierciedleona za pomocą sumy odpowiedzi na pięciostopniowej skali

p_i = proporcja N jaką stanowi i-ta emocja

Odpowiedź na pytanie kwestionariuszowe dotyczące danej grupy emocji stanowi zatem szacunkowy udział epizodów doświadczania danej emocji odwzorowany na pięciostopniowej skali (dalej w skrócie: liczba wystąpień danej emocji). Wartość ta jest interpretowana przez autorów jako bogactwo doświadczenia emocjonalnego; przyjmuje się tu założenie, że osoba udzielająca

odpowiedzi na pytania kwestionariusza o to „jak często” doświadczała danych emocji, dokonuje mentalnej operacji względnego oszacowania udziału danej emocji wśród wszystkich emocji, których doświadczyła w danym okresie,

Wartości wszystkich odpowiedzi są sumowane (N). Dla każdej kolejnej emocji wylicza się następnie to, jaką proporcję ogółu liczby wystąpień emocji stanowi liczba wystąpień danej emocji. Innymi słowy, prawdopodobieństwo z jakim można znaleźć w zbiorze doświadczenie emocji reprezentującej doświadczenie danej emocji (Quoidbach i in., 2014).

$p = \frac{n_i}{N}$ Prawdopodobieństwo to równe jest stosunkowi liczby wystąpień danej emocji, do sumy liczby epizodów wszystkich doświadczeń wszystkich emocji.

$\ln\left(\frac{1}{p_i}\right)$ Uzyskana w ten sposób wartość mnożona jest przez logarytm tej wartości o podstawie naturalnej. Interpretując zgodnie z teorią informacji, jest to liczba pytań jakie trzeba zadać, by zidentyfikować dany element zbioru (w tym wypadku epizod doświadczenia danej emocji) spośród wszystkich możliwych.

$p_i \ln\left(\frac{1}{p_i}\right)$ Wartość ta jest identyczna tylko dla emocji występujących z tym samym prawdopodobieństwem - w typowym dla badań psychologicznych przypadku występowania różnych emocji z różnym prawdopodobieństwem, średnia ilość informacji „przypadająca” na emocję (rozumianą jako element zbioru) musi być średnią ważoną. Średnia ważona obliczana jest poprzez uwzględnienie wyliczonego wcześniej prawdopodobieństwa (tożsamego z częstością występowania) danej emocji.

W kolejnym kroku wszystkie średnie ważne są sumowane. W wypadku różnorodności emocjonalnej interpretacja wyniku przedstawia się następująco:

- wysoka różnorodność emocjonalna ← emocje występują na ogół z podobną częstotliwością ← wysoka entropia (H) zbioru składającego się epizodów doświadczeń emocjonalnych
- niska różnorodność emocjonalna ← występują duże różnice w częstości poszczególnych emocji ← niska entropia (H) zbioru składającego się epizodów doświadczeń emocjonalnych

Należy tutaj zaznaczyć, iż pojęcie entropii jest w tym wypadku użyte w dużej mierze umownie, trudno bowiem o bezpośrednie jego bezpośrednie przełożenie na pojęcia psychologiczne (Brown i Coyne, 2017). Wyniki takich obliczeń mogą osiągnąć wartości od 0 do $\ln(n)$. Innymi słowy, z maksymalną różnorodnością emocjonalna mielibyśmy do czynienia w sytuacji, gdy dana jednostka doświadczałaby wszystkich emocji równomiernie. Przykładem może być sytuacja w której dana

osoba trzy razy doświadczyła złości, trzy razy doświadczyła radości, trzy razy doświadczyła smutku, itd. Z odmienną sytuacją mielibyśmy do czynienia, gdyby dana osoba doświadczała jedynie jednej emocji. W takiej sytuacji wartość jej wskaźnika różnorodności emocjonalnej wynosić będzie 0. W ten sposób uzyskujemy drugą informację w ramach wskaźnika *emodiversity* – równomierność doświadczeń emocjonalnych. Wobec zastosowania tej konkretnej miary podnoszone są zarzuty natury metodologicznej, wskazujące na brak matematycznego uzasadnienia dla takiej interpretacji wskaźnika (Brown i Coyne, 2017). Autorzy koncepcji odpowiadają na te zarzuty (Quoidbach i in., 2018). Argumenty obu stron zostały bardziej szczegółowo omówione w dalszej części pracy. Wyniki kolejnych badań wskazują jednak na konieczność rozważenia również innych sposobów opisu różnorodności emocjonalnej (Benson, Ram, Almeida, Zautra i Ong, 2018).

2.2.1.2. Inne miary różnorodności emocjonalnej

Należy zauważyć, że zastosowany w pierwotnym badaniu wskaźnik Shannona-Wienera nie jest jedynym jaki można zastosować do określenia zróżnicowania doświadczeń emocjonalnych jednostki. Jest jedynie matematycznym narzędziem, które pozwala oszacować takie zróżnicowanie elementów danego zbioru w sposób ilościowy. Nie jest zatem z tożsamy z pojęciem różnorodności emocjonalnej, a stanowi jedynie próbę jej skwantyfikowania.

Innym spotykanym w literaturze sposobem obliczenia różnorodności emocjonalnej jest współczynnik Giniego (Benson i in., 2018). Jest to statystyczna miara nierównomierności rozkładu danej zmiennej. Znajduje on zastosowanie m.in. w ekonometrii, do liczbowego opisu nierówności społecznych, mierzonych poprzez nieproporcjonalny rozkład dóbr (np. dochodu) w danym społeczeństwie (np. wśród gospodarstw domowych). Im wyższy współczynnik Giniego, tym wyższe nierówności dochodowe w badanej populacji. Przyjmuje on wartości od 0 do 1, im wartość jest wyższa, tym bardziej wartości zmiennej w danym zbiorze są rozłożone nieproporcjonalnie. W praktyce sprowadza się on do pomiaru względnej średniej różnicy pomiędzy elementami populacji, jest więc średnią różnicą pomiędzy każdą możliwą parą elementów zbioru, podzieloną przez średnią różnicę. Wskaźnik ten wyrażony jest wzorem:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2n^2\mu}$$

Gdzie:

n – liczba kategorii elementów zbioru (np. gatunków występujących na danym obszarze, emocji w kwestionariuszu)

x_i – to wartość i-tej obserwacji

μ – to wartość średniej dla wszystkich obserwacji

Benson i współpracownicy (2018) postulują również możliwość zastosowania wskaźnika Simpsona, miary różnorodności biologicznej określającej prawdopodobieństwo wylosowania dwóch osobników należących do tego samego gatunku. Wskaźnik ten wyrażony jest wzorem:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Gdzie:

S – liczba kategorii elementów zbioru

N – liczebność elementów należących do wszystkich kategorii (np. osobników wszystkich gatunków, wszystkich wystąpień wszystkich emocji)

n_i – liczebność elementów należących do i -tej kategorii (danego gatunku, danej emocji)

W sytuacji, gdy pomiar różnorodności emocjonalnej dokonywany jest w formie pytań otwartych (np. *jakich emocji dzisiaj doświadczałeś(aś)?*) - analogicznie do liczenia gatunków owadów złapanych w siatkę entomologiczną w pobliżu źródła światła – trafniejsze będzie zastosowanie wskaźników uwzględniających zarówno aspekt bogactwa emocji jak i ich równomierności.

Współczynnik Giniego opisuje jedynie równomierność emocji. Tym samym będzie szczególnie przydatny wtedy, gdy w każdej sytuacji pomiaru mierzone są te same kategorie opisu, np. gdy w badaniu wykorzystywany jest zamknięty zestaw emocji. Ma to miejsce przy użyciu gotowego kwestionariusza. W kontekście funkcjonalnych teorii emocji, w ramach których zakłada się istnienie pewnego skończonego i uniwersalnego repertuaru reakcji emocjonalnych, wydaje się to rozwiązaniem uzasadnionym. Nie przesądza to przeciwko stosowaniu innych wskaźników, wskazuje jednak na to, że jest on wystarczający.

Benson i współpracownicy (2018) przeanalizowali związki pomiędzy poszczególnymi miarami różnorodności emocjonalnej, sprawdzając na ile są one ze sobą skorelowane. Okazało się, że wszystkie trzy metody jej obliczania (wskaźnik Shannona-Wienera, współczynnik Giniego i współczynnik Simpsona) są ze sobą silnie skorelowane. Dla różnorodności emocji pozytywnych współczynniki korelacji były $\geq 0,93$ a dla różnorodności emocji negatywnych $\geq 0,86$. Współczynnik Giniego, wyliczany dla różnorodności emocji negatywnych mierzonych osobno, pozwalał na otrzymanie wyników zbliżonych do rozkładu normalnego. Zastosowanie pozostałych współczynników skutkowało rozkładami silnie lewoskośnymi.

2.2.2. Wyniki badań nad różnorodnością emocjonalną

2.2.2.1. Badanie Quoidbacha i współpracowników – różnorodność emocjonalna a zdrowie fizyczne i psychiczne

Teoria różnorodności emocjonalnej ma swoje poparcie w badaniach empirycznych. Na przykład, w badaniach samoopisowych z udziałem łącznie 47 000 respondentów wykazano, że najlepszym predyktorem zdrowia fizycznego i psychicznego (mierzonego m.in. nasileniem objawów depresyjnych, częstotliwością wizyt u lekarza i długością hospitalizacji) jest obecność w życiu jednostki nie tyle dużej ilości emocji pozytywnych czy niewielkiej ilości emocji negatywnych, ale współwystępowanie różnorodnych emocji pozytywnych i negatywnych, określane jako różnorodność emocjonalną (Quoidbach i in., 2014). Badania te prowadzono na dużych populacjach frankofońskich widzów programu telewizyjnego w czasie którego prezentowano informację o badaniu. Widzowie byli następnie proszeni o wejście na stronę internetową badania i wypełnienie zestawu kwestionariuszy. Przede wszystkim byli to obywatele Francji (84,6%) i Belgii (9,5%). Pozostałe osoby badane pochodziły ze Szwajcarii, Kanady i frankofońskich krajów afrykańskich. Osoby badane udzielały odpowiedzi na pytania dotyczące tego, jak często w danym czasie doświadczają emocji z dziewięciu grup emocji pozytywnych i dziewięciu grup emocji negatywnych. Pytania zawierały trzy możliwe formy danej emocji, np.:

Jak często czujesz się smutny(a), przygnębiony(a) lub nieszczęśliwy(a)?

W pierwszym badaniu opublikowanym przez Quoidbacha i współpracowników (N = 35 844 uczestników, $M_{\text{wiek}} = 38,8$, $SD_{\text{wiek}} = 13,8$, 79% kobiet) wykazano, że zarówno wskaźnik różnorodności emocji pozytywnych, jak i średni poziom emocji pozytywnych, były predyktorami niskiego nasilenia objawów depresji. Przeprowadzenie analizy regresji wielokrotnej, przy kontroli zmiennych: wiek, płeć, cechy osobowości (w ramach modelu pięcioczynnikowego) i średniego poziomu emocji pozytywnych pokazało, że pozytywna różnorodność emocjonalna pozostała predyktorem niskiego nasilenia objawów depresji. Jeśli chodzi o emocje negatywne, wykazano, że wyższa różnorodność emocji negatywnych była predyktorem niższego poziomu nasilenia objawów, podczas gdy wyższy przeciętny poziom emocji negatywnych był predyktorem wyższego nasilenia objawów depresji. Przeprowadzenie analizy regresji wielokrotnej, przy kontroli zmiennych: wiek, płeć, cechy osobowości (w ramach modelu pięcioczynnikowego) i średniego poziomu emocji negatywnych pokazało, że różnorodność emocji negatywnych pozostała predyktorem niskiego nasilenia objawów depresji. Z punktu widzenia koncepcji różnorodności emocjonalnej,

najistotniejsze były jednak wyniki uzyskane dla globalnego wskaźnika *emodiversity*. Analiza regresji wielokrotnej pokazała, że przy kontroli zmiennych: wiek, płeć, cechy osobowości i średniego poziomu emocji pozytywnych i negatywnych, globalna różnorodność emocjonalna jest najlepszym predyktorem niskiego nasilenia objawów depresji. Analizy przeprowadzone w kierunku istnienia relacji o charakterze kwadratowym pokazały, że najtrafniejszym opisem zależności jest liniowa współzmiennność.

Drugie badanie obejmowało rozesłanie kwestionariuszy do 10 000 osób korzystających z publicznego systemu opieki zdrowotnej w Belgii. Odpowiedzi uzyskano od 13% osób ($N = 1273$, $M_{\text{wiek}} = 51,04$, $SD_{\text{wiek}} = 16,2$, 58% kobiet). Po uzyskaniu początkowego potwierdzenia istnienia związków między zróżnicowaniem doświadczeń emocjonalnych jednostki a zdrowiem psychicznym, w ramach drugiego badania poszukiwano związków z szerszym zakresem zobiektywizowanych wskaźników zdrowia. Obejmowały one okres 11 ostatnich lat i uwzględniały: liczbę wizyt u lekarza, średnią liczbę dni spędzonych w szpitalu i liczbę zażywanych dziennie leków. Warto zauważyć, że przy takim zoperacjonalizowaniu zdrowia, trudno mówić o pomiarze pełni dobrostanu jednostki a jedynie o jego wąskim wycinku (Heszen i Sęk, 2007). Różnorodność emocji pozytywnych, średni poziom emocji pozytywnych i ich interakcję wprowadzono do równania regresji. Różnorodność emocji pozytywnych współwystępowała z rzadszymi wizytami u lekarza, krótszym czasem spędzonym w szpitalu i mniejszą ilością zażytych leków. Nie znaleziono istotnych związków dla średniego poziomu emocji pozytywnych. Analogicznie, różnorodność emocji negatywnych, średni poziom emocji negatywnych i ich interakcję wprowadzono do równania regresji. Różnorodność emocji negatywnych również współwystępowała z rzadszymi wizytami u lekarza, krótszym czasem spędzonym w szpitalu i mniejszą ilością zażytych leków. Średni poziom emocji negatywnych był związany z większą liczbą wizyt u lekarza, liczbą dni spędzonych w szpitalu i zażyciem leków. Globalna różnorodność emocjonalna, przy kontroli zmiennych średni poziom emocji negatywnych i pozytywnych, współwystępowała rzadszymi wizytami u lekarza, krótszym czasem spędzonym w szpitalu i mniejszą ilością zażytych leków. Związek ten występował niezależnie od średnich poziomów emocji pozytywnych i negatywnych.

Podsumowując, w pierwszym badaniu Quoidbach i współpracownicy wykazali znaczenie różnorodności emocjonalnej dla zdrowia psychicznego, w badaniu drugim wykazali jego znaczenie dla zdrowia fizycznego. O tyle ważne, że wpływ *emodiversity* był większy niż wpływ średnich poziomów emocji pozytywnych i negatywnych. Zależność ta ma charakter liniowy i korzyści z wysokiej różnorodności emocjonalnej, w odróżnieniu od konsekwencji doświadczania emocji pozytywnych, nie znikają wraz z jej wysokimi poziomami. Chociaż badanie pokazało, że związek ten okazywał się silniejszy u osób z wysokimi średnimi poziomami emocji pozytywnych, związek

widoczny był również dla niższych poziomów średnich emocji pozytywnych. Warto podkreślić, że związek ten pozostawał istotny nawet przy uwzględnieniu wpływu zmiennych osobowościowych.

2.2.2.2. Badanie Benson i współpracowników - różnorodność emocjonalna w badaniach podłużnych

Mocnego potwierdzenia tezy o znaczeniu różnorodności emocjonalnej dla zdrowia dostarczają również badania longitudinalne. W ramach badania przeprowadzonego przez Benson i współpracowników (Benson i in., 2018) analizowano związki pomiędzy różnorodnością emocjonalną a zdrowiem fizycznym. Badanie objęło 680 osób w wieku średnim, biorących udział w projekcie *As U Live Study*, szeroko zakrojonym projekcie badań podłużnych z zakresu psychologii zdrowia. Do analizy uwzględniono dane od 138 osób. Osoby badane zostały poproszone o wypełnienie rozszerzonej wersji kwestionariusza PANAS (PANAS-X; Watson i Clark, 1999). Na przestrzeni 30 dni, każdego wieczora odpowiadały na pytanie o częstotliwość z jaką doświadczają emocji uwzględnionych w kwestionariuszu. Po upływie sześciu miesięcy osoby badane zostały poproszone o wypełnienie kwestionariusza mierzącego ich zdrowie somatyczne. Analiza wyników pokazała, że za predyktor zdrowia fizycznego uznać można jedynie różnorodność emocji negatywnych. Zastosowanie precyzyjniejszego modelu, uwzględniającego średnie poziomy emocji pozwoliło wyróżnić średnie nasilenie emocji negatywnych jako czynnik wpływający na siłę zależności pomiędzy zdrowiem a różnorodnością emocji negatywnych. Związek ten był silniejszy dla wysokiego poziomu emocji negatywnych.

Benson i współpracownicy uzyskali również dane świadczące o tym, że globalna różnorodność emocjonalna jest silniej związana dodatnio z emocjami negatywnymi ($r = 0,76$) niż pozytywnymi ($r = 0,39$). Sugerują tym samym osobne rozpatrywane pozytywnej, negatywnej i globalnej różnorodności emocjonalnej, jako oddzielnych konstruktów teoretycznych. Dodatkowo, na zakończenie badania, osoby biorące w nim udział jednorazowo wypełniały standardową wersję kwestionariusza PANAS, dokonując retrospektywnej oceny ostatnich czterech tygodni. Ten ostatni pomiar posłużył późniejszej analizie zbieżności pomiędzy poszczególnymi dziennymi pomiarami (*emodiversity* jako stan) i pomiarem w szerszym horyzoncie czasowym (*emodiversity* jako cecha). Analiza wyników pokazała, że zbieżność ta jest umiarkowana - $r = 0,43$ dla różnorodności emocji pozytywnych i $r = 0,38$ dla różnorodności emocji negatywnych. Wskazuje to na odrębność konstruktów różnorodności emocjonalnej-cechy i różnorodności emocjonalnej-stanu.

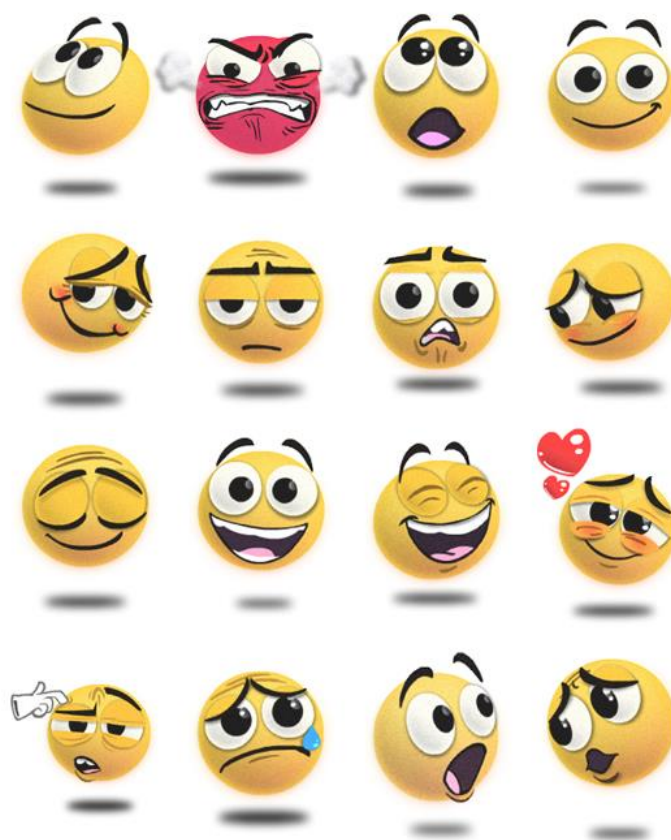
2.2.2.3. Badanie Onga i współpracowników – różnorodność emocjonalna a biomarkery stanu zapalnego

Z perspektywy psychofizjologii zdrowia najbardziej interesujące wydają się jednak dane uzyskane przez Onga i współpracowników (Ong, Benson, Zautra i Ram, 2018) wskazujące na związek pomiędzy biomarkerami stanu zapalnego w organizmie a różnorodnością emocji pozytywnych. Badacze przeanalizowali informacje o doświadczeniach emocjonalnych jednostek 175 osób w wieku 40-65 lat. Przez 30 dni raz na dobę dokonywali oni opisu swoich doświadczeń emocjonalnych poprzez wypełnienie kwestionariusza PANAS (Watson, Clark i Tellegen, 1988). Analizowano związek wskaźników różnorodności emocjonalnej (dla globalnej różnorodności emocjonalnej, r . emocji pozytywnych i r . emocji negatywnych) z zawartością we krwi biomarkerów stanu zapalnego: interleukiny 6 (IL-6, jednej z ważniejszych cytokin, białek wpływających na wystąpienie reakcji odpornościowej), białka C-reaktywnego (CRP, białka biorącego udział w reakcji odpornościowej) i fibrynogenu (białka osocza krwi biorącego udział w procesie krzepnięcia). Ich podwyższone poziomy towarzyszą występowaniu w organizmie odpowiedzi immunologicznej. Zaobserwowany w badaniu związek pomiędzy różnorodnością emocji pozytywnych i obecnością biomarkerów stanu zapalnego pozostał istotny nawet przy uwzględnieniu wpływu zmiennych demograficznych, BMI, stanu zdrowia, średniego poziomu emocji pozytywnych i negatywnych oraz zmiennych osobowościowych. Nie uzyskano podobnych zależności dla globalnej różnorodności emocjonalnej oraz dla różnorodności emocji negatywnych. Rozbieżności z poprzednimi badaniami autorzy tłumaczą odmienną metodologią (pomiar podłużny) i mniejszym zróżnicowaniem emocji negatywnych, typowym dla osób w badanej grupie wiekowej.

2.2.2.4. Badanie Vuillier i współpracowników – zróżnicowanie emoji a zadowolenie z życia

Vuillier i współpracownicy (2018) wykazali z kolei, że różnorodność emocji wyrażanych w komunikacji jest związana z poziomem szczęścia, zarówno jednostki, jak i na poziomie porównań pomiędzy krajami. Autorzy posłużyli się w tym celu analizą ekspresji emocjonalnej w zaaranżowanej komunikacji internetowej oraz analizując dane dla blisko 930 milionów osób korzystających z portalu społecznościowego Facebook. Emocje mierzone były za pośrednictwem stosowanych przez użytkowników emoji, internetowych piktogramów służących m.in. do reprezentowania emocji, ale i przedmiotów oraz pojęć. Autorzy rozpatrują te wyniki w kontekście korzyści płynących z ekspresji emocji, ale wyrażanie emocji siłą rzeczy w większości wypadków pociąga za sobą ich uprzednie występowanie. Autorzy sprawdzili to w pierwszej części badania, uzyskując wysoką zgodność pomiędzy doświadczanymi emocjami a stosowanymi emoji i wysoką zgodność w ocenie poszczególnych emoji jako pozytywnych, negatywnych i neutralnych (odpowiednio: 90%, 87% i

60%). W dalszej części badania, w której wzięło udział 361 osób, sprawdzano w jakim stopniu zróżnicowanie stosowanych emoji wpłynie na zadowolenie z przebiegu komunikacji. Osoby uczestniczące w badaniu komunikowały się za pomocą internetowego komunikatora w diadach. Przydzielano im losowo jeden z czterech zestawów emoji, z których mogły korzystać podczas rozmowy. Zestawy obejmowały trzy zestawy z niskim zróżnicowaniem emocji wyrażanych za pomocą piktogramów (pozytywnych, negatywnych i neutralnych) oraz jeden zestaw z dużym zróżnicowaniem piktogramów (po jednej emocji z każdego typu). Na zakończenie siedmiominutowej rozmowy, mającej służyć jak najlepszemu poznaniu drugiej osoby, osoby oceniały, korzystając ze skali 1-7, na ile czują się zadowolone. Osoby z grupy o wyższym zróżnicowaniu emoji deklarowały wyższy poziom zadowolenia w porównaniu z pozostałymi grupami ($M = 4,75$, $SD = 1,35$, wszystkie $p < 0,02$, 95% $CI [0,20, 1,15]$). Co więcej, grupy różniły się również pod względem deklarowanej satysfakcji z życia ($F(3,357) = 23,49$, $p < 0,01$) – osoby z grupy o wyższym zróżnicowaniu emoji deklarowały większe ($M_{wze} = 5,92$, $SD_{wze} = 0,99$) zadowolenie ze swojego życia niż osoby z grup o niskim zróżnicowaniu emoji ($M_{nze} = 4,92$, $SD_{nze} = 1,34$). Porównania z każdą z grup z osobna przyniosły podobne, istotne statystycznie wyniki, natomiast porównania pomiędzy poszczególnymi grupami nie wykazały istnienia takich różnic. Badanie to jest o tyle ważne, że wykracza poza dotychczasową praktykę opierania się na danych samoopisowych, uwzględniając zarejestrowane przejawy ekspresji emocjonalnej w postaci emoji.



Rysunek 2.2. Emoji z uwzględnionego w badaniu zestawu facebookowych „naklejek” Finch. Autor: Matt Jones

Korzystając z dostępnych dla poszczególnych krajów zanonimizowanych statystyk użycia poszczególnych emoji z zestawu 16 „naklejek” (ang. *stickers*, niewielkie ilustracje używane podczas internetowych konwersacji) o nazwie Finch, wprowadzonych na portalu Facebook w roku 2013, badacze szukali związków pomiędzy różnorodnością wyrażanych za ich pomocą emocji a dostępnymi dla krajów danymi dotyczącymi zadowolenia z życia i szczęśliwości. Dostępne dane pozwoliły na uwzględnienie 122 z 196 krajów. Ich łączna populacja wynosi 4,9 miliarda ludzi, z czego ok. 930 milionów korzysta z Facebooka. W czterotygodniowym okresie badania wszystkich emoji z zestawu używano łącznie 143 736 186 razy. Dane dotyczące satysfakcji z życia zaczerpnięto z World Database of Happiness (Veenhoven, 2014) a dane demograficzne z ogólnodostępnych baz danych. Uzyskano istotną statystycznie korelację pomiędzy zróżnicowaniem emocji wyrażanych za pomocą emoji w danym kraju a narodowym poziomem szczęścia. Rozbicie emocji na pozytywne i negatywne pokazało słabą korelację dla emoji wyrażających emocje negatywne. Zależność pomiędzy globalną różnorodnością emocjonalną a szczęściem okazała się istotna również w modelach uwzględniających zmienne demograficzne, polityczne i ekonomiczne, jak również całkowitą liczbę emoji użytych per

capita i przypadających na użytkownika. Zależność dla różnorodności emocji negatywnych nie była istotna w tym modelu, pojawiała się jednak zależność dla różnorodności emoji reprezentujących emocje pozytywne.

2.2.2.5. Badanie Grossmana i współpracowników – różnorodność emocjonalna, a mądrość życiowa

Różnorodność emocjonalna może być rozpatrywana również jako istotny aspekt relacji pomiędzy gromadzeniem życiowych doświadczeń i budowaniem na ich podstawie życiowej mądrości. Grossman i współpracownicy (Grossmann, Oakes i Santos, 2019) przeanalizowali związki pomiędzy emocjonalnością jednostki a takimi wyznacznikami mądrości jak pokora epistemiczna (ang. *epistemic humility*), dostrzeganie zmienności świata (ang. *recognition of a world in flux*), samo-transcendencja (ang. *self-transcendence*), dostrzeganie odmiennych perspektyw (ang. *recognition of diverse perspectives on an issue*) czy dążenie do godzenia różnych perspektyw (ang. *search for integration of diverse perspectives*). Autorzy odwołali się tutaj do bogatej literatury dotyczącej znaczenia emocji dla trafności podejmowanych decyzji, wskazując, że relacja ta jest o tyle skomplikowana, że w świetle zgromadzonych danych mogą one zarówno usprawniać jak i utrudniać proces decyzyjny. Tym samym, zakładają trafne podejmowanie decyzji w kontekście doświadczeń życia codziennego musi uwzględniać komponent emocjonalny. W tym celu przeprowadzili 5 różnych badań o charakterze korelacyjnym i eksperymentalnym. Opierały się one o paradygmat *experience sampling*, czyli analizę zapisów doświadczeń w formie papierowych dzienników w których osoby badane opisywały największe wyzwania danego dnia oraz sposoby rozwiązywania konfliktów interpersonalnych. W jednym z badań uczestnicy analizowali przygotowane dylematy dotyczące kwestii geopolitycznych. Analiza różnorodności emocjonalnej doświadczeń zarejestrowanych w dziennikach osób badanych pokazała, że osoby z grupy cechującej się większą mądrością (mierzoną obecnością w zapisach osób badanych wskazówek znamionujących wysokie nasilenie poszczególnych aspektów wnioskowania utożsamianymi z mądrością) konsekwentnie cechowały się większą różnorodnością emocjonalną niż osoby z grupy kontrolnej. Co więcej, *emodiversity* było lepszym predyktorem wskaźników mądrości życiowej niż sama intensywność emocji czy ich regulacja.

Podsumowanie

Pomimo częściowej niejednoznaczności wyników dotychczasowych badań na poziomie szczegółowym, wyłania się z nich ogólna prawidłowość dotycząca związku różnorodności emocjonalnej w doświadczeniu jednostki z różnymi miarami zdrowia fizycznego i psychicznego.

Wyższa różnorodność emocjonalna jest korzystna. Wyniki te pozwalają na dostrzeżenie zależności przewidywanych przez dotychczasowy materiał teoretyczny i empiryczny. Teoria różnorodności emocjonalnej to w chwili obecnej fundament, na którym możliwe jest nadbudowanie szczegółowych rozwiązań konceptualnych ważnych dla psychologii zdrowia. Ujmowanie zjawisk emocjonalnych w ramach teorii różnorodności emocjonalnej odpowiada na ważny problem w psychologii zdrowia, którym jest świadomość badaczy i praktyków o istotności zjawisk emocjonalnych dla kształtowania procesów zdrowia i choroby, przy jednoczesnym braku całościowego, zadowalającego ujęcia roli emocji pozytywnych i negatywnych w życiu człowieka. Jak pokazują przytoczone powyżej przykłady, koncepcja *emodiversity* otwiera możliwości nowych ujęć związków pomiędzy zdrowiem a emocjami. Niniejsza rozprawa doktorska wytycza obszar działań w tym zakresie i proponuje weryfikację hipotez przy użyciu metody eksperymentalnej.

2.2.3. Różnorodność emocjonalna na tle innych konstruktów złożoności emocjonalnej

Koncepcja różnorodności emocjonalnej opiera się na fundamentach powstałych na gruncie dotychczasowej wiedzy na temat znaczenia złożoności emocjonalnej dla funkcjonowania jednostki. Różnorodność emocjonalna raportowana przez jednostkę w badaniu kwestionariuszowym może być pochodną interakcji cech osobowościowych jak i wydarzeń życiowych. Wpływać na nią będą więc zarówno różnice w emocjonalności dotyczące poznawczego aspektu związanego z interpretacją doświadczeń o charakterze emocjonalnych, jak i cechy związane z samowiedzą i zdolnością do różnicowania emocji. Z drugiej strony, życie emocjonalne zależne jest też od interakcji z czynnikami zewnętrznymi, np. otoczeniem, które w różnym stopniu może przyczyniać się do większej obecności pewnych emocji w doświadczeniu. Niesprzyjające środowiska mogą skutkować dominacją emocji negatywnych (np. środowisko przemocy domowej sprzyjające doświadczaniu emocji negatywnych). Z kolei środowisko bezpieczne i zróżnicowane sprzyjać będzie większej różnorodności emocjonalnej, w tym różnorodności emocji negatywnych, na przykład w wyniku mierzenia się z codziennymi trudnościami, doświadczania emocji wynikających z relacji interpersonalnych czy będących rezultatem kontaktu z różnymi formami sztuki i kultury popularnej. Różnorodność emocjonalną należy więc traktować jako konstrukt wyższego rzędu, swego rodzaju wypadkową czynników o różnym pochodzeniu.

Konstrukt różnorodności emocjonalnej wydaje się więc być częściowo zbliżony do pojęć już obecnych w literaturze. Mowa tutaj o konstruktach opisujących złożoność emocjonalną subiektywnego doświadczenia emocji, podobnie jak różnorodność emocjonalna, mierzonych za pomocą miar samoopisowych.

- Ziarnistość emocjonalna (ang. *emotional granularity*, Barrett i in., 2001; Tugade i in., 2004⁸) to często spotykany w literaturze wskaźnik dotyczący złożoności werbalnego opisu przeżyć emocjonalnych jednostki. Osoby o wysokiej ziarnistości emocjonalnej dokonując takiego opisu częściej posługują się pojęciami z niższego poziomu organizacji pojęciowej. Stosują więc bardziej precyzyjne określenia doświadczanych emocji (np. „irytacja”, „podenerwowanie”, „wściekłość”). Z kolei osoby o niskiej ziarnistości emocji odwołują się do pojęć wyższego rzędu („złość”). Ich opis bliższy jest emocjom podstawowym. Pomiar wykonywany jest m.in. w paradygmacie *experience-sampling*, czyli analizy zapisu doświadczeń jednostki, a osoby badane proszone są o udzielanie odpowiedzi na pytania o występowanie danych emocji (tak/nie). Duże korelacje pomiędzy wynikami dla pytań dotyczących emocji z jednej grupy wskazują na niską ziarnistość emocjonalną. Należy zauważyć, że poszczególne pytania kwestionariusza mierzącego różnorodność emocjonalną uwzględniają różne formy emocji doświadczanych przez jednostkę (zróżnicowane np. pod względem nasilenia – „zadziwienie”, „zaskoczenie”, „zdumienie”). Są one jednak zawarte w jednej pozycji testowej i odpowiedź na pytanie o ich występowanie udzielana jest łącznie. Osoba badana ma za zadanie określić częstość występowania danej grupy emocji, nie zaś dokonywać pomiędzy nimi rozróżnienia. Tym samym należy spodziewać się, iż różnice indywidualne w zakresie ziarnistości emocjonalnej nie powinny mieć znaczenia dla udzielania odpowiedzi na pytania kwestionariuszowe. Quoidbach i współpracownicy wskazują, że ziarnistość emocjonalna jest pomiarem dokonywanym dla bieżącego doświadczenia emocjonalnego, podczas gdy różnorodność emocjonalna opisuje doświadczenia emocjonalne w szerszym horyzoncie czasowym (Quoidbach i in., 2014). Warto też zauważyć, że dotychczasowe wyniki badań wskazują na związek zdolności do dokonywania rozróżnień w opisie emocji współwystępuje ze wskaźnikami dobrostanu (Tugade i in., 2004). Wskazuje się również, że ziarnistość emocjonalna i różnorodność emocjonalna można traktować jako dwa odmienne sposoby ujęcia zagadnienia różnicowania emocji (Berrios, 2019).
- Dialektyzm emocjonalny (ang. *emotional dialectism*; Bagozzi i in., 1999; Grossmann i in., 2016; Larsen i McGraw, 2014; Shiota, Campos, Gonzaga, Keltner i Peng, 2010), znany też

⁸ Pojęcie to jest znane również pod nazwą *emotional differentiation*, (Barrett, 2006; Ong, Benson, Zautra, i Ram, 2018), należy jednak zwrócić uwagę, że jest to konstrukt odmienny niż omawiane dalej zróżnicowane emocjonalne, mające postać samowiedzy na temat własnego doświadczenia emocjonalnego. Inni badacze traktują ziarnistość emocjonalną jako jeden ze sposobów opisu zróżnicowania emocjonalnego – innymi słowy, konstrukt podrzędny (Berrios, 2019).

- jako kowariancja emocji (ang. *emotional covariation*) to obecne w opisie wskaźniki równoczesnego doświadczania emocji pozytywnych i negatywnych w reakcji na tę samą sytuację wywołującą emocję. Wyrażają się one korelacją pomiędzy wynikami w skalach emocji negatywnych i pozytywnych kwestionariuszy takich jak np. PANAS. Korelacje bliskie zeru wskazują na to, że jednostka doświadcza pozytywnych i negatywnych emocji zupełnie niezależnie od siebie. Obserwowane w tym zakresie różnice mają przede wszystkim międzykulturowy, w dotychczasowych badaniach zaznacza się np. większy dialektyzm emocjonalny osób funkcjonujących w wybranych kulturach azjatyckich. Jest to częściowo związane z doświadczeniem emocji mieszanych (Larsen i in., 2001). Dotychczasowe badania wyraźnie wskazują na związek dialektyzmu emocjonalnego z dobrostanem jednostki (Adler, Hershfield, 2012; Carstensen, Pasupathi, Mayr, Nesselrode, 2000; Hershfield, Adler, 2012).
- Giętkość afektywna (ang. *affective flexibility*, Genet i Siemer, 2011), którą definiuje się jako umiejętność sprawnego wykonywania zadania w sytuacji kiedy, wymaga ono przełączania się pomiędzy jego afektywnymi i nieafektywnymi aspektami (lub też pomiędzy jego aspektami negatywnymi lub pozytywnymi). Badanie giętkości afektywnej ma charakter wykonawczy-mierzy się w nim sprawność wykonania lub czas realizacji danego wykonania. Nie można wykluczyć iż osoby skuteczniej regulujące emocje byłyby w większym stopniu zdolne do takiego elastycznego przełączania się pomiędzy wykonywaniem zadań różnego typu.
 - Zróżnicowanie emocjonalne (ang. *emotional differentiation*, Kang i Shaver, 2005) to pojęcie opisujące subiektywny stan wiedzy jednostki na temat złożoności jej życia emocjonalnego. Osoby, które uzyskują wysokie wyniki zróżnicowania emocjonalnego deklarują doświadczanie w swoim życiu szerokiej gamy stanów emocjonalnych, o różnej intensywności i w różnej częstotliwości. Miara ta nie dotyczy jednak rzeczywistego doświadczania owych emocji a jedynie subiektywnego przeświadczenia na ten temat. Pytania dotyczą wprost przekonań na temat życia emocjonalnego jednostki. Inaczej jest w wypadku różnorodności emocjonalnej, kiedy bogactwo emocji oceniane jest na podstawie deklarowanego występowania emocji w przebiegu życia jednostki, niejako niezależnie od jej przekonań na ten temat. Nie można wykluczyć iż osoby o większej zdolności do różnicowania emocjonalnego będą uzyskiwać wyższe wyniki w zakresie różnorodności emocjonalnej, jednakże konstrukcja pytań zmniejsza takie ryzyko (pytania dotyczą grup emocji). Z perspektywy niniejszej rozprawy szczególnie ciekawe wydają się wyniki uzyskane przez zespół Schreuder (2020), który wykazał, że zdolność do różnicowania emocji jest lepszym perspektywnym predyktorem występowania symptomów zaburzeń wśród młodzieży z populacji ogólnej niż *emodiversity*.

Grossmann, Huynh i Ellsworth (2016) wykazali daleko idącą zbieżność istniejących w psychologii miar zróżnicowania emocjonalnego. Analizując dane uzyskane od osób wywodzących się z różnych kultur uzyskali oni istotne korelacje dla miar dialektyzmu emocjonalnego i zróżnicowania emocjonalnego (które traktują jako szersze kategorie konstruktów). Były one silniejsze dla zbliżonych poziomów opisu, to znaczy w sytuacji, gdy porównywano ze sobą miary opisujące doświadczenie jednostki z dłuższego okresu lub miary dotyczące konkretnego doświadczenia emocjonalnego. Na podstawie uzyskanych przez siebie danych badacze wysuwają sugestię by do pomiaru ogólnych tendencji dotyczących życia emocjonalnego jednostki stosować intraindywidualne miary opisujące je w dłuższej perspektywie czasowej, jako, że lepiej odzwierciedlają różnorodność doświadczenia emocjonalnego w różnych sytuacjach.

W odróżnieniu od innych miar złożoności emocjonalnej, pojęcie *emodiversity* odwołuje się do rozumienia emocji jako pojęcia dyskretnego (posiadającego skończony lub przeliczalny zbiór wartości). Warto przy tym zauważyć, że pozwala to również na uwzględnienie w analizie np. emocji mieszanych. Osoba doświadczająca kilku różnych emocji w trakcie danego epizodu związanego z doświadczaniem emocji ma możliwości włączenia ich do opisu dokonywanego za pomocą kwestionariusza. Emocje są tym samym traktowane analogicznie jak gatunki podczas określenia bioróżnorodności danego ekosystemu. Ich wystąpienia zaś – analogicznie jak poszczególne osobniki danego gatunku zarejestrowane podczas danej próby pomiaru (np. gatunki motyli złapane w sieć). W świetle powyższego można zatem przyjąć, że konstrukt różnorodności emocjonalnej wypełnia ważną lukę w aparacie pojęciowym, którym psychologia posługuje się do opisu związków pomiędzy emocjonalnością a różnymi aspektami funkcjonowania psychologicznego, decydującymi o jakości życia jednostki.

2.2.4. Podłoże znaczenia różnorodności emocjonalnej dla dobrostanu jednostki

Zaobserwowane w badaniach empirycznych korzyści wynikające z różnorodności emocjonalnej mogą mieć swoje źródło w tym, że wysoki wskaźnik *emodiversity* znamionuje, że osoba jest zdolna do korzystania z adaptacyjnych funkcji wszystkich emocji, tym samym, dysponuje szerszym repertuarem reakcji behawioralnych. Pozwalają one z jednej strony na trafniejsze reakcje na zmiany w otoczeniu, z drugiej, pozwalają na większą elastyczność zachowania. Dotychczasowe badania pokazują, że elastyczność funkcji psychicznych, zwłaszcza w zakresie emocji idzie w parze z lepszym przystosowaniem (Barrett i in., 2001; Ciarrochi, Caputi i Mayer, 2003). Wyniki te korespondują również z omawianymi wcześniej badaniami dotyczącymi wpływu stosowanych strategii regulowania emocji pozytywnych (Quoidbach i in., 2010). W tym momencie warto

wspomnieć wyniki uzyskane przez Demiralpa i współpracowników (2012), którzy wykazali gorsze rozróżnianie emocji negatywnych (ang. *emotional differentiation*) u osób doświadczających ciężkich epizodów depresyjnych. Badanie polegało na analizie wyników trwającego siedem dni zapisu doświadczeń emocjonalnych prowadzonych przez osoby badane.

Uzyskane przez Quoidbacha i współpracowników wyniki idą w parze z innymi badaniami wskazującymi na korzyści płynące z bogatego życia emocjonalnego (Barrett, 2009) i związkami z pozytywną wysoką drobnoziarnistością emocjonalną a dobrostanem (Tugade i in., 2004). W badaniach tych wykazano, że dodatkowym predyktorem korzyści czerpanych z pozytywnych wydarzeń jest różnorodność stosowanych technik intensyfikowania pozytywnych doznań. Metaanaliza związków pomiędzy inteligencją emocjonalną (IE), przeprowadzona na łącznej próbie $N = 7898$, pokazała, że związek pomiędzy IE a zdrowiem wynosi $r = 0,29$ dla wskaźników zdrowia psychicznego, $r = 0,31$ dla wskaźników zdrowia somatycznego i $r = 0,22$ dla wskaźników zdrowia psychosomatycznego (Schutte, Malouff, Thorsteinsson, Bhullar i Rooke, 2007). Tym samym, jeśli wysoka różnorodność emocjonalna odzwierciedla wysoką świadomość emocjonalną, należy spodziewać się, że będzie istotnie związana z całokształtem zdrowia fizycznego i psychicznego. W całościowym kontekście niniejszej pracy można snuć przypuszczenia, iż korzyści płynące z elastyczności zachowania byłyby szczególnie widoczne w sytuacjach społecznych, które mogą cechować się szczególną dynamiką, amplitudą emocjonalną i wymagają sprawnej regulacji emocji również na poziomie psychofizjologicznym (Kang i Shaver, 2004; Lopes, Salovey i Straus, 2003). Tym samym, należy się spodziewać, że jednostki z wysoką różnorodnością emocjonalną będą w stanie regulować reakcję pobudzenia układu sercowo-naczyniowego i reagować konstruktywnie w sytuacjach społecznych nacechowanych wysokim poziomem złożoności.

Częściowego potwierdzenia tej tezy można szukać w badaniach wykazujących usztywnienie afektu u osób z zaburzeniami psychicznymi (Bonanno, Papa, Lalande, Westphal i Coifman, 2004; Henry i in., 2007; Paivio i Greenberg, 2001). Przykładem może być praca D'Agostino i współpracowników, którzy sugerują, że usztywniony afekt obserwowany u chorych na schizofrenię i osób ze schizotypowym zaburzeniem osobowości, może na poziomie konceptualnym stanowić przeciwieństwo szerokiego wachlarza reakcji dostępnych osobom o wysokiej różnorodności emocjonalnej. Osoby ze schizofrenią raportują przeżywanie emocji, które literatura określa jako „spłycone”, „zredukowane”, ich afekt opisywany jest jako „płaski”, „zbladły” (D'Agostino, Covanti, Monti i Starcevic, 2017; Henry i in., 2007). Skutkuje to stosowaniem przez nie nieadaptacyjnych i nieadekwatnych reakcji na zmiany w otoczeniu.

Kolejnym czynnikiem pośredniczącym w związku pomiędzy różnorodnością emocjonalną a dobrostanem może być uzyskiwanie dzięki niej trafniejszej informacji o otoczeniu i tym samym

podejmowanie lepszych decyzji dotyczących strategii działania. Wydaje się to jak najbardziej uzasadnione w perspektywie funkcjonalnego ujęcia emocji (Barrett i Campos, 1987; Keltner i Gross, 1999). Bardziej ogólny opis doświadczenia emocjonalnego w większym stopniu sprzyjać będzie nieadekwatnymi reakcjami emocjonalnymi – emocje stanowią w tym podejściu istotne źródło informacji, które następnie decyduje o kierunku działania, zwłaszcza w sytuacjach społecznych (Schwarz, 1990; Schwarz i Clore, 1983). Innymi słowy, to jak ludzie „czują się z” danym zdarzeniem wpływa na to, „co z nim robią”. Badania (por. Seo i Barrett, 2007) pokazują, że wbrew obiegowym przekonaniom emocje nie tylko odgrywają istotną rolę w procesie decyzyjnym ale też i pozytywnie wpływają na jego skuteczność. Analizując decyzje podejmowane przez inwestorów giełdowych w symulowanym scenariuszu na przestrzeni 20 dni, autorzy badania znaleźli związki pomiędzy doświadczaniem silnych emocji i jakością podejmowanych decyzji. Wykazali również istnienie korelacji pomiędzy zdolnością do rozpoznawania i rozróżniania własnych emocji a jakością podejmowanych decyzji. Związek ten był zapośredniczony poprzez zdolność do rozpoznawania wpływu emocji na proces decyzyjny. Nasuwa się tutaj skojarzenie ze zdolnością do rozpoznawania własnych emocji, wchodzącą w skład wielu modeli inteligencji emocjonalnej (Goleman, 1997; Lopes, Salovey i Straus, 2003; Mayer i Geher, 1996). Jednakże, wyniki uzyskane przez Ciarrochi i współpracowników wskazują na to, że poziom uświadamiania sobie własnych emocji (ang. *level of emotional awareness*) stanowi miarę przynajmniej częściowo odrębną od inteligencji emocjonalnej. Co więcej, pozwala ona na unikanie błędów wynikających z tendencji do podejmowania decyzji zbieżnych z bieżącym nastrojem (Ciarrochi i in., 2003).

Podsumowując, zaobserwowane w badaniach empirycznych korzyści wynikające z różnorodności emocjonalnej można tłumaczyć tym, że wysoki wskaźnik *emodiversity* znamionuje, że osoba jest zdolna do korzystania z adaptacyjnych funkcji większej liczby emocji, tym samym, dysponuje szerszym repertuarem reakcji behawioralnych. Pozwalają one z jednej strony na trafniejsze reakcje na zmiany w otoczeniu, z drugiej, pozwalają na większą elastyczność zachowania. Może to mieć związek z czynnikami z zakresu różnic indywidualnych w przeżywaniu i interpretowaniu emocji, np. z różnicami w zakresie zróżnicowania emocjonalnego.

Można oczekiwać, że wskaźnik ten odzwierciedlał będzie również bieżące doświadczenie życiowe danej jednostki, na przykład jakość środowiska w jakim żyje, oraz możliwość angażowania się w sytuacje sprzyjające generowaniu różnych emocji. O ile intuicyjnie zrozumiałym jest, że jednostka żyjąca w odpowiednim środowisku doświadcza emocji pozytywnych, nie inaczej jest z emocjami negatywnymi. Emocje negatywne stanowią nieunikniony rezultat pełnego doświadczenia człowieczeństwa i do pewnego stopnia ludzie aktywnie ich poszukują, doświadczając ich z własnej woli za pośrednictwem literatury, sztuk pięknych, kinematografii, gier komputerowych czy parków

rozrywki. Bliskie relacje interpersonalne również do pewnego stopnia nierozzerwalnie wiążą się z doświadczaniem konfliktów w które zaangażowane są silne emocje. Realizacja celów i zamierzeń w dłuższej perspektywie nieuchronnie prowadzić będzie do przynajmniej okazjonalnych doświadczeń porażki, nawet jeśli towarzyszy im pasmo sukcesów. Obecność w pamięciowym zapisie doświadczeń jednostki zróżnicowanych emocji może wskazywać na to, że jednostka prowadzi bogate i autentyczne życie, dysponując przy tym znaczącym wglądem w swoje funkcjonowanie psychiczne. Tym samym, zarówno czynniki osobowościowe jak i sytuacyjne znajdują odzwierciedlenie we wskaźniku różnorodności emocjonalnej.

W najogólniejszym wymiarze teoria różnorodności emocjonalnej wpisuje się więc w nurt modeli dobrostanu, które podkreślają zasadniczą rolę różnorodności w procesach regulacji emocjonalnej (Bao i Lyubomirsky, 2014). Autorzy koncepcji odwołują się tutaj do nauk biologicznych i posługują się metaforą ludzkiego ekosystemu emocjonalnego. Na gruncie ekologii wykazano (por. np. Folke i in., 2004), że bioróżnorodność zwiększa odporność ekosystemu na nagłe zmiany zachodzące w środowisku (np. spowodowane pojawieniem się nowego drapieżnika, przybyciem gatunku inwazyjnego, zmianą klimatu). Analogicznie można traktować obecność różnych emocji w repertuarze reakcji psychicznych, behawioralnych i fizjologicznych danego człowieka. Doświadczenie zdarzeń o charakterze silnie negatywnym skutkujące uszczywnieniem i doświadczaniem np. wyłącznie silnego smutku może towarzyszyć depresji. Jeśli jednak towarzyszyć jej będą dodatkowe emocje, np. gniew, pojedyncza emocja nie zdominuje funkcjonowania jednostki (Quoidbach i in., 2010). Podobnie ma się sprawa w wypadku emocji pozytywnych – różnorodność emocjonalna zmniejszać będzie szanse wystąpienia adaptacji hedonistycznej, czyli zjawiska, które przejawia się stopniowym zanikaniem korzystnych efektów pozytywnych bodźców, jeśli nie są one zmienne w czasie (Quoidbach i Dunn, 2013). Choć modele te nie odnoszą się wprost do znaczenia obecności emocji negatywnych dla procesów zdrowotnych, można oczekiwać, że okresowo występujące emocje negatywne mogą hamować adaptację hedonistyczną. Tym samym – mogą przywracać korzyści wynikające z doświadczania emocji pozytywnych (Stańko-Kaczmarek, Kosakowski, Behnke i Kaczmarek, 2016).

2.2.5. Ograniczenia koncepcji różnorodności emocjonalnej

Brown i Coyne (2017) podnoszą szereg zarzutów wobec koncepcji różnorodności emocjonalnej. Pierwszy z nich dotyczy istnienia limitu emocji uwzględnianych w opisie doświadczeń emocjonalnych jednostki. Wynika on z zastosowania kwestionariusza o z góry określonej liczbie pytań. Przykładowo, przy zastosowaniu kwestionariusza mDES (Izard, 1993; Quoidbach i in., 2014)

można zmierzyć występowanie jedynie 18 kategorii emocji opisanych za pomocą trzech przymiotników. Kwestionariusz PANAS (Watson i in., 1988) pozwala na pomiar 20 różnych emocji w podskalach dla emocji pozytywnych i negatywnych. Pomiar tego typu tworzy zatem nieprzekraczalny efekt sufitowy. Tym samym, trudno jest mówić o tym, że różnorodność emocjonalna w pełni uwzględnia bogactwo doświadczeń emocjonalnych jednostki. Jednakże, analizy przeprowadzane przez Benson i współpracowników (2018) pokazują, że pomiary różnorodności emocjonalnej uzyskane przy zastosowaniu skal o różnych długościach są w zasadzie zbieżne ($r = 0,90$). Można zatem założyć, że w praktyce efekt sufitowy nie odgrywa dużej roli przy opisie tego zjawiska. Wydaje się to być zgodne z podejściem funkcjonalnym, w myśl którego repertuar emocji u ludzi – jako wynikający z mających podłoże neuronalne wspólnych dla gatunku mechanizmów - jest względnie stały. Różnice indywidualne obejmować będą raczej to, do jakiego stopnia korzystamy z poszczególnych emocji. Nie można nie zauważyć również, że w psychologii co najmniej powszechne jest podejście, zgodnie z którym bada się ograniczoną pulę emocji (dotyczy to np. popularnego kwestionariusza PANAS).

Kolejny zarzut dotyczy zastosowania skali likertowskiej, skutkującej znaczącą utratą informacji na temat liczby doświadczeń emocjonalnych jednostki. Wiąże się to z tym, że opis doświadczeń jednostki zostaje odwzorowany na pięciostopniowej skali. Nie jest to jednakże problem wyjątkowy dla koncepcji różnorodności emocjonalnej – dotyczy on ogółu pomiarów psychologicznych. Optymalnym rozwiązaniem tej sytuacji wydaje się zastosowanie innej metody zbierania informacji o doświadczeniach emocjonalnych jednostki. Osoby badane mogłyby zostać poproszone o zapisywanie wszystkich emocji, których danego dnia doświadczyły. Zapis ten zostałby następnie poddany analizie przez sędziów kompetentnych, którzy zliczaliby wszystkie wystąpienia emocji (Brown i Coyne, 2017). Jest to jednakże metoda pracochłonna i z perspektywy badań laboratoryjnych bardzo trudna w realizacji. Autorzy sugerują również, że zastosowana skala jest w istocie pseudoilościową i należałoby raczej traktować ją jako skalę kategoryjną. Zarzut ten trudno jednak uznać za zasadny w kontekście wyników badań (Carifio i Perla, 2007), które wskazują na poprawność stosowania skal likertowskich do ilościowego opisu zjawisk psychologicznych.

Co więcej, zastosowana metoda udzielania odpowiedzi nie uwzględnia czasu trwania danej emocji. Pytanie o to jak często doświadczaliśmy danej emocji zakłada, że chodzi o liczbę sytuacji w której dokonała się zmiana ze stanu, w którym nie doświadczamy danej emocji do stanu, w którym jej doświadczamy. Innymi słowy, zarówno osoba doświadczająca smutku przez cały okres czuwania danego dnia, jak i osoba doświadczająca chwilowego smutku na skutek pojedynczego przykrego doświadczenia, udzielą takiej samej odpowiedzi na pytanie o częstotliwość doświadczania smutku w danym dniu (Brown i Coyne, 2017).

Odrębną kwestią jest też uwzględnienie kontekstu występowania poszczególnych emocji. Badania nad różnorodnością emocjonalną nie uwzględniają tego, czy dana reakcja emocjonalna stanowi adekwatną odpowiedź na zmiany zachodzące w środowisku – np., czy dany wybuch gniewu był uzasadniony. Uwzględnienie tego aspektu w znaczący sposób przyczyni się do lepszego wyjaśnienia adaptacyjnej roli różnorodności emocjonalnej, zwłaszcza, jeśli za autorami koncepcji rozpatrujemy ją w kontekście funkcjonalnego znaczenia emocji. Z drugiej jednak strony, precyzyjne oszacowanie adekwatności przeżywanych emocji może okazać się zadaniem przekraczającym możliwości psychologii empirycznej.

Pokrewnym zagadnieniem jest to, czy równie pożądane jest występowanie wszystkich emocji. O ile istnieją emocje dla których dałoby się obronić korzyści płynące z ich występowania przez dużą część czasu (np. zadowolenie) o tyle z pewnością nie dotyczy to wszystkich (np. gniew). Tym samym, rozumiana dosłownie koncepcja dobroczynnego wpływu równomierności emocji nie ma racji bytu. Pojęcie różnorodności emocjonalnej nie stanowi więc wyczerpującego opisu emocjonalności człowieka i należy je rozpatrywać jedynie w kontekście innych właściwości ekosystemu emocjonalnego człowieka. Tym niemniej, w świetle badań dotyczących pozytywnych konsekwencji zdolności do różnicowania emocji (Barrett i in., 2001; Ciarrochi i in., 2003; Demiralp i in., 2012), uzyskane wyniki nabierają sensu. O ile doświadczanie dużej ilości emocji negatywnych samo w sobie jest niekorzystne dla zdrowia, o tyle w takiej sytuacji lepiej jest doświadczać umiarkowanych poziomów większej liczby emocji niż jednej emocji w skrajnym nasileniu.

Coyne i Brown (2017) wskazują też na ograniczenia związane z niską wariancją wyników otrzymywanych ze wzoru Shannona-Wienera. Modelowanie ich rozkładu pokazuje, że w zależności od udzielanych odpowiedzi, stosunek najwyższej do najniższej możliwej do uzyskania wartości różnorodności emocjonalnej waha się od 1,069 do 1,385. Wskazują również znaczną skośność rozkładu miar różnorodności emocjonalnej wyliczonych w ten sposób. Wymienione wyżej mankamenty wynikające z zapożyczenia wskaźnika Shannona-Wienera do nauk społecznych można jednak w łatwy sposób rozwiązać poprzez wybór innego współczynnika służącego do opisu równomierności zbioru doświadczeń emocjonalnych. Analizy Benson i współpracowników (Benson i in., 2018) wskazują na to, że może nim być np. omawiany wcześniej współczynnik Giniego. Z drugiej strony, by zilustrować potencjalne znaczenie niewielkich różnic pomiędzy pomiarami, Quoidbach i współpracownicy (2018) przywołują przykład temperatury ciała człowieka – proporcja wartości zagrażającej życiu do wartości uznawanej za prawidłową wynosi ok. 1,10. Należy więc spodziewać się, że wariancja wyników w zakresie temperatury będzie w populacji niewielka, jednakże, wszelkie odstępstwa od niej będą miały kolosalne znaczenie.

W odpowiedzi na artykuł Coyne'a i Browna, autorzy koncepcji przywołują (Quoidbach i in., 2018) liczne przykłady zastosowania miar różnorodności w naukach społecznych. Obejmują one: związek pomiędzy różnorodnością stresorów i wywoływanymi przez nie reakcjami (Koffer, Ram, Conroy, Pincus i Almeida, 2016), różnorodność podejmowanych aktywności w kontekście dobrostanu jednostki (Lee i in., 2016), różnorodność etniczną społeczności (Budescu i Budescu, 2012), różnorodność zespołów roboczych w kontekście ich efektywności (Van Knippenberg i Schippers, 2007) czy wreszcie zróżnicowanie w zachowaniach dziecka (Helm, Ram, Cole i Chow, 2016).

Wreszcie, autorzy przywołują sytuację, w której dwie osoby doświadczają wszystkich emocji pozytywnych tak samo często, jednakże, jedna z nich doświadcza wszystkich tych emocji w bardzo niewielkim stopniu, podczas gdy druga w bardzo wysokim. Innymi słowy, pierwsza osoba zaznacza same „dwójki”, druga same „piątki”. Z punktu widzenia analizy wyników badania osoby te uzyskują taką samą (maksymalną) wartość różnorodności emocji pozytywnych. Należałoby to uznać za ograniczenie metody, które należy mieć na uwadze przy interpretacji wyników pomiaru różnorodności emocjonalnej. Tym niemniej, autorzy koncepcji *emodiversity* odpowiadają, iż w zebranych przez nich wynikach nie zdarzały się takie sytuacje (Quoidbach i in., 2018).

Podsumowanie

Pomimo zarzutów formułowanych wobec koncepcji różnorodności emocjonalnej, dotychczasowe badania i koncepcje teoretycznie wyraźnie sugerują że pojęcie to wypełnia ważną lukę w aparacie pojęciowym opisującym życie emocjonalne człowieka. Trawestując powiedzenie przypisywane Carlowi Gustawowi Jungowi, nawet gdyby różnorodność emocjonalna nie istniała w założonym kształcie, należałoby prędzej czy później wprowadzić to pojęcie – a przede wszystkim przetestować założenia tej koncepcji. Praca ta wpisuje się w szereg prowadzonych obecnie badań w tym zakresie, które mogą posłużyć do lepszego zrozumienia związków między emocjami a dobrostanem jednostki. O ile nie ulega wątpliwości, że nie można sprowadzić dobrostanu jednostki do swego rodzaju księgowego bilansu życia emocjonalnego, o tyle bilans ten nie może być pominięty w rozważaniach na ten temat. Emocje stanowią bowiem bardzo istotny czynnik decydujący o jakości naszego życia (Jarymowicz i Jasielska, 2011) a w świetle omówionych powyżej badań niezbędne wydaje się uwzględnienie bogactwa i zróżnicowania życia emocjonalnego jednostki.

Rozdział 3. Teoria poliwalgalna

*Regresja nie cofa nas do momentu gdy byliśmy dwulatkami ale do momentu, gdy byliśmy
aligatorami*

Slonim, 2014, s. 595

Wprowadzenie

Badania relacji pomiędzy procesami fizjologicznymi a stanami umysłowymi stanowią fundamentalny obiekt zainteresowań psychofizjologii. Psychofizjologia zakłada nieustanną dwukierunkową interakcję pomiędzy tymi dwoma aspektami. Należy więc spodziewać się, że związek pomiędzy procesami fizjologicznymi a stanami umysłowymi będzie nie tylko uchwytny ale i mierzalny (Porges, 1995). Ślady takiego myślenia znaleźć można już w pracach Darwina, który wskazuje na bezpośrednie podłoże emocji w mechanizmach fizjologicznych, wskazując na podobne mechanizmy leżące u ich podłoża zarówno u ludzi, jak i u innych gatunków zwierząt. Choć jego praca dotyczy w dużej mierze ekspresji emocjonalnej, znaleźć w niej można wątki dotyczące relacji między pobudzeniem elektrycznym nerwu błędnego⁹ a aktywnością sercowo-naczyniową podczas doświadczania emocji (Darwin, 1859/2020).

Historycznym przykładem konstruktów łączących mechanizmy fizjologiczne ze stanami psychicznymi jest koncepcja aktywacji (ang. *arousal*), zgodnie z którym istnieje kontinuum pobudzenia organizmu będące wypadkową reakcji na bodźce z otoczenia jak i wewnętrznej aktywności fizjologicznej (Duffy, 1957). W uproszczeniu można przyjąć, iż poziom aktywacji jednostki pozostaje w U-kształtnej zależności ze zdolnością jednostki do wykonywania zadań (Hebb, 1955), najczęściej przywoływanej pod postacią prawa Yerkesa-Dodsona (Yerkes i Dodson, 1908). Prawo to głosi, że wraz ze wzrostem pobudzenia organizmu wzrasta poziom wykonania zadania, jednakże jedynie do pewnego momentu – gdy pobudzenie staje się zbyt duże, poziom wykonania spada (np. w wyniku stresu). Ważnym i często pomijanym zastrzeżeniem jest ograniczenie tej prawidłowości do zadań trudnych, w wypadku zadań łatwych negatywny wpływ dużego pobudzenia nie występuje (Yerkes i Dodson, 1908). Poziom aktywacji jednostki (rozumianej jako globalny konstrukt opisujący ogólne pobudzenie organizmu) mierzalny za pomocą wskaźników

⁹ W czasach Darwina nazywanego jeszcze nerwem pneumogastrycznym (Porges, 1994)

psychofizjologicznych takich jak aktywność elektrodermalna czy praca serca, miałyby stanowić odzwierciedlenie aktywności układu nerwowego.

Teoria poliwalgalna stanowi próbę precyzyjnego wyjaśnienia związku pomiędzy emocjami a funkcjonowaniem społecznym na gruncie psychofizjologii zdrowia. Teoria ta, sformułowana przez Stevena Porges, odwołuje się do najnowszej wiedzy i rozważań teoretycznych na temat ewolucji układu nerwowego kręgowców, w szczególności zaś jego autonomicznej części. Dostarcza nowej perspektywy pozwalającej na zrozumienie związku funkcjonowania autonomicznego układu nerwowego z zachowaniem (Porges, 1995). Zakłada konieczność integracyjnego ujęcia roli mechanizmów neuronalnych w regulacji zachowania, przy uwzględnieniu dotychczas pomijanych zależności (Porges, 2007). Na gruncie teorii poliwalgalnej sformułowane zostały wnioski istotne z punktu widzenia badań wpływu stresu na zdrowie oraz regulacji emocjonalnej, zwłaszcza w kontekście społecznym. W szczególności wyróżnić należy miarę napięcia nerwu błędnego jako wskaźnika skutecznego funkcjonowania w sytuacjach obciążenia emocjonalnego. W kontekście wiedzy o znaczeniu występowania w doświadczeniu jednostki różnorodnych emocji, szczególnie istotne wydaje się to, że sprawna praca nerwu błędnego pozwala na elastyczność w zachowaniu.

W początkach istnienia teorii poliwalgalnej opierała się ona przede wszystkim na badaniach prowadzonych na modelach zwierzęcych i badaniach zmian w układzie nerwowym obserwowanych post mortem. Rozwój technik neuroobrazowania i badań psychofizjologicznych pozwolił na lepsze ugruntowanie wiedzy teoretycznej w sposób bardziej trafny ekologicznie a jednocześnie nieinwazyjny. Większa precyzja opisu jest jedną z kluczowych zalet teorii poliwalgalnej – uwzględnia ona szczegółową wiedzę na temat struktury anatomicznej i funkcjonalnej nerwu błędnego, dotychczas rozpatrywanego jako jedna całość.

3.1. Podłoże fizjologiczne

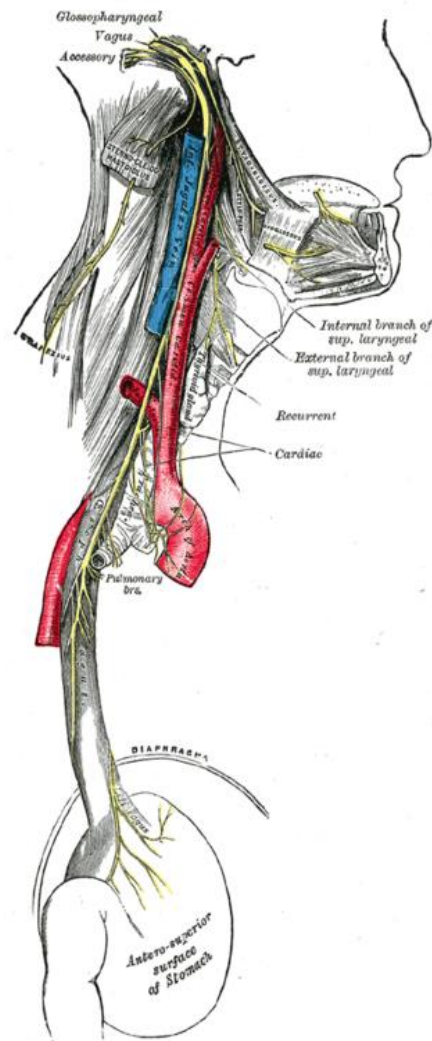
Autonomiczny układ nerwowy (AUN, zwany też układem wegetatywnym) to termin wymykający się jednoznacznej definicji, zarówno na poziomie anatomicznym jak i funkcjonalnym (Brodal, 2004). Współcześnie podkreśla się, że zwyczajowy podział na autonomiczny i somatyczny układ nerwowy ma charakter zbyt uproszczony. Tym niemniej, wyodrębnia się go z powodów praktycznych. Mianem tym można określić grupę połączeń i włókien neuronalnych kontrolujących aktywność organów wewnętrznych, naczyń krwionośnych i gruczołów (Brodal, 2004, s. 369). Na ogół terminem tym opisuje się (Cacioppo, Tassinari i Berntson, 2007) część układu nerwowego składającą się z komórek nerwowych, które odpowiadają za dwukierunkowe przesyłanie informacji pomiędzy ośrodkowym układem nerwowym a narządami wewnętrznymi. Odpowiada on za reakcje

w dużej mierze niezależne od woli i istotne dla podtrzymania funkcji życiowych organizmu, takie jak reakcje odruchowe, wydzielanie soków żołądkowych, rytm spontanicznego oddechu czy rytm pracy serca.

W obrębie AUN wyróżnia się dwie części: sympatyczną (współczulną) oraz parasympatyczną (przywspółczulną). W większości wypadków organy wewnętrzne unerwione są zarówno przez włókna nerwowe układu sympatycznego jak i parasympatycznego a ich działanie jest względem siebie często antagonistyczne (działanie jednego z układów odwraca skutki działania drugiego) lub komplementarne. Nerwy układu sympatycznego odchodzą od rdzenia kręgowego w obszarze odcinka lędźwiowego i piersiowego podczas gdy nerwy układu parasympatycznego mają swój początek w nerwach czaszkowych i w rejonie odcinka krzyżowego kręgosłupa

AUN jest ściśle powiązany z ustosunkowaniem się jednostki do zmian w otoczeniu oraz przygotowaniem fizjologicznym do podjęcia określonych działań. Część sympatyczna AUN utożsamiana jest z reakcją „walki-ucieczki” (ang. *fight or flight response*), choć jest ona aktywna nieustannie, w celu utrzymywania stanu homeostazy. Jej zadaniem jest mobilizowanie organizmu do wydatkowania energii, na przykład w reakcji na zagrażającą zmianę w otoczeniu. Przykładem jego działania jest podwyższony rytm serca, zjeżenie włosów i zwiększenie się częstości oddechu w sytuacji zagrożenia. W ramach mobilizacji organizmu do stawienia czoła zagrożeniu, aktywność części sympatycznej AUN zwiększa dopływ krwi do mięśni szkieletowych a zmniejsza jej przepływ w układzie trawiennym. Stanowi to przystosowanie ewolucyjne mające na celu zwiększenie szansy przetrwania, ponieważ krew przemieszczana jest do tych części organizmu, które w danej sytuacji mogą mieć największe zapotrzebowanie metaboliczne. Część parasympatyczna AUN z kolei utożsamiana jest z realizacją funkcji spoczynkowych – stąd hasłowe określenie tego układu jako układu „odpoczynku i trawienia” (ang. *rest and digest*). Steruje ona aktywnością wegetatywną organizmu, niezbędną do jego funkcjonowania w zwyczajnych warunkach, niezwiązaną z reakcjami na nagłe zagrożenie. Ogólnie rzecz ujmując, zadaniem części parasympatycznej jest realizacja reakcji rozłożonych w czasie i zmniejszających mobilizację organizmu. Obejmują one ciągłe wydzielanie śliny, produkcję łez, wydalanie kału i moczu, jak również trawienie ale też (wraz z układem sympatycznym) pobudzenie seksualne. Przykładem antagonistycznego działania układu parasympatycznego względem układu sympatycznego jest obniżenie tętna i zmniejszenie częstotliwości oddechu po nagłej mobilizacji. Działanie układu parasympatycznego nasila również procesy trawienne, podczas gdy działanie układu współczulnego – zmniejsza je (Kalat, Kaiser, Binder, Jarmocik i Kuniecki, 2011). Patrząc z perspektywy przystosowania jednostki, istotne jest adekwatne działanie obu tych układów w odpowiednich sytuacjach. Spożywanie i trawienie posiłku wymaga

znaczącej przewagi działania układu parasympatycznego. Aktywowanie układu sympatycznego powoduje nieprawidłowym przebiegiem procesu trawienia.



Rysunek 3.1. Przebieg nerwu błędnego (kolor żółty, *vagus*) ukazujący powiązania z układem sercowo-naczyniowym. Źródło: Atlas anatomiczny Henry’ego Graya (1918), grafika w domenie publicznej: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray793.png>

Z punktu widzenia teorii poliwalgalnej (której nazwa pochodzi od określenia *nervus vagus* – nerw błędny), szczególnie istotna jest rola nerwu błędnego, który stanowi bardzo ważny z perspektywy psychologii komponent układu parasympatycznego. Nerw błędny (będący dziesiątym nerwem czaszkowym) składa się zarówno z włókien czuciowych, ruchowych i parasympatycznych. Jego lokalizacja widoczna jest na Rysunku 3.1. Nerw ten odpowiada za przesyłanie sygnałów odpowiadających za wykonywanie ruchów (mięśniami podniebienia, gardła i krtani), przesyłanie sygnałów niosących ze sobą wrażenia dotykowe (m.in. krtani i niektóre elementy ucha) jak i regulację pracy wszystkich narządów klatki piersiowej i jamy brzusznej w ramach układu parasympatycznego.

O ile obecny jest on w planie budowy układu nerwowego ogółu kręgowców, o tyle u ssaków obecne jest również filogenetycznie nowe odgałęzienie nerwu błędnego odpowiadające za znaczące poszerzenie ich repertuaru zachowania (Churchland, 2013; Porges, 2007).

3.2. Paradoks wagalny

Zjawiskiem, które naprowadziło Stephena Porgesa na trop teorii poliwagalnej był tzw. paradoks wagalny, polegający na istnieniu rozbieżności pomiędzy teoretycznymi a obserwowanymi zależnościami w pracy serca i układu nerwowego. Dotychczasowe teorie w fizjologii przypisywały kontrolę nad rytmem serca i wpływ np. na oddechową niemiarywość zatokową bezpośrednio działaniu nerwu błędnego, rozumianemu jako jedna całość (Jordan, Khalid, Schneiderman i Spyer, 1982, za: Porges, 1995). Oddechowa niemiarywość zatokowa (ang. *respiratory sinus arrhythmia*, RSA) jest jednym z parametrów rytmu serca, którego wartość pozwala wnioskować o poziomie aktywności przywspółczulnej części autonomicznego układu nerwowego, a w szczególności nerwu błędnego. Pod pojęciem RSA rozumiana jest rytmiczna fluktuacja w pracy serca, związaną z rytmem oddechowym. Wdech związany jest ze skróceniem rytmu serca, wydech z jego wydłużeniem. Zjawisko to zostanie szczegółowo omówione w dalszej części pracy. Zebrany materiał empiryczny wskazywał na dużą zbieżność rytmu serca i występowania RSA (Porges, 1995), znane były jednak przykłady sytuacji, które wskazywały na ich niezależność, a tym samym, na istnienie dwóch różnych źródeł kontroli ze strony układu nerwowego. Przykładowo, w badaniach obejmujących pomiar aktywności sercowo-naczyniowej pacjentów przez całą dobę uzyskiwano wyniki wskazujące na dobową zmienność w zakresie korelacji pomiędzy oboma parametrami (Porges, Doussard-Roosevelt, Stifter, McClenny i Riniolo, 1999). Wnioski z badań Porges podsumował następująco:

1. Zwiększone napięcie nerwu błędnego skutkuje bradykardią¹⁰
2. Zmniejszone napięcie nerwu błędnego skutkuje zmniejszeniem RSA
3. Bradykardia współwystępuje wraz z obniżeniem napięcia nerwu błędnego.

Jak wskazuje Porges, pomiędzy punktem 3. a punktem 1. zachodzi sprzeczność o poważnych konsekwencjach. „Antystresowe” działanie bradykardii w sytuacjach uspokojenia należy

¹⁰ Stan spowolnienia pracy serca (World Health Organization, 2016), dokładna definicja zależna jest od przyjętych kryteriów diagnostycznych, przykładowo Konturek (2007) wskazuje na poniżej 60 uderzeń na minutę. Jego przeciwieństwem jest tachykardia, stan przyspieszenia pracy serca.

rozpatrywać również w kontekście przypadków, gdy bradykardia występuje w sytuacji zagrożenia życia, skutkując nawet śmiertelnym spowolnieniem pracy serca. Badania prowadzone na niemowlętach pokazały, że niemowlęta u których obserwowano duże napięcie nerwu błędnego (mierzone poprzez oddechową niemiarywość zatokową) cechowały się większą przeżywalnością. Brak tego typu oscylacji w pracy serca wiązał się z zagrożeniem życia. Wskazywało to na duże znaczenie pracy nerwu błędnego. Jednakże, w literaturze medycznej spotkać można było przykłady sytuacji wskazujących na to, że zbyt duża aktywność nerwu błędnego (mierzona innymi parametrami) wiąże się ze zwiększonym ryzykiem śmiertelności (Porges, 1995).

Rozbieżność tę próbowano wyjaśniać między innymi istnieniem różnic w metodach pomiarowych obu parametrów (Byrne i Porges, 1993). Inną próbą rozwiązania paradoksu wagalnego było odwoływanie się do odmiennego wpływu napięcia tonicznego (aktywności w tle) i napięcia fazowego (aktywności nagłej i krótkotrwałej) na poszczególne aspekty pracy serca (Berntson, Cacioppo i Quigley, 1993). Zdaniem Porgesa wyjaśnienia te były niewystarczające, bowiem niemiarywość rytmu zatokowego stanowi fenomen ściśle związany z aktywnością nerwu błędnego, natomiast rytm serca zależny jest do wielu czynników o zróżnicowanej genezie. Za konieczne uznał zatem wyodrębnienie z ogólnego pojęcia „nerw błędny” jego dwóch odrębnych części odpowiadających za oba aspekty pracy serca. Jedną z nich odpowiadającego za generowanie bradykardii, drugiego odpowiadającego za zjawisko RSA. Potwierdzenie słuszności takiego podejścia znajduje w budowie m.in. w budowie anatomicznej nerwu błędnego, co znajduje odzwierciedlenie w sformułowanych przez niego postulatach teorii poliwalgalnej

3.3. Postulaty teorii poliwalgalnej

Podstawowe postulaty teorii poliwalgalnej zostały sformułowane w pracy *Orienting in a defensive world: Mammalian modifications of our evolutionary heritage. A polyvagal theory*¹¹ (Porges, 1995). Fundamentalnym założeniem dla teorii poliwalgalnej jest dostrzeżeniu faktu, iż człowiek, jako zwierzę, jest produktem doboru naturalnego. Dotyczy to zarówno jego fizjologii, jak i zachowania, przynajmniej o tyle, o ile jest ono pochodną mechanizmów fizjologicznych. W związku z tym, należy oczekiwać, iż właściwości układu nerwowego człowieka odzwierciedlać będą specyficzne problemy adaptacyjne z którymi dane było mierzyć się jego przodkom. Co za tym idzie, określone stany fizjologiczne powinny wywoływać takie reakcje, zachowania, stany fizjologiczne

¹¹ W swobodnym tłumaczeniu: „Orientowanie się w zagrażającym świecie: występujące u ssaków modyfikacje naszej ewolucyjnej spuścizny. Teoria poliwalgalna”

i psychiczne, które stanowić będą adekwatną do nich odpowiedź. Problemy te obejmują między innymi tytułowe orientowanie się w świecie – rozpoznawanie zagrożeń i potencjalnych sojuszników – oraz komunikowanie się z innymi osobnikami.

Kolejnym kluczowym spostrzeżeniem dla teorii jest traktowanie nerwu błędnego jako tworów o zróżnicowanej (nie zaś jak przyjęło się uważać – jednolitej) budowie. Obejmuje on zarówno włókna trzewne odprowadzające do mięśni gładkich i mięśnia sercowego, jak i włókna trzewne wyspecjalizowane odprowadzające do mięśni krtani, gardła i przełyku. Kontrolują one wokalizację, ssanie i przełykanie oraz uczestniczą w oddychaniu. System wagalny jest również połączony anatomicznie z jądrami w ośrodkowym układzie nerwowym, które odpowiadają za ekspresję mimiczną, przeżuwanie i obracanie głowy (Porges, 1995). Podsumowanie podstawowych właściwości budowy układu nerwowego ssaków przedstawia tabela 3.1.

Tabela 3.1
Budowa systemu wagalnego ssaków.

Właściwości nerwu błędnego ssaków.
1. Włókna odprowadzające nerwu błędnego biorą swój początek w jądrze grzbietowym nerwu błędnego lub jądrze dwuznacznym
2. Neurony odprowadzające nerwu błędnego skupione są w kilku gałęziach
3. W przybliżeniu 80% włókien nerwu błędnego to neurony odprowadzające
4. Nerw błędny jest zlateralizowany (obie strony zajmują się odrębnymi funkcjami)
5. Nerw błędny jest asymetryczny

Źródło: Porges, 1995

Kolejnym spostrzeżeniem Porgesa jest wyróżnienie w obrębie systemu wagalnego dwóch odrębnych systemów – nerwu błędnego wegetatywnego i nerwu błędnego „bystrego” (ang. *smart vagus*). Nerw błędny wegetatywny bierze swój początek w jądrze grzbietowym nerwu błędnego (ang. *dorsal motor nucleus of the vagal nerve, DMN*) i ma za zadanie kontrolę funkcji związanych z utrzymaniem homeostazy. Nerw błędny „bystry” zaczyna się w jądrze dwuznacznym (łac. *nucleus ambiguus, NA*) i ma związek z procesami uwagowymi, emocjami i komunikacją. Oba systemy są od siebie anatomicznie odrębne, mają inne podłoże ontogenetyczne i filogenetyczne, jak również związane są z odrębnymi aspektami funkcjonowania organizmu. Porges wskazuje na ograniczenia płynące z postrzegania nerwu błędnego jako homogenicznego tworów, jak również niezgodność takiej wizji ze zgromadzonym materiałem badawczym. U ssaków obserwuje się, że wysokie napięcie

grzbietowej części nerwu błędnego może stanowić zagrożenie dla życia, podczas gdy wysokie napięcie części wywodzącej się z jądra dwuznacznego uważane jest za korzystne.

Jądro dwuznaczne stanowi element systemu neuronalnego regulującego rytm sercowo-płucny, tym samym, należy się spodziewać, że pobudzenie płynące w gałęzi nerwu błędnego biorącej swój początek w NA (nerw błędny „bystry”) wpływać będzie na oddychanie i krążenie. Z kolei pobudzenie płynące z drugiej części nerwu błędnego (nerw błędny wegetatywny) nie będzie znajdowało swojego odzwierciedlenia w rytmie oddechowym. Porges wskazuje również na istnienie wspólnego rytmu oddechowo-sercowego, wynikającego z aktywności sieci neuronów znajdujących się wewnątrz jądra pasma samotnego (łac. *nucleus tractus solitarii*, NTS) i jądra dwuznacznego, połączonych z neuronami ruchowymi kontrolującymi funkcje oddechowe, aktywności krtani i aktywność sercową. Z punktu widzenia niniejszej rozprawy, szczególnie istotny jest postulat ostatni, zgodnie z którym adaptacyjne znaczenie emocji podstawowych powinno znajdować odzwierciedlenie w odpowiednich mechanizmach regulacji pracy układu krwionośnego.

3.3.1. Wielorakość nerwu błędnego

Poszczególne elementy nerwu błędnego biorą swój początek w odrębnych jądrach pnia mózgu. Co więcej, unerwiając ten sam organ pełnią niekiedy przeciwstawne funkcje (Porges, 1995). Przykładem mogą być impulsy wysyłane w trakcie zachowań orientacyjnych – jedno z odgałęzień nerwu błędnego wysyła impulsy skutkujące bradykardią, podczas gdy inne odgałęzienie zmniejsza impulsację, powodując supresję RSA (Porges, 1995). Oznacza to, iż wpływ nerwu błędnego na pracę organizmu musi być rozpatrywany w kontekście odrębnego wpływu poszczególnych jego elementów. Istotnie różni się tym samym od budowy nerwu błędnego gadów a różnice te mają istotne znaczenie funkcjonalne. Odmierna budowa pnia mózgow ssaków przekłada się bowiem na różnice w procesach uwagowych, emocjonalnych, komunikacji i motoryce. Spostrzeżenie to należy uznać za fundamentalne dla teorii poliwalnej

W nerwie błędnym ssaków wyróżnić można w istocie dwa odrębne systemy, zwane dalej systemami wagalnymi, odpowiadającymi za odrębne strategie związane z przetrwaniem. Pierwszym jest nerw błędny wegetatywny, biorący swój początek w jądrze grzbietowym nerwu błędnego (DMN), który unerwia przede wszystkim organy znajdujące się poniżej przepony (układ trawienny i wydzielniczy) i ma za zadanie kontrolę funkcji związanych z utrzymaniem homeostazy. Nerw błędny “bystry”, zaczynający się w jądrze dwuznacznym (NA) unerwia przede wszystkim obszary krtani, gardła, podniebienia miękkiego, przełyku, oskrzeli i serca, ma więc związek z regulacją pracy serca, emocjami i komunikacją. Co więcej, oba systemy są więc nie tylko od siebie anatomicznie

odrębne, mają również inne podłoże ontogenetyczne i filogenetyczne, oraz związane są z odrębnymi aspektami funkcjonowania organizmu. Mimo, iż zarówno DMN i NA otrzymują impulsację z obszaru jądra pasma samotnego (łac. *nucleus tractus solitarii*, NTS), ciała migdałowego i podwzgórza, ich praca jest od siebie niezależna oraz brakuje pomiędzy nimi połączenia anatomicznego (Sawchenko i Swanson, 1983).

Kolejnym spostrzeżeniem Porgesa jest zauważenie, iż nerw błędny ssaków składa się z części niezmielinizowanej i zmielinizowanej¹². Część niezmielinizowana, nazywana przez Porgesa wegetatywną, jest ewolucyjnie starsza i jest obecna u większości kręgowców, u ludzi stanowiąc swego rodzaju relik. Odpowiada m. in. za reakcję znieruchomienia (typową dla gadów) w trakcie której osobnik hamuje aktywność motoryczną w sytuacji zagrożenia. Częściowo pozwala ona uniknąć zagrożenia, ponieważ wiele gatunków zwierząt drapieżnych odnajduje swoje ofiary właśnie dzięki detekcji ruchu. W miarę kolejnych etapów ewolucji, u kręgowców rozwinęły się jeszcze inne elementy układu nerwowego regulujące reakcje w sytuacjach trudnych. Działanie niezmielinizowanej części nerwu błędnego uzupełnia sympatyczna część AUN odpowiadająca za mobilizację organizmu do walki. U ssaków jednakże rozwinął się jeszcze trzeci element układu nerwowego, utożsamiany przez Porgesa ze zmielinizowaną częścią nerwu błędnego, pozwalając na dalsze poszerzenie repertuaru zachowania.

Z jednej strony, dzięki unerwianiu narządów wewnętrznych przez jego parasympatyczną część, aktywność nerwu błędnego pozwala na bardzo szybką regulację pracy serca, co daje możliwość efektywnego dostosowywania stanu organizmu do zmieniających się warunków środowiska. Dotyczy to również zmiennych sytuacji społecznych, które mogą cechować się gwałtowną dynamiką. Z drugiej strony, ruchowa część nerwu błędnego pozwala na regulację pracy mięśni mimicznych i odpowiadających za wokalizację. Daje tym samym możliwość przejawiania szerokiego repertuaru reakcji w sferze społecznej – modulując przebieg nacechowanej emocjonalnie komunikacji z innymi osobnikami tego samego gatunku. Porges zmielinizowaną część nerwu błędnego traktuje jako element szerszego systemu społecznego zaangażowania (ang. *social engagement system*) i postuluje, że system ten odgrywa dużą rolę m.in. w tworzeniu się więzi w relacjach romantycznych (Porges, 1998).

Teoria poliwalna zakłada wynikającą z filogenezy hierarchiczność działania struktur AUN u ludzi. Podstawową większości reakcji u ssaków jest młodszy system wagalny, opierający się na

12 Tzn. posiadającej i nieposiadającej osłonki mielinowej. Osłonka ta składają się z oligodendrocytów (szczególny rodzaj komórek nerwowych) i mieliny, pełniące funkcję ochronną neuronów. Osłonka mielinowa znacznie zwiększa szybkość przewodzenia impulsów nerwowych.

zmielinizowanej części nerwu błędnego. Ma to zapewniać zdolność do szybkiego i elastycznego reagowania na zmiany w środowisku. Jeśli to nie okaże się wystarczające, pojawiają się reakcje pozostałych dwóch starszych układów (Porges, 2001). Etapy rozwoju filogenetycznego poszczególnych elementów teorii poliwalnej przedstawiono w tabeli 3.2.

Tabela 3.2

Etapy rozwoju filogenetycznego postulowane w ramach teorii poliwalnej

	Odpowiadająca część AUN	Funkcje behawioralne	Dolne neurony ruchowe	Typ sytuacji aktywującej dane funkcje
III	Zmielinizowana część nerwu błędnego (nerw błędny brzuszny), nerw błędny bystry	Komunikacja społeczne, uspokajanie się, hamowanie pobudzenia	Jądro dwuznaczne (NA)	Bezpieczne
II	Układ sympatyczny	Mobilizacja do działania, reakcja walki-ucieczki	Rdzeń kręgowy	Niebezpieczne
I	Niezmielinizowana część nerwu błędnego (nerw błędny grzbietowy), nerw błędny dwuznaczny	Immobilizacja (zastyganie)	Jądro ruchowe grzbietowe (DMN)	Zagrażające życiu

Źródło: Porges, 2007

Proces oceny sytuacji jako bezpiecznej lub zagrażającej nazywa Porges „neurocepcją” (ang. *neuroception*), postulując iż zaburzenia mechanizmów neurobiologicznych leżących u jego podłoża mogą dawać początek zaburzeniom psychicznym takim jak autyzm, zaburzenia lękowe i afektywne (Porges, 2004). U ludzi funkcja nerwu błędnego jest szczególnie istotna w zakresie zmian w otoczeniu społecznym, zwłaszcza tych odbieranych jako niekorzystne (Fabes i Eisenberg, 1997). Stąd w sytuacjach społecznych można szczególnie trafnie badać efekty fizjologiczne związane z działaniem parasympatycznej części AUN (Blascovich i in., 2011). Jak wcześniej wspomniano, nerw błędny wywiera stały wpływ na przebieg procesów fizjologicznych, np. działa spowalniająco na pracę serca. Stąd opisując jego aktywność używa się określenia napięcie nerwu błędnego. Napięcie nerwu błędnego związane jest z regulacją emocjonalną i służy ono za wskaźnik mechanizmów fizjologicznych odpowiadających za zdrowie somatyczne (Kok i Fredrickson, 2015). Wyższe napięcie nerwu błędnego oznacza silniejszy wpływ aktywności nerwu błędnego na funkcjonowanie organizmu, a co za tym idzie, silniejszy hamujący wpływ na nadmierne pobudzenie.

3.3.2. Rozwój filogenetyczny systemu poliwagalnego

Filogeneza ssaków doprowadziła do powstania układu nerwowego o wysokim stopniu złożoności, zwłaszcza w obrębie kory nowej (ang. *neocortex*), a co za tym idzie, zwiększonym zapotrzebowaniu na tlen. Konieczna jest również stabilność w dostarczaniu tlenu do mózgu, również w sytuacji gwałtownych zmian w otoczeniu. W związku z tym, w toku ewolucji układu nerwowego wykształciły się dodatkowe strategie reagowania autonomicznego, które optymalizują dostarczanie tlenu do mózgu (Porges, Doussard-Roosevelt i Maiti, 1994).

Porges wskazuje, że anatomiczny rozdział kolumny nerwu błędnego na jądro grzbietowe (u ludzi reprezentowane przez DMN) i jądro brzuszno-boczne (u ludzi reprezentowane przez NA) zaczyna być wyraźny u gadów. Podczas gdy u żółwi wciąż obserwowalne jest połączenie pomiędzy oboma jądrami, już u jaszczurek i krokodyli stanowią one odrębne twory, podobnie jak u ssaków (Barbas-Henry i Lohman, 1984). Aktywność związana z orientowaniem się w otoczeniu charakteryzuje się u gadów przede wszystkim zintensyfikowaniem aktywności receptorów zmysłowych oraz wstrzymaniem aktywności motorycznej (znieuruchomieniem). U licznych gatunków gadów, np. u iguany, zaobserwowano przypadki towarzyszącej temu bradykardii stanowiącej część reakcji strachu (Porges, Riniolo, McBride i Campbell, 2003).

Warto przy tym zauważyć, że o ile mózg ssaków można traktować jako strukturę wyżej rozwiniętą, o tyle niektóre jego struktury w niewielkim stopniu różnią się od struktur obecnych u gadów. Można to zaobserwować na przykładzie DMN, które podobnie jak u gadów pełni funkcje związane ze wspomaganie trawienia i zwalnianiem rytmu pracy serca. Dodatkowe unerwienie powiązane z jądrem dwuznacznym obecne u ssaków pozwala na dodatkową kontrolę pracy serca i oskrzeli oddechowego. Struktura tych połączeń pozwala na świadomą i wolicjonalną kontrolę reakcji w zetknięciu z nową sytuacją poprzez wyższe struktury mózgowie. W sytuacjach, w których reakcja jest odpowiedzią na bodźce związane bezpośrednio z przetrwaniem, do głosu dochodzi DMN, regulowane przez aktywność podwzgórza (Porges, 1995). Koresponduje to z koncepcjami takimi jak teoria mózgu trójjedynego MacLeana, w których o kształcie procesów psychicznych współczesnych ludzi współdecydują relikwowe struktury fizjologiczne, potocznie nazywane „mózgiem gadzim” (MacLean, 1990). Różnice te znajdują odzwierciedlenie w repertuarze zachowań dostępnych obu taksonom. W zderzeniu ze światem, ssaki - podobnie jak gady - mogą zareagować odruchem orientacyjnym. Mogą również odpowiedzieć ukierunkowaniem i podtrzymywaniem uwagi, co pozwala na zebranie większej ilości informacji o wydarzeniu, jak również mogą odpowiedzieć wokalizacjami lub zmianami ekspresji mimicznej, co jest szczególnie przydatne w sytuacjach interakcji społecznej.

Dodatkowego wglądu w różnice między gadami a ssakami dostarczają różnice pomiędzy funkcjonowaniem ich układów krwionośnych. Pojemność minutowa serca (inaczej rzut serca, ang. *cardiac output*, CO), czyli objętość krwi jaką serce tłoczy w ciągu minuty do naczyń krwionośnych, jest znacznie wyższa u ssaków, co oznacza większą podaż energii. W szeroko cytowanym artykule *Comparison of the "mammal machine" and the "reptile machine": energy production*¹³ (Else i Hulbert, 1981) wykazano, że w stanie spoczynkowym, przeciętny ssak potrzebuje 3-6 razy więcej zasobów energetycznych niż przeciętny gad. Opisuując te dwie grupy organizmów żywych posługują się metaforą działającego stabilnie urządzenia o niskiej mocy (organizm gadów) i wysokoprężnego silnika zdolnego do krótkotrwałych okresów dużej aktywności (organizm ssaków), nazywając je „działającymi na niskich obrotach” (ang. *underpowered*) i „turbodoładowanymi” (ang. *supercharged*). Znajduje to odzwierciedlenie w odmiennych stylach życia preferowanych przez gady i ssaki. Działające na niskich obrotach gady częściej wiodą stacjonarny tryb życia, pasywnie oczekując na pojawienie się pokarmu w pobliżu i poruszając się w wolniejszym tempie. Warto w tym miejscu przywołać ikoniczny obrazek niemal całkowicie zanurzonego w wodzie krokodyla, czyhającego w wodzie na ofiary gromadzące się u wodopoju (na jego nozdrzach siedzi zaś nie niepokojony motyl). W odróżnieniu od nich, ssaki są na ogół aktywnymi poszukiwaczami pokarmu i są w stanie dokonywać szybkich zmian w zachowaniu, w celu dostosowywania się do zmian w otoczeniu. Przykładem mogą być gryzonie, zdolne do błyskawicznej ucieczki przed drapieżnikami. Na poziomie fizjologicznym objawia się to również brakiem hamulca nerwu błędnego u gadów. W okresach spoczynku organizmu (np. podczas zastygania lub nurkowania w wypadku gadów żyjących w wodzie), wpływ wegetatywnej części nerwu błędnego na pracę serca jest znaczny a rytm serca zwalnia. Podczas aktywności motorycznej i oddechowej, wpływ nerwu błędnego jest pomijalny (Butler i Jones, 1982). Taki wzorzec aktywności pozwala im na stosowanie specyficznej strategii przetrwania polegającej na zastyganiu w obecności drapieżników i źródeł pokarmu, jak również oszczędzania tlenu podczas długotrwałego przebywania w zanurzeniu. Jedynie niewielka ilość energii jest spożytkowywana na interakcje społeczne takie jak reprodukcja czy opieka nad potomstwem. Co więcej, różnice w metabolizmie przejawiają się w mniejszym zapotrzebowaniu na tlen i większą odpornością na jego deprywację.

Inaczej jest u tzw. „turbodoładowanych” ssaków, u których aktywność bystrego nerwu błędnego (NA) nieustannie wywierającego hamujący wpływ na ich potencjał mobilizacji energii. W odróżnieniu od gadów, u ssaków napięcie nerwu błędnego jest najwyższe w sytuacjach spoczynkowych, np. podczas snu. W sytuacjach ekstremalnych i wymagających natychmiastowej

¹³ Tj. „Porównanie «maszyny ssaka» i «maszyny gada»: wytwarzanie energii”

mobilizacji metabolicznej, wpływu NA jest redukowany („hamulec” nerwu błędnego jest zwalniany) – np. w sytuacji stresu, wzmożonej uwagi, przetwarzania nowych informacji w otoczeniu. Przykładem występującym u ludzi może być na przykład niemal zupełne zmniejszenie napięcia nerwu błędnego w sytuacjach skrajnego pobudzenia – np. napadów gniewu (George i in., 1989) lub paniki (Thayer, Friedman i Borkovec, 1996). Nagłe zwiększanie ilości tlenu dostępnego w organizmie jest kluczowe z punktu widzenia strategii przetrwania ssaków, polegającej na nagłej mobilizacji do działania. Odruchowa bradykardia występująca w zetknięciu z nowymi bodźcami w otoczeniu, typowa dla gadów, dla ssaków byłaby niekorzystna, skutkując zmniejszeniem dostępnego tlenu i osłabiając skuteczność działania w sytuacjach walki-ucieczki. Pozbawiony tlenu układ nerwowy funkcjonuje mniej efektywnie, zmniejszając zdolność do realizacji skomplikowanych zachowań stanowiących podstawę funkcjonowania ssaków (np. zachowania komunikacyjne). Skrajna deprivacja tlenu skutkuje utratą przytomności i obumieraniem organów wewnętrznych. Tym samym, reakcja orientacyjna polegająca na zmniejszeniu dopływu tlenu musi być krótkotrwała.

Większy repertuar zachowań i ich większa złożoność wymagają istnienia mechanizmu pozwalającego na spełnianie funkcji orientacyjnej przy jednoczesnym dostarczaniu odpowiednich ilości tlenu. Istnienie hamulca nerwu błędnego (ang. *vagal brake*) pozwala ssakom, w tym ludziom, na skuteczne i precyzyjne przełączanie stanów mobilizacji organizmu – pomiędzy orientacją na kontakty społeczne i orientacją na działanie. Alternatywą byłaby regulacja stojących za nimi procesów fizjologicznych, która musiałaby odbywać się za pomocą wydzielania adrenaliny, co skutkowałoby mniejszą precyzją i większą inercją mechanizmu regulacyjnego. Nagłe eliminowanie wpływu adrenaliny znajdującej się już w krwioobiegu byłoby niemożliwe. Przejście pomiędzy stanem pobudzenia wywołanego wydzielaniem adrenaliny a uspokojenia trwa dłużej. Podsumowanie różnic w zakresie pracy nerwu błędnego przedstawia tabela 3.3.

Tabela 3.3
Odmienne strategie pracy nerwu błędnego gadów i ssaków

	Gady	Ssaki
Stan wyjściowy	Niskie pobudzenie DMN	Wysokie pobudzenie NA, niskie pobudzenie DMN
Odpowiedź na zmiany w środowisku	Obniżenie pobudzenia DMN	Obniżenie pobudzenia NA, wzrost pobudzenia DMN

Źródło: Porges, 2007

Podsumowując, dla gadów typowe jest niskie zróżnicowanie neuroanatomiczne pomiędzy DMN i NA oraz sprawowanie wagalnej kontroli nad pracą serca przez neurony biorące swój początek w DMN. U ssaków widoczne jest przede wszystkim wyraźne neuroanatomiczne rozróżnianie pomiędzy DMN i NA, sprawowanie wagalnej kontroli nad pracą serca głównie przez neurony biorące swój początek w NA, jak również możliwość regulacji pracy mięśni somatycznych związanych m.in. z wokalizacją, ekspresją mimiczną.

Z różnic w budowie układu nerwowego wynika również to, że gady charakteryzują się niskim typowym pobudzeniem nerwu błędnego i przejściowym jego nasileniem w odpowiedzi na zmiany w warunkach otoczenia. Ssaki zaś cechują się wysokim ogólnym pobudzeniem nerwu błędnego i przejściowym jego obniżeniem w odpowiedzi na zmiany w warunkach otoczenia. Innymi słowy, właściwości budowy układu nerwowego pozwalają im na lepsze dostosowywanie swoich zachowań na zmiany w otoczeniu.

3.3.3. Regulacja napięcia nerwu błędnego jako adaptacja do zmian w otoczeniu

Zgodnie z postulatami teorii poliwalnej, zmiana w budowie nerwu błędnego pociągnęła za sobą zasadniczą zmianę w jego roli, wyodrębniając w nim dwa podsystemy – wegetatywny i szybki. Związany z procesami uwagowymi, regulacją emocji i komunikacją. Specyfika wysokoprężnego metabolizmu ssaków sprawia zdaniem Porges, że konieczna jest swego rodzaju centralna koordynacja procesów oddychania, przełykania, zwracania pokarmu, wokalizacji i ekspresji emocji które niejako zbiegają się w jednym anatomicznym obszarze. Rolę tę może potencjalnie pełnić NA, jako obszar mózgu, w którym biorą swój początek włókna unerwiające wspomniane obszary. Porges nazywa je wspólnym oscylatorem sercowo-oddechowym (ang. *common cardiopulmonary oscillator*) i sugeruje, że jest on ewolucyjnym osiągnięciem odpowiadającym przede wszystkim za koordynację funkcji oddechowej i pracy serca. Potwierdzeniem tej tezy ma być fakt, że jądro dwuznaczne występuje przede wszystkim u ssaków, nie zaś u gadów.

Od czasu Darwina pojęcie emocji jest silnie związane z odpowiadającą jej ekspresją mimiczną. Włókna wychodzące trzewne specyficzne wchodzące w skład nerwu twarzowego kontrolują ekspresję mimiczną. U ssaków są one powiązane z nerwem błędnym. U gadów takie powiązanie nie występuje, tym samym, nie posiadają one zdolności ekspresji mimicznej. O ile w ramach teorii emocji zwraca się uwagę na ich częściowe społeczne uwarunkowanie, o tyle szerokie uznanie znajduje koncepcja emocji podstawowych, uniwersalnych kulturowych i właściwych dla każdego przedstawiciela gatunku ludzkiego. Historycznie obejmują one smutek, radość, zaskoczenie, strach, gniew i wstręt. Oprócz tego wyróżniano również tzw. emocje subtelne, np. euforię, ekstazę,

melancholię, panikę, przerażenie (Damasio, 1999). Współczesne modele zakładają na ogół istnienie większej liczby emocji podstawowych (Tracy i Randles, 2011). Przykładem może być model modelu Izarda i Cordaro, obejmujący radość, smutek, strach, gniew, wstręt, pogardę i zaskoczenie. Zgodnie z funkcjonalnymi modelami emocji, zakłada się, że stanowią one mechanizm pozwalającej na efektywne reagowanie na zmiany w otoczeniu, m.in. dzięki związanym z nimi zmianami w pobudzeniu organizmu. Wysoki stopień rozwoju regulacyjnej roli nerwu błędnego pozwala na bardziej specyficzne reakcje na zmiany w otoczeniu. Jednym z jego elementów jest sprawowanie kontroli nad pracą serca przez nerw błędny bystry (zmielinizowany fragment nerwu błędnego), co pozwala na mobilizację organizmu bez angażowania reakcji walki-ucieczki. Z drugiej strony, większa kontrola nerwu błędnego nad mięśniami twarzy, pracą krtani, gardła pozwala na skomplikowane kombinacje ekspresji mimicznej i wokalizacji stanowiące podstawę komunikacji z innymi osobnikami. Tym samym, aktywność nerwu błędnego skutkuje zachowaniami i stanami korzystnymi z punktu widzenia zdrowia.

Zmniejszenie wpływu nerwu błędnego na funkcjonowanie organizmu skutkuje z kolei większą mobilizacją organizmu – zapoczątkowaniem reakcji walki-ucieczki, zwiększeniem aktywności układu sympatycznego i aktywacją osi podwzgórze-nadnercza. Długotrwałe utrzymywanie się tego typu stanów jest niekorzystne dla zdrowia. Tym samym, można spodziewać się, że w wypadku zaburzeń których kryteria diagnostyczne obejmują obszary dysfunkcji w zakresie funkcjonowania społecznego, możliwe jest wskazanie powiązań z nieprawidłowościami w pracy nerwu błędnego.

3.4. Zmienność rytmu zatokowego (HRV)

Jak wcześniej wspomniano, u ssaków praca serca cechuje się dużą zmiennością w zakresie czasu pomiędzy poszczególnymi uderzeniami. Za zróżnicowanie to odpowiada w dużej mierze wpływ układu parasympatycznego, za pośrednictwem nerwu błędnego. Wpływ ten określa się mianem wagalnej kontroli serca (ang. *cardiac vagal control*, CVC). Duża część tej zmienności związana jest z aktywnością oddechową. Istniejące obecnie techniczne możliwości wyizolowania z zapisu wskaźników pozwalają na oszacowanie wagalnej kontroli pracy serca.

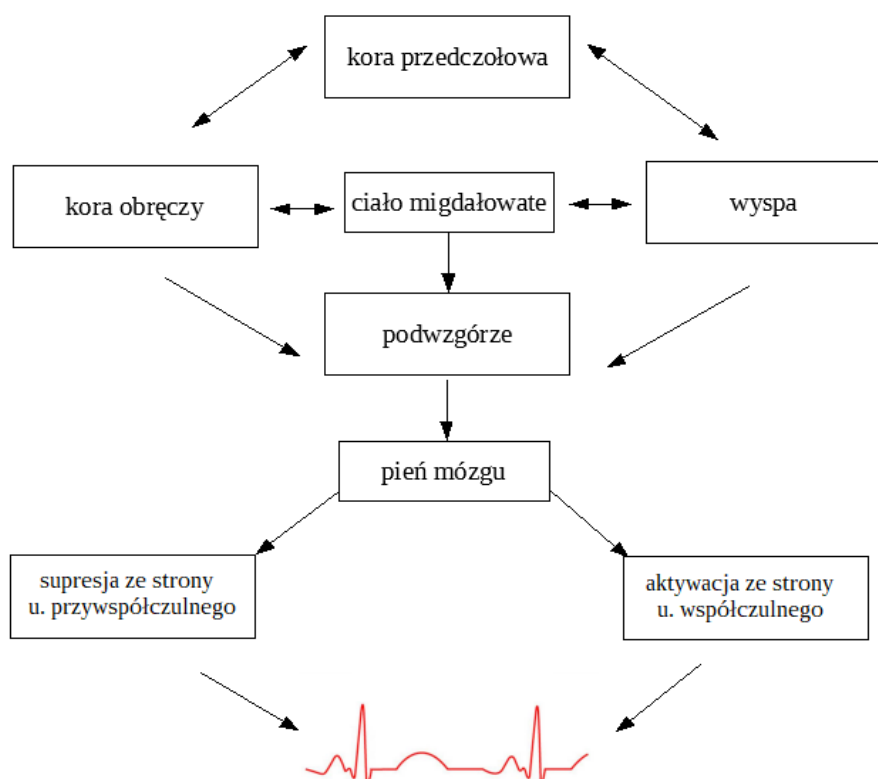
Napięcie nerwu błędnego znajduje swoje odzwierciedlenie w zmienności rytmu zatokowego (ang. *heart rate variability*, HRV) czyli w regularnych wahaniach zmienności czasu (monotonicznych serii przyspieszeń i zwolnień), jaki upływa pomiędzy poszczególnymi uderzeniami serca. Zamienne określenia spotykane w literaturze to „zmienność długości cyklu” (ang. *cycle length variability*), „zmienność RR” (ang. *RR variability*) lub „zmienność okresu serca” (ang. *heart period variability*).

Podstawowy pomiar tego parametru polega na komputerowej analizie kolejnych okresów wpływających pomiędzy dwoma kolejnymi załawkami R¹⁴ (ang. *R-R interval*) z dokładnością do kilku milisekund (Kristal-Boneh, Raifel, Froom i Ribak, 1995; Porges, 2007). Parametr ten należy rozumieć jako wypadkową czynników decydujących o rytmie serca o różnej genezie, skorelowaną z obciążeniem metabolicznym organizmu. Zgodnie ze współczesnymi modelami, kora przedczołowa reguluje aktywność struktur limbicznych (kora obręczy, wyspa i podwzgórze), skutkując tłumieniem aktywności parasympatycznej części układu nerwowego i pobudzeniem aktywności sympatycznej części układu nerwowego. Poziomy pobudzenia poszczególnych części UN przekładają się na wartość HRV (Nikolin, Boonstra, Loo i Martin, 2017; Thayer i Sternberg, 2006). Pośredniczy w tym unerwiany przez włókna nerwowe obu tych układów węzeł zatokowo-przedsionkowy (węzeł Keitha-Flacka, węzeł SA, ang. *sinoatrial node*) stanowiący najważniejszy ośrodek narzucający rytm sercu. Stymulacja ze strony układu parasympatycznego zwiększa polaryzację węzła SA zmniejszając częstotliwość wysyłanych przez niego impulsów, zmniejszając tym samym częstotliwość skurczów serca. Stymulacja ze strony układu sympatycznego, związana z wydzielaniem noradrenaliny i adrenaliny skutkuje zwiększeniem częstotliwości wysyłanych przez niego impulsów i zwiększeniem częstotliwości skurczów serca (Kristal-Boneh i in., 1995). Duży wpływ na pracę serca wywiera również cykl oddechowy, co znajduje odzwierciedlenie w oddechowej niemiarywości zatokowej (Hayano, Yasuma, Okada, Mukai i Fujinami, 1996).

Wprowadzenie tego pojęcia do medycyny i psychologii pozwoliło na całościowe ujęcie problematyki reakcji na stres, podatności na stres i zdolności organizmu do utrzymywania homeostazy (Byrne, Porges, 1993; Porges, 1995). Od początku badań nad zmiennością rytmu zatokowego, rozpatrywano go zarówno jako zmienną pokrewną psychologicznym zmiennym z zakresu różnic indywidualnych (cecha), swego rodzaju właściwość organizmu, jak i odzwierciedlenie bieżącego pobudzenia organizmu (stan), podatne na zmiany w otoczeniu (Porges, 2007). Zaobserwowane liczne zależności, omówione w dalszej części pracy, wskazujące na związki HRV z obciążeniem organizmu i doświadczaniem dystresu. Początkowe badania wiązały wysokie HRV z impulsywnością behawioralną. Wykazano (Lacey i Lacey, 1958) istnienie stałego jednostkowo wzorca reakcji na bodźce, związanego z labilnością autonomicznego układu nerwowego, utożsamianą z wysokim HRV. W późniejszym czasie Porges wykazał, że jednostki cechujące się wyższym wyjściowym HRV przejawiały szybsze czasy reakcji podczas zadań wymagających wzmożonej koncentracji związanej z rozwiązywaniem zadania matematycznego (Porges, 1972). Zaobserwowano również (Ettema i Zielhuis, 2007) istnienie odwrotnej korelacji

¹⁴ Tj. najwyższymi punktami kompleksu QRS na zapisie elektrokardiogramu

pomiędzy HRV a trudnością zadania, podczas wykonywania przez osoby badane zadań o różnym stopniu trudności wymagających wyboru jednej prawidłowej opcji z dwóch. Towarzyszą im istotne zmiany fizjologiczne w zakresie HRV, RSA, ciśnienia skurczowego i rozkurczowego oraz częstotliwości oddechu. W konsekwencji, parametr ten zaczęto postrzegać jako złożoną wypadkową procesów o podłożu neurofizjologicznym, stojących za powstawanie rytmu serca. W sposób schematyczny zilustrowano to na rysunku 3.3.



Rysunek 3.2. Uproszczony model powstawania rytmu serca. Źródło: Nikolin i in., 2017.

Wyróżnia się trzy typowe metody pomiaru HRV:

- metody oparte o analizę w dziedzinie czasu,
- metody częstotliwościowe,
- metody nieliniowe.

Pomiary oparte o analizę w dziedzinie czasu opisują HRV za pomocą czasu pomiędzy poszczególnymi uderzeniami serca (ang. *inter-beat interval*, IBI). Jedną z takich miar jest omówione i wykorzystane w niniejszej pracy RMSSD. Pomiary w częstotliwościowe polegają na oszacowaniu względnego lub absolutnego udziału uderzeń serca o określonej mocy. Stosuje się tu podział na cztery pasma częstotliwości: ultra niskie (ULF), bardzo niskie (VLF), niskie (LF) i wysokie (HF). Z

perspektywy psychofizjologii zdrowia szczególnie istotne są pasma niskie i wysokie, omówione w dalszej części pracy. Pomiar nieliniowy pozwala na opisanie aspektów HRV, które wymykają się uporządkowanemu opisowi za pośrednictwem liniowych zależności, odzwierciedlając złożoność tego zjawiska. Często stosowaną metodą nieliniową jest wykres Poincaré, polegający na tworzeniu wykresu zależności pomiędzy każdym interwałem pomiaru a poprzedzającym go interwałem. Wykres ten pozwala wizualnie zidentyfikować krótkoterminową zmienność rytmu serca (oddechową niemiarywość zatokową, omówiona w dalszej części pracy) oraz długoterminową zmienność rytmu serca (Shaffer i Ginsberg, 2017).

3.4.1. Oddechowa niemiarywość zatokowa (RSA)

Pierwotną miarą aktywności nerwu błędnego, rozpatrywaną przez Porges jako znacząca z punktu widzenia psychofizjologii, była oddechowa niemiarywość zatokowa (RSA, ang. *respiratory sinus arrhythmia*). Wartość tego parametru pozwala wnioskować o poziomie aktywności przywspółczulnej części autonomicznego układu nerwowego. Mianem tym określa się występujące naturalnie rytmiczne fluktuacje w rytmie pracy serca, występujące w związku z oddychaniem. Wdychaniu powietrza towarzyszy skrócenie rytmu serca, wydechowi zaś – jego wydłużenie. Pomiar RSA stanowi względnie prosty wskaźnik pracy układu parasympatycznego, w związku z tym początkowo uważany był za miarodajny i wiarygodny pomiar aktywności nerwu błędnego. Z racji tego, że RSA jest ściśle związana z procesem oddychania, wstrzymanie oddechu powoduje zanik RSA w zapisie EKG. Fenomen ten obserwuje się u wielu gatunków kręgowców (Ben-Tal, Shamailov i Paton, 2012)

Podczas pobierania powietrza, ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej zmniejsza się, na skutek ustępowania przepony, co ma na celu zwiększenie objętości płuc. Skutkuje to również zmniejszeniem ciśnienia krwi w przedsionkach serca, dzięki czemu do płuc wpływa większa ilość krwi. To z kolei prowadzi do rozszerzenia ścian żył i przedsionków i spadku ciśnienia krwi, a co za tym idzie – aktywowania znajdujących się w tętnicach baroreceptorów, odpowiadających za utrzymywanie stałej wartości ciśnienia krwi. Aktywacja baroreceptorów powoduje supresję napięcia nerwu błędnego, a tym samym, zmniejszenie jego hamującego wpływu na pracę serca. Konsekwencją tego procesu jest zwiększenie rytmu serca. Podczas wydechowania powietrza, przepona kurczy się i zmniejsza tym samym objętość klatki piersiowej, co pociąga za sobą wzrost ciśnienia wewnątrz klatki piersiowej. Zwiększone ciśnienie utrudnia zwrotny przepływ krwi do serca, a co za tym idzie – zmniejsza się rozciągnięcie ścian naczyń krwionośnych. Baroreceptory zmniejszają supresję nerwu błędnego co skutkuje zmniejszeniem się rytmu serca na skutek jego aktywności (Hayano i in., 1996).

Efektywność wymiany oddechowej wzrasta w momentach wystąpienia RSA, co skłania badaczy tego fenomenu do formułowania przypuszczeń, iż taka jest jego fizjologiczna rola. Zdaniem Hayano i współpracowników (Hayano i in., 1996; Yasuma i Hayano, 2004) podstawową funkcją RSA jest zwiększanie efektywności wymiany oddechowej poprzez powodowanie zwiększonego przyływu krwi (perfuzji) w momencie zwiększonej wentylacji (wdechu)¹⁵. Potwierdzają to przeprowadzone przez wspomniany zespół badania na psach, w których celowo wywoływana RSA (poprzez stymulację nerwu błędnego) skutkowała zwiększonym transportem tlenu w krwi w danym okresie czasu. Odmienne stanowisko prezentują Ben-Tal i współpracownicy, którzy postulują, iż RSA ma na celu zwiększenie efektywności skurczów serca, zmniejszając ich liczbę w momentach, w których jest to korzystne, co również znajduje odzwierciedlenie w badaniach laboratoryjnych (Ben-Tal i in., 2012).

W zakresie RSA obserwuje się zarówno różnice interindywidualne jak i intraindywidualne. Szczególnie wyraźnie widoczna jest w zapisie EKG u dzieci i wraz z osiągnięciem okresu adolescencji stopniowo staje się coraz trudniej zauważalna. Wyjątkiem są osoby o ponadprzeciętnej kondycji fizycznej, np. sportowcy wyczynowi, u których obserwuje się wysokie wartości RSA (a tym samym wyższe napięcie nerwu błędnego). Z kolei u osób z chorobami serca staje się mniej wyraźne – niższe RSA współwystępuje z nadciśnieniem. Niższe RSA obserwuje się również u osób palących papierosy (Masi, Hawkley, Rickett i Cacioppo, 2007). Nasuwa się w związku z tym pytanie o kierunek relacji przyczynowo-skutkowej. Wyniki badań są w tej kwestii niekonkluzywne, zdaniem Porgesa pewną przesłanką na rzecz hipotezy o pierwotnej roli zaburzeń somatycznych wydaje się jednak neurotoksyczny wpływ podwyższonego poziomu glukozy i insuliny, skutkujący neuropatią nerwów autonomicznego układu nerwowego (Greene, Stevens, Obrosova i Barrett, 1999).

(Grossman i Kollai, 1993) zbadali międzyosobnicze i intraindywidualne korelacje pomiędzy RSA i częstotliwością uderzeń serca stanowiące miarę pobudzenia nerwu błędnego. Wykazali, że samo RSA nie pozwala skutecznie przewidywać różnic indywidualnych w zakresie CVC. Staje się to możliwe dopiero po łącznym uwzględnieniu okresu serca i RSA. Co więcej, postulują, iż zróżnicowanie w zakresie aktywności oddechowej utrudnia a wręcz uniemożliwia sensowne interpretowanie relacji pomiędzy RSA i CVC. Przytaczają również dowody na to, że zmiany w

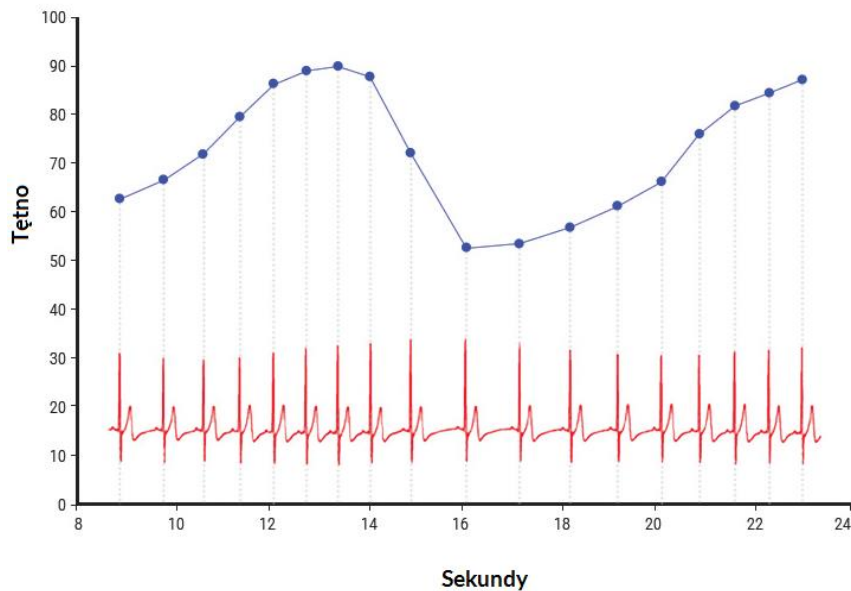
¹⁵ W tym kontekście warto wspomnieć o przypuszczeniach Porgesa, zgodnie z którymi czynnikiem decydującym o takim a nie innym rozwoju układu nerwowego jest zwiększone zapotrzebowanie na tlen związane z rozbudową układu nerwowego, pociągające za sobą konieczność maksymalnie efektywnego wykorzystania już istniejących narządów. Posuwa się on nawet do stwierdzenia, że *zjawiska takie jak orientowanie się w otoczeniu, uwaga czy emocje stanowią produkt uboczny presji ewolucyjnej na zoptymalizowanie zużycia tlenu* (Porges, 1994, s. 314).

częstotliwości oddechu mają znaczący wpływ na RSA, szczególnie podczas wdechu, nie wywierając jednocześnie wpływu na zmiany w zakresie wagalnej kontroli pracy serca mierzonej za pomocą innych parametrów (Grossman i Taylor, 2007). Tym samym, nie można uznać RSA za tożsamą z wypadkową wpływu aktywności wagalnej na pracę serca (ang. *cardiac vagal tone*; Farmer, Dutschmann, Paton, Pickering i McAllen, 2016).

3.4.2. Zmienność rytmu zatokowego w zakresie wysokich i niskich częstotliwości

Obecnie uważa się, że z perspektywy badań działania układu parasympatycznego, szczególnie istotna jest wartość parametru zmienności wysokich częstotliwości (ang. *high frequency*, HF HRV), uważana za najbardziej miarodajny wskaźnik wpływu układu parasympatycznego na układ sercowo-naczyniowy (Dufey, Hurtado, Fernández, Manes i Ibáñez, 2011). Z perspektywy fizjologicznej, aktywność nerwu błędnego w sytuacjach odbieranych jako wyzwanie prowadzi do zmniejszenia się częstotliwości skurczów serca poprzez zwiększenie udziału układu parasympatycznego w kontroli pracy serca. W zwyczajnej sytuacji, zmielinizowana część nerwu błędnego działa hamująco na aktywność układu parasympatycznego, który wywiera nieustanny hamujący wpływ na pracę serca (tzw. hamulec nerwu błędnego, ang. *vagal brake*)¹⁶. Po wykryciu zagrażającej sytuacji następuje błyskawiczne zmniejszenie tego hamującego wpływu – nerw błędny wywiera wpływ – na układ parasympatyczny, co skutkuje zanikiem jego hamującego działania i nagłym przyśpieszeniem pracy serca. Daje to jednostce możliwość skuteczniejszej odpowiedzi na wymogi sytuacji poprzez szybką mobilizację organizmu. W związku z tym, parametr zmienności wysokich częstotliwości jest dobrym wskaźnikiem pracy nerwu błędnego i jest często stosowany w badaniach psychofizjologicznych jako najbardziej wiarygodny nieinwazyjny wskaźnik wpływu układu parasympatycznego na pracę serca. Może być on mierzony w prosty sposób poprzez komputerową analizę elektrokardiogramu.

¹⁶ Porges przypuszcza, że być może wpływ na tego rodzaju zjawisko mogło mieć w ewolucji ssaków pojawienie się karmienia piersią. W sytuacji karmienia piersią matka przez dłuższy czas pozostaje bez ruchu. U innych kręgowców zniерuchomienie związane jest z aktywacją układu parasympatycznego a tym samym – z reakcją walki ucieczki. Nowszą część nerwu błędnego działa hamująco na obronne obwody układu parasympatycznego m.in. po to, żeby – przez uspokojenie organizmu – umożliwić sprawne przeprowadzenie czynności karmienia (Porges, 1995, Churchland, 2013, s. 80).



Rysunek 3.3. Schematyczna prezentacja zmienności rytmu zatokowego.

Czerwoną linią przedstawiono zapis EKG, linią niebieską zapis tętna. Czas pomiędzy poszczególnymi uderzeniami serca do 13 sekundy zapisu staje się coraz krótszy (serce przyśpiesza) by następnie zwolnić. Wzorzec tych zmian stanowi miarę rytmu pracy serca. Źródło: Mccrarty, 2016.

W ramach zmienności rytmu zatokowego można wyróżnić również pasmo wolniejszego rytmu, w skład którego wchodzi oscylacje w zakresie niskich częstotliwości (0,04-0,15 Hz; Camm i in., 1996). Początkowo zakładano, że zmienność rytmu zatokowego w zakresie niskich częstotliwości stanowi wiarygodny wskaźnik modulacji pracy serca przez układ przywspółczulny (Berntson i in., 1997), obecnie wiadomo jednak, że w jej skład wchodzi zarówno czynniki płynące z układu przywspółczulnego jak i inne źródła (Camm i in., 1996). Badania polegające na blokowaniu przesyłu informacji poprzez neurony dzięki zastosowaniu atropiny pozwalają wyciągać podobne wnioski. Zablockowanie w ten sposób nerwu błędnego skutkuje znaczną redukcją fal w zakresie niskich częstotliwości (Porges, 2007).

3.4.3. RMSSD

Parametr RMSSD (ang. *root mean square of successive differences*) stanowi pierwiastek z następujących po sobie różnic pomiędzy kolejnymi uderzeniami serca. Najpierw zlicza się różnice w milisekundach pomiędzy kolejnymi uderzeniami serca. Następnie, każda z uzyskanych w ten sposób wartości jest podnoszona do kwadratu. Wyniki tych operacji są uśredniane a ze średniej wyciągany jest pierwiastek kwadratowy. Zwyczajowo przyjmuje się, że do zastosowania tej metody konieczny jest zapis przynajmniej pięciominutowy, akceptowalne jest jednak użycie tego wskaźnika w wypadku

pomiarów krótszych, takich jak 10, 30 czy 60-sekundowe. Podkreśla się, że w odróżnieniu od RSA, wskaźnik ten w małym stopniu wynika z wpływu aktywności oddechowej (Shaffer i Ginsberg, 2017).

3.5. System społecznego zaangażowania

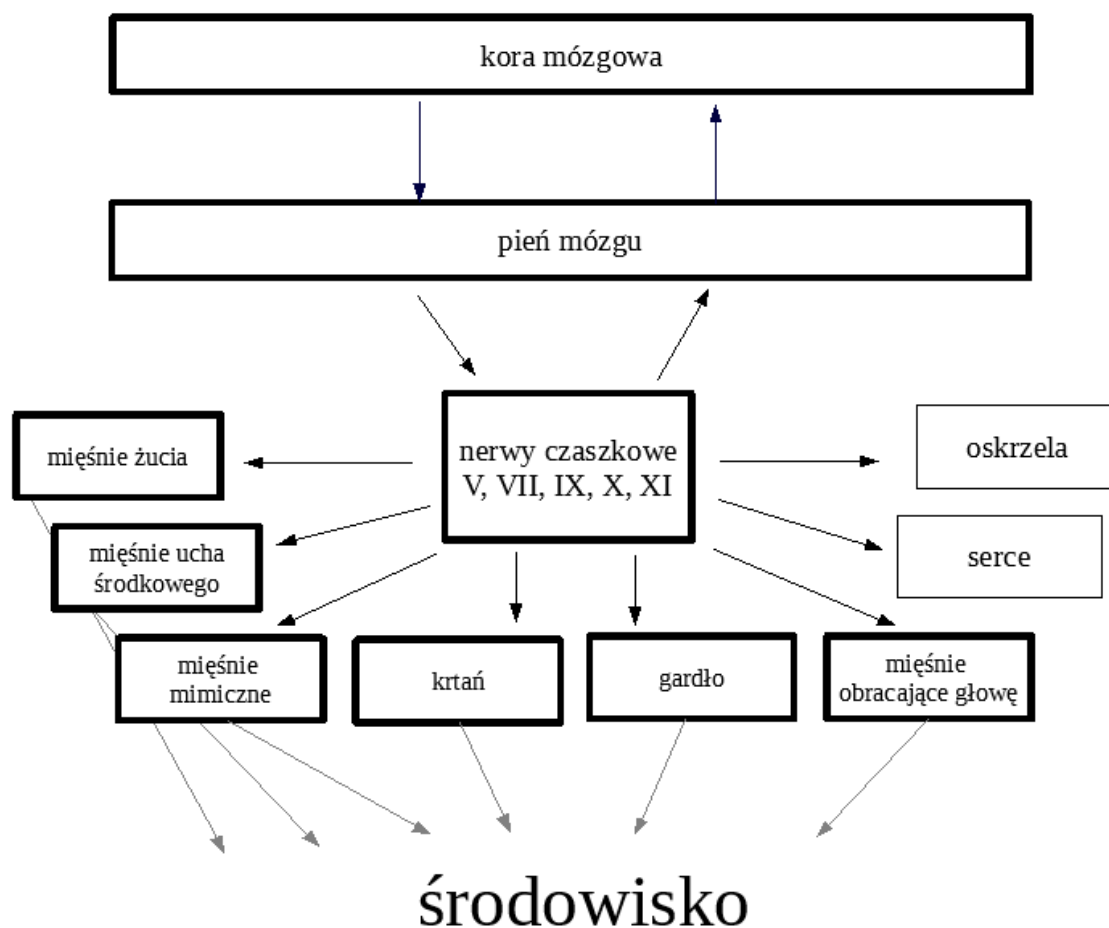
System społecznego zaangażowania (ang. *social engagement system*) to hipotetyczny zespół struktur neuronalnych i mięśni odpowiedzialnych za zachowania społeczne i emocjonalne. Trudno nie zauważyć, iż dla człowieka są to funkcje o szczególnym znaczeniu. Na podstawie zbieżności funkcjonalnej i anatomicznej, omówionej szczegółowo wyżej, można wnioskować, iż nerw trójdzielny, dodatkowy, językowo-gardłowy i wagalny stanowią zespół realizujący określone zadania. Jak wskazuje Porges (2007), do jego poprawnego działania konieczne jest funkcjonowanie przez jednostkę w otoczeniu odbieranym jako bezpieczne.

W takiej sytuacji priorytetem organizmu jest działanie w celu utrzymywania homeostazy, odbudowywania zasobów, w tym społecznych, i wzrostu. Zmielinizowana część nerwu błędnego wywiera wówczas silny wpływ na pracę serca, obniżając tętno, wyhamowując reakcje związane z walką-ucieczką i wyhamowując reakcje osi przysadka-podwzgórze-nadnercza związane ze stresem (np. wydzielanie kortyzolu). Jądra pnia mózgu regulujące działanie mięśni mimicznych są zintegrowane z jądrami pnia mózgu regulującymi pracę zmielinizowanej części pnia mózgu. Skutkuje to zachodzącym w dwie strony związkiem pomiędzy zachowaniami społecznymi przejawianymi spontanicznie i stanami fizjologicznymi (Porges, 2007).

Długotrwały stres lub brak poczucia bezpieczeństwa, zwłaszcza we wczesnym okresie rozwojowym, będzie więc skutkował potencjalnymi dysfunkcjami w zakresie funkcjonowania społecznego. Brak udziału systemu społecznego zaangażowania podczas interakcji społecznej może skutkować tym, że niejednoznaczne bodźce ze strony rozmówcy (ekspresja mimiczna, zmiany w prozodii) zostaną odebrane jako zagrażające, tym samym skutkując włączeniem układu sympatycznego. Co za tym idzie, zachowanie jednostki stanie się usztywnione i zorientowane defensywnie. Szeroki zakres bodźców skutkował będzie reakcjami z repertuaru walki-ucieczki.

Funkcję kontrolną sprawują obszary korowe (np. górne neurony ruchowe) regulujące pracę jąder pnia mózgu (dolne neurony ruchowe) kontrolujących podnoszenie powiek, mięśnie mimiczne, mięśnie ucha środkowego, mięśnie odpowiedzialne za przeżuwanie, mięśnie krtani i gardła i mięśnie obracające głowę (Porges, 2003). Wspólnym mianownikiem ich aktywności jest ukierunkowywanie aktywności percepcyjnej na bodźce społeczne i zaangażowanie w interakcje społeczne. Przykładem ilustrującym ich zbieżność funkcjonalną może być szlak neuronalny odpowiadający za podnoszenie powiek, który odpowiada również za pracę mięśnia strzemiączkowego w uchu środkowym,

odpowiadającego za rejestrowanie częstotliwości ludzkiego głosu i umożliwiającego wyodrębnianie ich z dźwięków otoczenia. Jego działanie można obrazowo przedstawić w następujący sposób: w trakcie prowadzenia rozmowy nie tylko korzystamy ze zmian w intonacji głosu, przejawiamy ekspresję mimiczną ale też i „nadstawiamy uszu”, korzystając z mięśnia strzemiączkowego, którego praca pozwala na skuteczne wychwytywanie dźwięków mowy z otoczenia. Innymi słowy, mechanizmy umożliwiające kontakt społeczny – utrzymywanie kontaktu wzrokowego i komunikację werbalną mają wspólne podłoże (Porges, 2003). Porges spekuluje więc, że dysfunkcje wynikające z nieprawidłowości działania systemu społecznego zaangażowania przekładać się będą na szeroki zakres nieprawidłowości w funkcjonowaniu społecznym (obserwowane np. w zaburzeniach ze spektrum autyzmu), co wskazuje na kluczowe znaczenie prawidłowego działania nerwu błędnego.



Rysunek 3.4. Schematyczne przedstawienie elementów systemu społecznego zaangażowania. Prostokąty jaśniejsze oznaczają część trzewno-ruchową. Źródło: Porges, 2007.

Kluczowe znaczenie dla działania systemu społecznego zaangażowania ma proces neurocepcji (ang. *neuroception*), czyli odbywającej się poza zakresem świadomości oceny ryzyka zachodzącej w starszych filogenetycznie obszarach mózgu. Porges wyraźnie podkreśla rozróżnienie pomiędzy percepcją, procesem świadomym, a neurocepcją, odbywającą się na ogół poza udziałem świadomości. Przykładem ilustrującym ten rozdział może być sytuacja w której jednostka nie postrzega sytuacji jako zagrażającej na poziomie deklaratywnym (np. jest zainteresowana nowym doświadczeniem) a jednocześnie nie jest w stanie wykonać danej czynności, na przykład nie postrzega występu publicznego jako coś zagrażającego, jednocześnie doświadczając drżenia głosu czy zwiększonej potliwości rąk. Pomiedzy autonomicznym układem nerwowym a systemem społecznego zaangażowania zachodzi dwukierunkowa relacja – z jednej strony AUN odpowiada za aktywowanie lub wyhamowywanie reakcji społecznych, z drugiej strony percepcja zachowań społecznych ukierunkowanych na uspokojenie skutkuje zmianami w funkcjonowaniu organizmu.

W sytuacji zidentyfikowanej jako zagrożenie, zdaniem Porgesa, ludzie mają tendencję by w pierwszej kolejności posłużyć się właśnie tym systemem, poszukując ukojenia w kontakcie z drugim człowiekiem lub po prostu uspokojenia. W sytuacji, gdy to działanie się nie sprawdzi, aktywowane zostają starsze systemy – reakcja walki-ucieczki lub wzorzec zachowania oparty na wycofaniu zaangażowania. Inaczej jest w sytuacji zidentyfikowanej jako bezpieczna. Bodźce takie jak spokojny ton ludzkiego głosu (przykładem mogą być np. kołysanki, mające na celu uspokojenie dziecka, śpiewane na ogół wysokim głosem) pozwalają na uspokojenie się i aktywację systemu społecznego zaangażowania. Interesujące wydaje się spostrzeżenie Porgesa, iż takim czynnikiem może być też jedzenie, również wymagające pracy nerwu błędnego. Wspólne spożywanie posiłków stanowiłoby zatem jeden z elementów budowania więzi, na bazie rozpoznania sytuacji wspólnego przebywania jako bezpiecznej. Dunbar, w swojej koncepcji mózgu społecznego, sugeruje, że przebywanie przy ognisku podczas przygotowywania i spożywania jedzenia mogło być jednym z kluczowych czynników odpowiedzialnych za rozwój więzi społecznych u gatunku ludzkiego (Williams i Dunbar, 2013).

3.6. Aktywność nerwu błędnego a dobrostan jednostki

Od lat pięćdziesiątych prowadzone są badania na gruncie potencjalnej równowagi pomiędzy sympatyczną i parasympatyczną częścią układu nerwowego jako podłoża zaburzeń psychicznych (Wenger, 1966; Wenger, Engel i Clemens, 1957). Pojęcie to ustąpiło miejsca bardziej precyzyjnemu rozumieniu związków pomiędzy fizjologicznymi podstawami układu nerwowego a zaburzeniami fizycznymi i psychicznymi. Nurt badań nad wagalną kontrolą pracy serca rozwija się bujnie od lat

dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. W chwili obecnej w bazie PsycINFO znaleźć można 3339 artykułów zawierających frazę *heart rate variability* i 979 zawierających frazę *respiratory sinus arrhythmia*. Badania te zaowocowały znalezieniem szerokiego zakresu związków pomiędzy sprawnością nerwu błędnego, wyrażoną nasileniem wagalnej kontroli pracy serca, a wskaźnikami zdrowia. W ogólnym rozumieniu, należy spodziewać się, że wysoka sprawność nerwu błędnego związana będzie z jakością funkcjonowania jednostki na poziomie psychicznym jak i fizjologicznym. Zależność pomiędzy pracą nerwu błędnego a zdrowiem można opisać w uproszczeniu jako korelację o kierunku dodatnim. Im większe napięcie nerwu błędnego, tym na ogół lepsze wskaźniki zdrowia.

3.6.1. Aktywność nerwu błędnego a zdrowie psychiczne

Spektrum korelatów wagalnej kontroli serca obejmuje szeroki zakres zmiennych psychologicznych. Przykładem może być badanie Fabesa i Eisenberg (1997), w której na próbie 92 studentów wykazano, że osoby o wysokiej wagalnej kontroli pracy serca przejawiały mniejsze nasilenie reakcji stresowej w zetknięciu ze stresorami o średnim i wysokim nasileniu. Dodatkowo wykazano, że jednostki o wyższej CVC częściej reagowały uaktywnianiem konstruktywnych strategii radzenia sobie ze stresem. Z kolei Oveis i współpracownicy dostarczyli danych na potwierdzenie tezy o związku napięcia nerwu błędnego z różnicami indywidualnymi w zakresie emocjonalności. Na grupie studentów wykazali oni (Oveis i in., 2009) związek pomiaru RSA spoczynkowego z, mierzonymi w okresie 6-8 miesięcy po badaniu, poziomami pozytywnej emocjonalności jako cechy, ugodowości i ekstrawersji – cech osobowości predysponujących do zachowań prospołecznych (Kogan i in., 2014) i zdrowia (Cohen i Pressman, 2006).

Wobec dużej zgodności w zakresie kierunku zależności pomiędzy wagalną kontrolą pracy serca a wskaźnikami zdrowia psychicznego zastanawiająca jest z pewnością praca Eisenberg i współpracowników (1995), którzy wykazali jej odmienny kierunek u chłopców i dziewczynek. W badaniu obejmującym 82 dzieci w wieku przedszkolnym, wykazali oni związek napięcia nerwu błędnego mierzonego za pomocą HRV ze wskaźnikami sprawności funkcjonowania społecznego (opisywanych przez nauczycieli) i zdolności do regulacji emocji (opisywanych przez rodziców). Dla chłopców zależność ta była dodatnia, dla dziewczynek ujemna. Wyjaśnieniem tego faktu może być odmienne postrzeganie zachowań dziewczynek i chłopców przez nauczycieli. Niskie napięcie nerwu błędnego skutkuje zachowaniem zahamowanym, co bywa postrzegane jako zachowanie niepożądane u chłopców, u których interpretowane jest jako nieśmiałość, i pożądane u dziewczynek, u których interpretowane jest jako grzeczne (Reznick, 1989).

W kontekście teorii poliwalnej, należy spodziewać się występowania nieprawidłowości w zakresie CVC u osób z zaburzeniami afektywnymi. W ich wypadku wyraźnie widoczne jest wycofanie z zaangażowania społecznego (Segrin i Abramson, 1994) oraz usztywnienie reakcji (Rottenberg, 2005). Dotychczasowe wyniki badań potwierdzają to przypuszczenie. Przykładowo, Brunoni i współpracownicy (2013) wykazali, że niższe napięcie nerwu błędnego współwystępuje z nasileniem objawów depresji. Praca ta wpisuje się w szeroki nurt badań łączących CVC z zaburzeniami afektywnymi. Przykładem może być praca Rottenberga i współpracowników, którzy wykazali występowanie anomalii z zakresie RSA u osób doświadczających ciężkich epizodów depresyjnych, w porównaniu ze zdrową grupą kontrolną. W próbie klinicznej obserwowano mniejsze fluktuacje RSA, przy jednoczesnej kontroli wpływu zmiennych związanych ze stanem zdrowia (Rottenberg i in., 2007). Wyniki te należy jednak interpretować z ostrożnością, biorąc pod uwagę szerszy kontekst zaprezentowany przez metaanalizę Rottenberga (2007). Przeprowadzony przez niego przegląd 13 rygorystycznych badań na temat związków wagalnej kontroli nad pracą serca pokazał, że występowanie depresji wyjaśnia jedynie 2% ogólnej wariancji w zakresie CVC. Autor zasugerował więc, że bardziej uzasadnione byłoby uwzględnianie w analizie przebiegu choroby zamiast samego faktu jej występowania, lub też intensywna praca nad doprecyzowaniem pojęcia, być może nawet wyodrębnienie „depresji typu wagalnego”.

W tym kontekście ważne jest również podkreślenie, że bardzo wysokie napięcie nerwu błędnego przynosi skutki negatywne. Gruber i współpracownicy wykazali występowanie podwyższonego RSA u osób z chorobą afektywną dwubiegunową będących w fazie maniakalnej (Gruber, Harvey i Purcell, 2011). Wzrost ten widoczny był w reakcji na prezentowany materiał filmowy, niezależnie od jego walencji emocjonalnej. Zaobserwowano również długotrwale utrzymujące się emocje pozytywne w reakcji na materiał filmowy o pozytywnej walencji emocjonalnej. Pomiar tętna i przewodnictwa skórnoego wskazywał na to, że wyższemu RSA nie towarzyszyło większe ogólne pobudzenie organizmu.

Tworząc podbudowę empiryczną swojej koncepcji, Porges przywoływał wyniki badań wskazujące na nieprawidłowości w zakresie HRV widoczne u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (całościowe zaburzenie rozwoju, PDD-NOS). Badanie Althaus i współpracowników (Althaus, Mulder, Mulder, Aarnoudse i Minderaa, 1999) przeprowadzone na grupie 18 dzieci z PDD-NOS wykazało, że przejawiają one mniejsze obniżenie HRV podczas zadań angażujących uwagę. Co więcej, różnice pomiędzy pomiarami w okresie spoczynkowym i pomiarami podczas wykonywania zadania związane były dodatnio z miarami behawioralnymi niekorzystnych reakcji na zmiany w otoczeniu. Badacze interpretują te wyniki jako dowód na to, że dzieci z PDD-NOS przejawiają mniejszą elastyczność w pracy autonomicznego układu nerwowego w zadaniach wymagających

przełączania uwagi. Wyniki te współgrają z wynikami uzyskanymi w późniejszych badaniach prowadzonych na próbach klinicznych osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu – rzadziej przejawiają one zmiany w zakresie pracy serca w sytuacji stresowej (Goodwin i in., 2016) i przejawiają mniejszą elastyczność pobudzenia autonomicznego (Cohen, Masyn, Mastergeorge i Hessel, 2015).

Źródła tego typu zależności poszukuje Porges w potencjalnych nieprawidłowościach w procesie neurogenezy i mielinizacji nerwu błędnego. Neurogeneza nerwu błędnego zachodzi w 24-28 tygodniu ciąży i trwa do momentu narodzin podczas gdy proces mielinizacji trwa do końca pierwszego roku życia, najintensywniej przebiegając w pierwszych trzech miesiącach (Pereyra, Zhang, Schmidt i Becker, 1992). Nieprawidłowości rozwoju w tym zakresie skutkować będą nieprawidłowościami w regulacji stanu homeostazy, tym samym utrudniając funkcjonowanie systemu społecznego zaangażowania, co z kolei może doprowadzić do ogólnych nieprawidłowości rozwojowych. Ich potencjalnymi konsekwencjami mogą więc być zdaniem Porgesa zaburzenia więzi, zaburzenia ze spektrum autyzmu czy schizofrenia (Porges, 2003).

Wykazano również, że zmienność w zakresie wysokich częstotliwości (HF HRV) zmniejsza się w warunkach presji czasu i dużego obciążenia emocjonalnego (Nickeli i Nachreiner, 2003) i podwyższonego lęku u zdrowych jednostek (Jönsson, 2007). Miu i współpracownicy wykazali z kolei, że zmniejszonemu napięciu nerwu błędnego w stanie spoczynkowym towarzyszy wyższe nasilenie lęku jako cechy (Miu, Heilman i Miclea, 2009) u danej jednostki. Analogiczne wyniki dało badanie Thayera i współpracowników, którzy wykazali, że u osób z zespołem lęku uogólnionego (ang. *generalized anxiety disorder*) w liczbie widoczna jest niższa wagalna kontrola nad pracą serca w porównaniu ze zdrową grupą porównawczą, zarówno w stanie spoczynku jak i podczas zadania polegającego na rozpamiętywaniu negatywnego wydarzenia. Parametr HF HRV ma podobne znaczenie również w próbach klinicznych. Na przykład w porównaniu z grupą kontrolną, osoby dotknięte zespołem stresu pourazowego cechują się zmniejszoną zmiennością w zakresie wysokich częstotliwości. Zależność ta jest widoczna szczególnie w sytuacji przypominania sobie zdarzenia traumatycznego (Cohen i in., 2000; Cohen i in., 1998)

3.6.2. Aktywność nerwu błędnego a regulacja emocji w kontaktach interpersonalnych

Pojęcie regulacji emocjonalnej ma duże znaczenie w badaniach dotyczących czynników wpływających na dobrostan jednostki (Koole, 2009). Dotychczasowe badania wykazały związek regulacji emocjonalnej z miarami zdrowia psychicznego (Gross i Muñoz, 1995), zdrowia somatycznego (Sapolsky, 2007) i wydajności pracy (Diefendorff, Hall, Lordi i Streat, 2000).

Regulacja emocji może być zdefiniowana jako proces, w ramach którego emocje są wygaszane, intensyfikowane lub podtrzymywane (Gross, 2013, s. 466). Służy on dostosowywaniu bieżącego stanu emocjonalnego jednostki do sytuacji w celu maksymalizacji korzyści z niej czerpanych (Lopes, Salovey, Côté, Beers i Petty, 2005). Regulacja emocji jest zaliczana przez Mayera i Saloveya (1997) do czterech elementów wchodzących w skład inteligencji emocjonalnej, obok spostrzegania emocji, wspomaganie myślenia za pomocą emocji i kierowania emocji. Umiejętności te mają kluczowe znaczenie dla przebiegu relacji interpersonalnych, ponieważ emocje mają duże znaczenie dla rozumienia sytuacji społecznych oraz przekazywania informacji w ramach tych relacji. Regulacja emocji może mieć szczególne znaczenie dla przebiegu relacji interpersonalnych, ponieważ jej wpływ bezpośrednio przekłada się na ekspresję emocjonalną, procesy decyzyjne oraz realizujące je działania. Negatywne skutki nieskutecznej regulacji emocji w sytuacjach społecznych mogą obejmować na przykład niepohamowane wybuchy gniewu lub – wprost przeciwnie - niezdolność do powściągliwego wyrażania aprobaty w sytuacji, gdy wymaga tego kontekst sytuacyjny. Z drugiej strony, regulacja emocji pozytywnych może sprzyjać pomyślnemu przebiegowi interakcji społecznych a tym samym skłaniać do ich częstszego powtarzania (Lopes i in., 2005). W kontekście niniejszej pracy szczególnie istotna wydaje się sugestia D'Agostino i współpracowników, iż usztywniony afekt, obserwowany u chorych na schizofrenię i osób ze schizotypowym zaburzeniem osobowości, może stanowić przeciwieństwo szerokiego wachlarza reakcji dostępnych osobom o wysokiej różnorodności emocjonalnej, co oznaczałoby, iż wysoka różnorodność emocjonalna stanowiłaby w tym kontekście miarę przystosowania (D'Agostino i in., 2017).

Wyniki badań dotyczących związków pomiędzy regulacją emocjonalną a funkcjonowaniem w ramach interakcji społecznych potwierdzają te założenia (Ayduk i in., 2000). Wyniki świadczące o pozytywnym związku pomiędzy skutecznością regulacji emocjonalnej a jakością relacji interpersonalnych uzyskano dla dzieci w wieku szkolnym (Bandura, Caprara, Barbaranelli, Gerbino i Pastorelli, 2003), jak również dla studentów (Lopes i in., 2003). Badania prospektywne na grupie uczniów szkoły podstawowej pokazały, że skuteczność regulacji pozytywnych i negatywnych emocji idzie w parze z większą zdolnością do empatycznego reagowania na doświadczenia emocjonalne innych ludzi i mniejszą skłonnością do ulegania presji rówieśniczej w kontekście zachowań antyspołecznych (Bandura i in., 2003). W wypadku studentów, miary regulacji emocji związane były z liczbą utrzymywanych pozytywnych relacji, większym otrzymywanym wsparciem od partnera i mniejszą liczbą konfliktów (Lopes i in., 2003). Pomiar regulacji emocji wykonywany za pomocą testów mierzących inteligencję emocjonalną pozwalał przewidywać postrzeganie studentów przez rówieśników jako bardziej nastawionych prospołecznie i przyjaźnie (Lopes i in., 2005).

W tym kontekście bardzo ważne wydają się wyniki badań wskazujące na istotną rolę jaką aktywność nerwu błędnego odgrywa w regulacji emocji. Calkins i Keane (2004) wykazali, że w kwestii regulacji emocji ważna jest stabilność wagalnej kontroli nad pracą serca (CVC), mierzona zmiennością w czasie supresji RSA (hamulca nerwu błędnego). Trwające 2,5 roku badanie podłużne dzieci w wieku przedszkolnym wykazało istnienie stabilności czasowej w zakresie supresji RSA. Zademomstrowało również związek supresji RSA z niskim nasileniem emocji negatywnych, małą liczbą problemów behawioralnych i lepszymi zdolnościami społecznymi. Leary i Katz (2004) wykazały z kolei, że niska supresja RSA odgrywała rolę moderującą w relacji pomiędzy stylem sprawowania opieki przez opiekunów a relacjami z rówieśnikami. Dzieci, które doświadczały wrogięgo-wycofanego stylu rodzicielstwa częściej wchodziły w konflikty z rówieśnikami jeśli obserwowano u nich gorsze wskaźniki pracy nerwu błędnego. Autorki spekulują, że dzieci z gorszą regulacją zachowania i emocji częściej wchodziły w konflikty zarówno z rodzicami jak i rówieśnikami.

Podobne wyniki uzyskiwano w badaniach osób dorosłych w których analizowano związki wagalnej kontroli pracy serca ze zmiennymi z zakresu różnic indywidualnych zaczerpniętymi z biopsychologicznej teorii osobowości Graya. Osoby o wysokiej tendencji do dążenia (w ramach dymensji dążenie-unikanie), niskim nasileniu leku społecznego i niskim nasileniu defensywności przejawiały lepszą modulację RSA (wyższa supresja) i wyższe RSA ogółem (Movius i Allen, 2005). Wyniki te współgrają z wynikami uzyskanymi w badaniu pacjentów z zespołem lęku uogólnionego (ang. *general anxiety disorder*, GAD). Lyonfields i współpracownicy wykazali, że osoby te, odwrotnie niż osoby lepiej przystosowane w myśl modelu Graya, mają niższe napięcie nerwu błędnego – innymi słowy niższą CVC - niż osoby zdrowe (Lyonfields, Borkovec i Thayer, 1995).

Badanie dotyczące regulacji emocji u osób z zaburzeniami osobowości typu borderline prowadzone na gruncie teorii poliwalnej pokazało, że nieprawidłowe działanie nerwu błędnego może leżeć u podłoża nieprzystosowawczego funkcjonowania tych osób (Austin, Riniolo i Porges, 2007). Wzorzec aktywności nerwu błędnego u osób z tym zaburzeniem osobowości, w porównaniu z grupą kontrolną, wskazuje na to, że w konfrontacji z materiałem filmowym wywołującym emocje ma u nich miejsce silniejsza aktywacja reakcji walki-ucieczki. Co więcej, utrzymuje się ona również po zakończeniu prezentacji bodźców. Reakcja ta jest zapośredniczona przez aktywność nerwu błędnego. Jest to w oczywisty sposób nieadaptacyjne – z jednej strony częsta i nieadekwatna mobilizacja stanowi obciążenie dla organizmu, z drugiej repertuar zachowań związanych z sytuacjami zagrażającymi jest nieadekwatny w większości sytuacji społecznych. Wskazuje to na istotną rolę pracy nerwu błędnego dla regulacji emocjonalnej, a co za tym idzie, funkcjonowania interpersonalnego (Austin i in., 2007). Również istniejące modele teoretyczne zaburzeń lękowych

postulują, iż wynikają one z braku elastyczności behawioralnej i fizjologicznej, widocznej w niższym HRV u osób u których stwierdzono te zaburzenia (Friedman, 2007).

Kolejnej linii argumentacji dostarczają prospektywne badania prowadzone na osobach z zaburzeniami afektywnymi. Osoby u których zaobserwowano silniejszą zmianę w zakresie RSA podczas oglądania filmów o negatywnym zabarwieniu emocjonalnym doświadczyły większej poprawy podczas leczenia depresji (Rottenberg, Salomon, Gross i Gotlib, 2005). Wreszcie, badania z wykorzystaniem metod neuroobrazowania wskazują na istnienie związku pomiędzy większym HRV a aktywnością układu mózgowego odpowiadającego za regulację emocji. W badaniu przeprowadzonym na próbie zarówno osób młodych i starszych dorosłych wykazano, że wyższe HRV współwystępuje z większą aktywnością połączeń pomiędzy środkową korą przedczołową (ang. *medial prefrontal cortex*, mPFC) a ciałem migdałowatym. W świetle dotychczasowych badań, aktywność mPFC reguluje aktywność ciała migdałowatego, co wskazuje na związek tego obszaru z regulacją emocji. Związek ten uwidaczniał się szczególnie u osób starszych co może sugerować, iż regulacja emocji może być umiejętnością nabywaną na skutek doświadczenia, być może na zasadzie swoistego treningu oddziaływującego na aktywność nerwu błędnego (Sakaki i in., 2016).

Dalszego potwierdzenia tezy o związkach wagalnej kontroli serca z przebiegiem interakcji społecznych dostarcza badanie Quintana i współpracowników (Quintana, Guastella, Outhred i Hickie, Kemp, 2012), w którym wykazano pozytywną korelację pomiędzy zdolnością do rozpoznawania emocji (mierzoną testem Reading the Mind in the Eyes) a spoczynkową wartością HRV. Efekt ten utrzymał się przy kontroli zmiennych opisujących styl życia, demograficznych i osobowościowych. Jest to zgodne z sugestiami Porges, który postulował tworzenie programów interwencji psychologicznych opartych na teorii poliwalnej, sugerując że mogą okazać się pomocne w wypadku zaburzeń tak różnych jak zaburzenia lękowe, ADHD i autyzm (Porges, 2003). Dzięki temu możliwe staje się osadzenie problematyki w istotnym kontekście ukazującym wzajemne powiązania pomiędzy procesami emocjonalnymi, fizjologicznymi oraz społecznymi.

3.6.3. Aktywność nerwu błędnego w konfliktowych interakcje społecznych

Biorąc powyższe pod uwagę, należy przyjąć, że w kontekście trudnych sytuacji społecznych szczególnie ważne jest badanie złożonych procesów emocjonalnych i towarzyszących im zmian w działaniu parasympatycznej części AUN. Metaanaliza 13 badań (N = 787) eksperymentalnych symulowanych interakcji społecznych pokazała, że interakcje społeczne o charakterze negatywnym wyraźnie obniżają HRV (Shahrestani, Stewart, Quintana, Hickie i Guastella, 2015). Reakcje społeczne w diadach ogółem oraz pozytywne interakcje społeczne (np. dyskusja na tematy, co do

których osoby się zgadzają) nie zwiększały HRV w porównaniu z poziomem spoczynkowym. Efekt tych interakcji porównywalny był z efektem w teście Trier Social Stress Task, polegającym na przygotowaniu wypowiedzi publicznej, ocenie przez trzech sędziów znajdujących się w bezpośredniej bliskości oraz na zadaniu arytmetycznym w formie odliczania od 1022 co 13 (Williams, Hagerty i Brooks, 2004). Podobnego efektu nie obserwuje się w próbach klinicznych, co potwierdza znaczenie usztywnionego afektu z psychopatologii. Co ciekawe, osoby z różnymi formami psychopatologii nie przejawiały zmian w zakresie HRV.

Jeśli przyjąć, że nerw błędny ewoluował u gatunku ludzkiego jako fizjologiczny mechanizm powstrzymywania silnego pobudzenia w sytuacjach trudnych (zwłaszcza w kontekście społecznym), założyć można, że jego większa aktywność prowadzi do bardziej racjonalnego działania uwolnionego od pierwszych impulsów. Innymi słowy, pozwoli na chłodniejszy osąd sytuacji. Można zatem spodziewać się, że osoby o wyższej sprawności nerwu błędnego będą częściej powstrzymywały się od pierwszej reakcji nakazującej im krótkoterminową korzyść względem korzyści długoterminowej. Przykładem takiej sytuacji może być konieczność podjęcia decyzji odnośnie zgody na niesprawiedliwy podział dóbr w sytuacji, gdy pierwsza reakcja – ukaranie osoby dokonującej takiego niespodziewanego podziału – prowadzi w konsekwencji do utraty niewielkiej nagrody. Sytuację taką odtwarza tzw. gra w ultimatum (Pfister i Böhm, 2012; Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom i Cohen, 2003). Jej uczestnik zostaje postawiony przed wyborem, czy przyjąć korzystną, lecz niesprawiedliwą ofertę podziału dóbr (otrzymuje znacznie mniej pieniędzy niż wynikałoby to z podziału odbieranego jako sprawiedliwy), czy też odrzucić tę ofertę tracąc potencjalną korzyść (nie otrzymując nic). Badania pokazują, że decyzje w grze w ultimatum, w tym odrzucenie propozycji, są istotnie determinowane emocjami (Bearden, 2001). Negatywna reakcja na niesprawiedliwość jest uważana za jeden z uniwersalnych fundamentów ludzkiej moralności i zgodnie z koncepcją fundamentów moralnych, towarzyszyć jej będą emocje wpływające na nasz osąd etyczny i reakcję behawioralną (Haidt, 2014). Wystąpienie emocji negatywnych silnie współwystępuje w badaniach z odrzuceniem takiej oferty (Bearden, 2001), zaś dłuższy czas na udzielenie odpowiedzi wiąże się z jej przyjęciem (Oechssler, Roeder i Schmitz, 2015). Tym samym, można uznać, iż towarzysząca aktywacji systemu społecznego zaangażowania regulacja emocji sprzyjać będzie przyjmowaniu oferty niesprawiedliwej, pozwalając na uznanie sytuacji za niezagrażającą (Bearden, 2001; Dulleck i in, 2014; van 't Wout, Kahn, Sanfey i Aleman, 2006). Poskutkuje to osiągnięciem niewielkiej osobistej korzyści materialnej, dzięki zdystansowaniu się od wzburzenia wywołanego niesprawiedliwością. Badania analizujące związek pomiędzy aktywnością nerwu błędnego i przebiegiem gry w ultimatum pokazują, że zachodzi podczas nich regulacja emocji,

która może mieć wpływ na przebieg tej interakcji (Dulleck, Schaffner i Torgler, 2014, 2014; Sütterlin, Herbert, Schmitt, Kübler i Vögele, 2011).

3.6.4. Aktywność nerwu błędnego a zachowania prospołeczne

Zachowania prospołeczne pełnią ważną rolę w społeczeństwie, zapewniając możliwość ich sprawnego funkcjonowania i podtrzymując długoterminowe istnienie. W świetle istniejących wyników badań, regulacja zachowania za pośrednictwem aktywności nerwu błędnego wydaje się być istotnym czynnikiem zaangażowanym w powstawanie zachowań prospołecznych. Odbywa się to przypuszczalnie poprzez wywoływanie takich stanów fizjologicznych, które zwiększają prawdopodobieństwo wystąpienia ekspresji emocjonalnej i zdolności postawienia się w perspektywie innej osoby. Działanie takiego mechanizmu opisuje koncepcja systemu społecznego zaangażowania, sformułowana w ramach teorii poliwalnej (Porges, 2007). Zgodnie z założeniami teorii poliwalnej, należy spodziewać się, że zachowania prospołeczne wystąpią w sytuacji, gdy jednostka zdolna będzie do pominięcia dyskomfortu doświadczanego przez siebie, uwagę skupiając na sytuacji, w jakiej znalazła się inna osoba. Pośrednim potwierdzeniem tej tezy są omawiane wcześniej dane wskazujące na lepszą regulację emocji i uspokajanie pobudzenia dzięki aktywności nerwu błędnego (Calkins i Keane, 2004; Fabes i Eisenberg, 1997). Przywoływane już wcześniej wyniki badań Eisenberga i współpracowników (1995) wykazały związek między aktywnością nerwu błędnego i uspołecznieniem dzieci.

Istotnym empirycznym potwierdzeniem tezy o związku prospołeczności ze sprawnym funkcjonowaniem nerwu błędnego jest badanie Kogana (2014) i współpracowników, przeprowadzone w oparciu o teorię poliwalną. W serii trzech badań porównywali oni związki RSA spoczynkowego z samoopisowymi miarami prospołeczności oraz z obserwacjami dokonywanymi przez sędziów kompetentnych na podstawie nagrania zachowania danej osoby. Badacze podsumowują swoje badanie zaskakującym wnioskiem, iż zależność pomiędzy aktywnością nerwu błędnego a zachowaniami prospołecznymi ma postać funkcji kwadratowej. Większe pobudzenie nerwu błędnego skutkuje nasileniem postaw i zachowań prospołecznych, jednakże jedynie do pewnego momentu. Skrajne wartości pobudzenia nerwu błędnego skutkują zmniejszeniem zachowań prospołecznych, zarówno w wypadku niskich (wiązanym ze stanami depresyjnymi) jak i wysokich (wiązanym ze stanami maniakalnymi). Zbyt niskie pobudzenie upośledza regulację emocji, skutkuje utrzymującym się stanem mobilizacji w obliczu zagrożenia, co utrudnia przyjęcie perspektywy innej osoby. Pobudzenie zbyt duże zupełnie niweluje poczucie zagrożenia, potencjalnie utrudniając dostrzeżenie go u innej osoby. Pobudzenie nerwu błędnego mieszczące się w przedziale

optymalnym¹⁷ skutkuje odpowiednią regulacją emocji, swobodną ekspresją mimiczną i wokalizacjami oraz stanem fizjologicznym pozwalającym na spontaniczne działanie.

Warto w tym miejscu ponownie przywołać wyniki badania Eisenberga i współpracowników, które pokazało odmienny kierunek zależności pomiędzy napięciem nerwu błędnego i uspołecznieniem u chłopców i u dziewczynek (Eisenberg i in., 1995). Być może za liniowy kształt zależności między CVC a uspołecznieniem obserwowany w wielu badaniach odpowiada dominacja grup o niskim napięciu nerwu błędnego w badanych próbach. Kogan i współpracownicy skłaniają się ku takiemu wyjaśnieniu sugerując, że konieczne jest przykładanie większej wagi do fizjologicznej reprezentatywności badanych grup.

3.6.5. Interwencje psychologiczne a aktywność nerwu błędnego

W ramach niniejszej rozprawy doktorskiej testowany jest wpływ zróżnicowanego doświadczenia emocjonalnego na wagalną kontrolę serca. Jest to o tyle istotne, że wyniki dotychczasowych badań wskazują na to, że prozdrowotne oddziaływania psychologiczne oddziałują pośrednio lub bezpośrednio na napięcie nerwu błędnego. Przykładowo, Kok i Fredrickson uzyskały wyniki wskazujące na to, że aktywność nerwu błędnego mierzona za pomocą HRV pośredniczy w statystycznej zależności między wykonywaniem pozytywnych interwencji a korzyściami dla zdrowia jednostki (Kok i Fredrickson, 2015). Badania koncentrujące się na efektach treningu autogennego pokazały, iż trzykrotnie powtarzane 5-minutowe sesje skutkują wzrostem wartości HF HRV, co wskazuje na zwiększoną kontrolę nerwu błędnego nad pracą serca, korzystną z punktu widzenia regulacji emocji (Miu i in., 2009; Sakakibara, Takeuchi i Hayano, 1994).

Wstępne wyniki wskazujące na możliwość wpływania na aktywność nerwu błędnego uzyskano również dla metody biofeedback czyli biologicznego sprzężenia zwrotnego, w ramach osobie dostarczane są informacje zwrotne (ang. *biofeedback*) na temat jej procesów fizjologicznych zachodzących w jej organizmie np. w postaci komunikatów wyświetlanych na ekranie komputera (McKee, 2008). Zastosowanie tej metody do wpływania na pracę serca (a ściślej, na zmienność rytmu

¹⁷ Nasuwa się tu skojarzenie z pojęciem zasady Złotowłosej (ang. *Goldilocks principle*) zaczerpniętej z dziecięcej baśni *Złotowłosa i trzy niedźwiedzie*. Jej bohaterka, próbując owsianki z trzech misek odnalazła wreszcie tę, która nie była ani zbyt gorąca ani zbyt zimna. Analogiczne zasady znaleźć można w astronomii, gdzie pojęcie ekosfery opisuje odległość planety od Słońca umożliwiającą powstanie na niej życia – nie za daleko i nie za blisko, podobnie jak w wypadku Ziemi (nazywanej Planetą Złotowłosej). Innym przykładem może być również *Ekonomia złotowłosej*, termin określający taki system ekonomiczny, który utrzymuje umiarkowany wzrost i niską inflację. Można przypuszczać, że zasada ta jest dalekim echem przywoływanej wcześniej zasady złotego środka.

zatokowego) w celach terapeutycznych jest eksplorowane od początku stulecia, przynosząc obiecujące wyniki (Gevirtz, 2013). Jednakże dopiero od niedawna tłumaczy się je wzmacnianiem szlaków odchodzących nerwu błędnego, co miałoby przywracać prawidłową wagalną kontrolę pracy serca (Lehrer i Gevirtz, 2014). W ramach badania prowadzonego na 36 pracownikach firmy produkującej komponenty elektroniczne testowano zastosowanie techniki opartej na świadomie indukowanym oddychaniu z częstotliwością rezonansową (ang. *resonant frequency breathing*, RF) do redukcji stresu. Ten typ aktywności oddechowej obecny jest u osób zrelaksowanych, doświadczających pozytywnego nastroju, i objawia się oddechem brany 5-7 razy na minutę. Świadoma nauka tego typu oddychania jest problematyczna i dotychczasowe wyniki wskazują na to, że skutecznym sposobem na nabywanie tej techniki jest zastosowanie metody biofeedback (Vaschillo, Vaschillo, Lehrer, 2006). Pięć sesji treningowych odbywało się co tydzień. Obejmowały prezentację biofeedback przy jednoczesnej prezentacji instrukcji dotyczących techniki oddychania z częstotliwością rezonansową. Ochotniczki w grupie kontrolnej uczestniczyły jedynie w sesjach biofeedback, bez udzielania jakichkolwiek wskazówek. Dane samoopisowe wskazywały na znaczą redukcję stresu, lęku jak i na obniżenie nasilenia objawów depresji. U osób z grupy eksperymentalnej zaobserwowano również wyższą proporcję LF/HF HRV, co wskazuje na poprawę wagalnej kontroli pracy serca. Skuteczność techniki oddychania RF w poprawie wagalnej kontroli serca (wysoka wartość proporcji LF/HF HRV) wykazało również badanie Steffena i współpracowników (Steffen, Austin, DeBarros i Brown, 2017). Podobną poprawę stanu psychicznego obserwowano po treningu metodą biofeedback ukierunkowaną na HRV dla ostrego stresu pourazowego (Zucker, Samuelson, Muench, Greenberg i Gevirtz, 2009) i depresji (Karavidas i in., 2007; Siepmann, Aykac, Unterdörfer, Petrowski i Mueck-Weymann, 2008). Należy jednak zaznaczyć, że wyniki te uzyskiwano póki co na niewielkich próbach i potrzebne są ich replikacje.

3.6.6. Aktywność nerwu błędnego a zdrowie fizyczne

Z perspektywy psychologii zdrowia, za zjawisko normatywne i pożądane uznaje się dużą zmienność rytmu zatokowego. Zmniejszone HRV jest silnym predyktorem śmiertelności po zawale mięśnia sercowego (Kleiger, Miller, Bigger i Moss, 1987). Dane te zbieżne są z wynikami uzyskanymi w badaniach pacjentów na oddziałach kardiologicznych. Bigger i współpracownicy (1993) wykazali, że na przestrzeni 31 miesięcy pacjenci z niskimi wartościami HRV przeciętnie umierali 2-4 razy częściej na skutek chorób układu krążenia. Zmienność rytmu zatokowego u pacjentów kardiologicznych którzy zmarli nagłą śmiercią okazała się znacząco niższa niż w grupie porównawczej (Martin i in., 1987). Przyjmuje się zatem, że niskie HRV stanowi czynnik ryzyka dla

zawału mięśnia sercowego, prawdopodobnie ze względu na stojącą za nim nieskuteczną wagałą kontrolę pracy serca. Jednakże, Dekker i jej współpracownicy (1997) wykazali, że niskie HRV stanowi istotny czynnik ryzyka dla śmiertelności również z innych powodów. W badaniach prowadzonych od 1960 do 1990 roku sprawdzili oni śmiertelność wśród 885 Holendrów, którzy uczestniczyli w programie badawczym Zutphen, podczas którego regularnie wykonywano im pomiar pracy serca na przestrzeni wielu lat. W perspektywie pięcioletniej, śmiertelności w grupie mężczyzn o HRV < 20 milisekund wynosiła 2,1, podczas gdy dla mężczyzn o HRV w zakresie 20-39 wynosiła 1,4. Masi i współpracownicy (2007) wykazali istnienie istotnych zmian w zakresie wagałnej kontroli pracy serca mierzonej za pośrednictwem RSA związanych z niekorzystnymi zachowaniami zdrowotnymi lub procesami chorobowymi. Niższe RSA występowało z paleniem papierosów, cukrzycą i nadciśnieniem. Było też predyktorem nadciśnienia, nawet przy kontroli wpływu zmiennych takich jak wiek, nadwaga czy cukrzyca. Nieprawidłowości pracy nerwu błędnego obserwowane są między innymi w epilepsji a rozważania na ten temat doprowadziły do badań nad potencjałem terapeutycznym elektrostymulacji nerwu błędnego (Boon, Khalil-Hani i Sia, 2019; Vonck i in., 2001).

Biorąc pod uwagę powyższe, można uznać, że analiza wagałnej kontroli pracy serca jest istotnym wskaźnikiem integrującym różne obszary wiedzy z zakresu psychologii zdrowia, ze szczególnym uwzględnieniem społecznej psychofizjologii zdrowia. Szeroka i gruntowna wiedza na temat funkcjonowania emocjonalnego może posłużyć za punkt wyjścia do konstruowania skuteczniejszych programów z zakresu profilaktyki choroby niedokrwiennej serca jak również może być wykorzystywana w konstruowaniu opartych na teorii i przesłankach empirycznych treningów radzenia sobie ze stresem (por. Sęk i Woronkiewicz, 2004). Wiedza na temat czynników modyfikujących aktywność nerwu błędnego i jego wpływu na pracę serca ma w tym kontekście duże znaczenie dla tworzenia programów profilaktycznych i oddziaływań psychologicznych.

3.7. Ograniczenia teorii poli-wagałnej

Należy w tym momencie poczynić ważne zastrzeżenie dotyczące przekładalności wyników badań prowadzonych na innych niż ludzie gatunkach kręgowców. Większość omawianych wyników dotyczy badań prowadzonych na szczurach, psach, kotach i królikach. Z powodu oczywistych trudności natury etycznej i praktycznej, badania na ludziach prowadzone są głównie w wykorzystaniu metody tymczasowego i odwracalnego farmakologicznego zablokowania przepływu impulsacji z wybranych obszarów mózgu, w celu sprawdzenia hipotez dotyczących ich wpływu na funkcjonowanie organizmu. Jak pisze Porges (1995), badania neuroanatomiczne pnia

mózgu ograniczają się głównie do osób zmarłych w wyniku urazów lub chorób (co wynika ze sposobu pozyskiwania zwłok do celu badań naukowych).

Autorzy krytyczni wobec teorii poliwalnej przytaczają dane wskazujące na to, że zjawisko hamulca nerwu błędnego da się zaobserwować również u przedstawicieli niektórych gatunków ryb (Campbell, Taylor i Egginton, 2005) i gadów (Campbell i in., 2006), w znacznej mierze podważające filogenetyczną linię argumentacji Porgesa (Grossman i Taylor, 2007). Badanie prowadzone na kilku gatunkach ryb arktycznych wykazało występowanie cyklicznie pojawiających się epizodów tachykardii towarzyszących pobieraniu powietrza. Zaobserwowano, iż wagalna kontrola pracy serca skutkowała u nich synchronizacją rytmu oddechowego i tętna (Campbell i in., 2005). Badania prowadzono również na przedstawicielach gromady gadów - całkowita wagotomia (przecięcie nerwu błędnego) u grzechotnika poskutkowało wzrostem tętna i zanikiem analogicznych do RSA zmian w tętnie związanej z aktywnością oddechową (bradykardia przy wydechu i tachykardia przy wdechu). Analiza elektrokardiogramu wykazała zanik HF HRV. Rytm oddechowy zwierzęcia uległ spowolnieniu. Autorzy wnioskują więc o występowaniu u badanych zwierząt analogicznego jak u ssaków mechanizmu CVC (Campbell i in., 2006). Warto w tym momencie nadmienić, że zjawisko konwergencji nie jest w przyrodzie niczym nowym i podobne rozwiązania „konstrukcyjne” nierzadko występują u organizmów, których ostatni wspólny przodek żył względnie dawno. Podręcznikowym przykładem może być opływowa budowa ciała rekina (ryby chrzęstnoszkieletowe), pingwina (ptaki), delfina (ssaki) i ichtiozaura (gady), stanowiące powstałe niezależnie adaptacje do życia w środowisku wodnym (Futuyma, 2005). Innymi słowy, wielokrotne pojawienie się w wyniku ewolucji danego mechanizmu trudno jest uznać całkowitą za negację argumentu filogenetycznego Porgesa. Można przyjąć, że hamulec nerwu błędnego jest typowy dla ssaków ale występują również u innych taksonów. U niektórych gatunków mógł rozwinąć się później. Co więcej, odrzucenie argumentu z filogenezy powoduje odrzucenie jedynie wyjaśnienia genezy obserwowanych związków pomiędzy sprawną pracą nerwu błędnego a wskaźnikami zdrowia fizycznego i psychicznego. Innymi słowy, przeświadczenie o znaczeniu wagalnej kontroli pracy serca oparte jest na danych psychofizjologicznych a argumentacja o ewolucyjnym podłożu tego mechanizmu jest wobec nich wtórna i należy ją rozpatrywać w świetle zgromadzonego korpusu danych przemawiających na rzecz głównej przesłanki teorii poliwalnej jako dodatkową przesłankę.

Trudniejszym do odparcia argumentem jest stwierdzenie, iż nie ma bezpośrednich dowodów na to, że DMN jest tak istotne dla regulacji pracy serca ssaków jak chciałby Porges. Wykazano również (Geis i Wurster, 1980) brak związku pomiędzy elektryczną stymulacją DMN kotów a zmianami ich tętna. Przeciwnie, zmiany tętna powodowała jedynie stymulacja jądra dwuznacznego. Badacze ci postulują więc, iż DMN wywiera wpływ na pracę serca głównie w wyjątkowych

okolicznościach (np. podczas dużego stresu fizjologicznego), w zwyczajnych sytuacjach wagalną kontrolę pracy serca sprawuje NA (tak, jak u gadów). Podobne wyniki uzyskali również inni badacze (Gourine, Gourine, Machhada, Trapp i Spyer, 2016; Gray i in., 2004). Na poparcie swojej tezy o odmiennym wpływie DMN i NA na pracę serca Porges przytacza prace opublikowane przez innych badaczy (Jones, Wang i Jordan, 1995; Woolley, McWilliam, Ford i Clarke, 1987). Zespół Woolleya testował hipotezę zgodnie z którą stymulacja DMN i włókien nerwowych odchodzących od DMN skutkuje obniżeniem tętna u królików. U całej czwórki badanych osobników zaobserwowano zmniejszenie tętna o 24 uderzenia na minutę dla części niezmielinizowanej i 39 uderzenia na minutę dla części zmielinizowanej. Jones i współpracownicy badali rezultaty elektrostymulacji nerwu błędnego u kotów, szczurów i królików. U wszystkich zwierząt zaobserwowano bradykardię (dla szczura zmniejszenie długości przeciętnego cyklu uderzeń serca o 9,3 +/-1,5%; dla królika 10,6 +/-1,% i dla kota o 10,4 +/-1,2%). Pośredniego potwierdzenia tezy o istotnej roli DMN w regulacji tętna dostarczają wyniki badań na szczurach, pokazujące, iż blokada funkcjonowania neuronów w obszarze DMN skutkowało znaczącym zmniejszeniem możliwości mobilizacji organizmu do regulacji pracy serca podczas zmian w aktywności (Machhada i in., 2017) oraz wyniki badań uwzględniających pomiar na poziomie neurochemicznym (Machhada i in., 2015). Należy jednak zauważyć, że nie odnoszą się one wprost do regulacyjnego wpływu DMN na tętno.

Biorąc pod uwagę fundamentalną rolę jaką przypisuje DMN w swojej teorii Porges, brak mocnych przesłanek na rzecz wpływu pobudzenia płynącego z DMN na tętno należy uznać za znaczącą. W świetle przedstawionych danych nie ulega jednak wątpliwości, że nerw błędny odgrywa istotną rolę w procesach związanych z regulacją procesów fizjologicznych, emocji i zachowania. Kwestią dyskusyjną może być to, czy stanowi on źródło tej regulacji czy jedynie mechanizm w niej pośredniczący, zaś jej źródło znajduje się gdzieś indziej. Nie zmienia to faktu, iż obserwacja jego aktywności stanowi metodę pomiaru istotną z punktu widzenia psychofizjologii zdrowia. Przykładem tego drugiego podejścia jest alternatywny wobec teorii poliwalgalnej integracyjny model neurotrzewny (ang. *neurovisceral Integration Model*). Jego autorzy postulują, że zmienność rytmu sercowego jest wskaźnikiem regulacji ze strony autonomicznego układu nerwowego, związanej z procesami uwagowymi i regulacją emocji, odbywającą się za pośrednictwem nerwu błędnego. Zmienność rytmu sercowego miałaby zatem pozwalać na mobilizację zasobów psychologicznych w wymagających sytuacjach (Thayer i Lane, 2000). Podobnie jak teoria poliwalgalna, model ten zakłada, że reakcje na zmiany w otoczeniu wynikają z czynników fizjologicznych, behawioralnych, afektywnych, poznawczych, społecznych i środowiskowych. Za integrację bodźców płynących z tych obszarów odpowiada zespół struktur neuronalnych znajdujący się w przyśrodkowej korze przedczołowej (mPFC), nieustannie monitorujący otoczenie w poszukiwaniu oznak zagrożenia i

bezpieczeństwa, odpowiednio pobudzając systemy utrzymujące homeostazę organizmu. Zmienność rytmu sercowego jest zdaniem Thayera najlepszym wskaźnikiem zdrowego wzorca aktywności tego systemu.

Należy przy tym podkreślić, że teoria poliwalna nie zakłada, że nerw błędny jest jedyną bądź najważniejszą przyczyną różnic indywidualnych w zakresie funkcjonowania społecznego. Na przykładzie koncepcji systemu społecznego zaangażowania wyraźnie widać, że w tym modelu teoretycznym jest miejsce na regulację przez wyższe struktury neuronalne. Badanie aktywności nerwu błędnego w kontekście regulacji odpowiedzi emocjonalnej i jej znaczenia dla zdrowia wydaje się więc jak najbardziej uzasadnione.

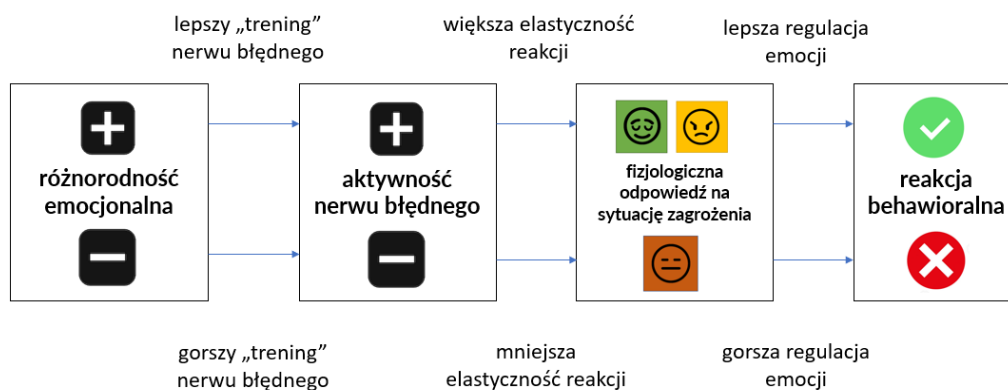
Rozdział 4. Problemy i metody

4.1. Cel naukowy

Przegląd literatury przedmiotu, wskazuje, że emocje stanowią jedno z głównych uwarunkowań zdrowia somatycznego, psychicznego i społecznego (Braniecka, Trzebińska, Dowgiert i Wytykowska, 2014; Fredrickson i Joiner, 2002; Fredrickson i Levenson, 1998; Gallo i Matthews, 2003; Watson i Pennebaker, 1989). Odnośnie zdrowia somatycznego, wpływ emocji jest najbardziej widoczny w odniesieniu do układu sercowo-naczyniowego (Pressman i Cross, 2018). Szczegółowa analiza obrazu związków między emocjami i szeroko rozumianym zdrowiem pokazuje jednak, że ważne jest również to, na ile poszczególne typy emocji są rozpowszechnione w doświadczeniu emocjonalnym jednostki (Quoidbach i in., 2014). Z perspektywy funkcjonalnej jest to uzasadnione, biorąc pod uwagę, iż wszystkie emocje w istocie swojego działania przynoszą korzyści adaptacyjne (Al-Shawaf i in., 2016; Keltner, Haidt i Shiota, 2006; Nesse, 1990; Plutchik, 1984; Tooby i Cosmides, 1990). Wstępne wyniki badań nad znaczeniem różnorodności emocjonalnej wykazały, że większa różnorodność emocjonalna jest korzystna dla zdrowia fizycznego i psychicznego (Benson i in., 2018; Grossmann i in., 2019; Ong i in., 2018; Quoidbach i in., 2014; Vuillier i in., 2018)

Celem niniejszej pracy było lepsze poznanie znaczenia różnorodności emocjonalnej w wyjaśnianiu emocji, zachowań i reakcji fizjologicznych w trudnych sytuacjach społecznych w kontekście ich możliwego wpływu na czynniki ryzyka chorób serca. Kolejnym jej celem było więc rozszerzenie istniejącego modelu różnorodności emocjonalnej i wykazanie ochronnej roli różnorodności emocjonalnej na reaktywność układu sercowo-naczyniowego w konfliktowych sytuacjach społecznych. W pracy podjęto próbę integracji teorii różnorodności emocjonalnej z teorią poliwalną, która opisuje w jaki sposób procesy afektywne i społeczne rzutują na pracę serca za pośrednictwem nerwu błędnego (Porges, 2007). W świetle przytoczonych we wstępie badań, wydaje się, że aktywność nerwu błędnego stanowi mechanizm pośredniczący pomiędzy emocjami, funkcjonowaniem społecznym a zdrowiem somatycznym. W kontekście niniejszego projektu badawczego szczególnie ważne jest to, że sprawność działania nerwu błędnego poddaje się modyfikacji (swego rodzaju treningowi) w wyniku doświadczeń, np. podejmowania przez jednostkę działalności intencjonalnej. Przykładem może być trening autogeny czy pozytywne interwencje (Kok i Fredrickson, 2015; Miu i in., 2009). W związku z tym można było oczekiwać, że rodzaj doświadczenia emocjonalnego poprzedzającego konflikt interpersonalny, może rzutować na przebieg interakcji społecznej. Wiedza tego rodzaju, mogłaby być przydatna w tworzeniu ewentualnych interwencji pomagających lepiej (i zdrowiej) radzić sobie w trudnych sytuacjach społecznych.

W ramach niniejszej rozprawy zastosowane zostało zwiększenie szczegółowości opisu zjawisk ujmowanych przez teorię różnorodności emocjonalnej, dzięki pomiarowi różnorodności emocjonalnej jako stanu afektywnego a nie cechy tak jak to było w poprzednich badaniach (Benson i in., 2018; Grossmann i in., 2019; Quoidbach i in., 2014; Vuillier i in., 2018). Oczekiwano, że sytuacyjne wzbudzenie większej różnorodności emocjonalnej – odbywające się podczas oglądania filmów wywołujących określone emocje - powinno prowadzić do wzrostu wagalnej kontroli pracy serca, niezależnie od cech osobowości. W celu obserwacji wpływu różnorodności emocjonalnej na rzeczywiste funkcjonowanie jednostki wykorzystana została gra ekonomiczna w ultimatum, szeroko stosowana w naukach społecznych między innymi w celu wywoływania silnych emocji negatywnych o pochodzeniu interpersonalnym (Bearden, 2001). Napięcie nerwu błędnego powinno sprzyjać bardziej adaptacyjnym reakcjom w trudnych sytuacjach społecznych. Wynika to z tego, że nerw błędny najprawdopodobniej ewoluował u gatunku ludzkiego w kontekście społecznym, jako fizjologiczny mechanizm powstrzymywania silnego pobudzenia w sytuacjach trudnych a przez to bardziej racjonalnego działania uwolnionego od pierwszych impulsów. Innymi słowy, pozwala na chłodniejszy osąd. W kontekście gry w ultimatum, można zatem spodziewać się, że osoby o wyższej sprawności nerwu błędnego będą częściej powstrzymywały się od pierwszej reakcji nakazującej im ukaranie osoby próbującej dokonać nadużycia w interakcji społecznej, biorąc pod uwagę własny interes (i niewielką gratyfikację, która w wyniku tego otrzymają). W sposób schematyczny przedstawia te zależności rysunek 4.1.



Rysunek 4.1. Schematyczna ilustracja omawianych zależności pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako cechą a reakcjami na sytuację symulowanego konfliktu interpersonalnego. Źródło: opracowanie własne.

W ramach projektu przeprowadzony został eksperyment laboratoryjny w nurcie społecznej psychofizjologii zdrowia, obejmujący, dokonywany w sposób ciągły i nieinwazyjny, pomiar emocji i aktywności sercowo-naczyniowej. Procedura badania została pozytywnie zaopiniowana przez

Komisję Etyki ds. Projektów Badawczych Instytutu Psychologii UAM. Oczekiwanym efektem badania jest model zawierający zmienne samoopisowe – o charakterze cechy, jak i stanu - i fizjologiczne, pozwalające wyjaśnić interindywidualne różnice w zakresie reakcji układu krwionośnego na sytuację interpersonalną wymagającą regulacji emocji. Pomiar tych reakcji - osobnicza reaktywność na informację o niesprawiedliwym podziale dóbr – wykonany został przez obliczenie różnicy pomiędzy pomiarem spoczynkowym a wartościami dla momentu otrzymania informacji o ofercie podziału pieniędzy. Do modelu włączona została również różnorodność emocjonalna jako stan, indukowana prezentacją wystandaryzowanego materiału filmowego wywołującego emocje. Schematyczną reprezentację modelu przedstawia rysunek 4.2 (str. 101).

4.2. Problemy i hipotezy badawcze

Nadrzędnym celem podjętym w pracy jest próba wskazania fizjologicznego mechanizmu pośredniczącego pomiędzy różnorodnością emocjonalną a adaptacyjnymi decyzjami w interakcji społecznej. Jak wykazano w przeglądzie literatury (rozdziały 2 i 3), prawdopodobnym mechanizmem stojącym za tą zależnością jest wagalna kontrola pracy serca. Szczegółowego opisu działania tego mechanizmu dostarcza teoria poliwagalna, mówiąca o dostosowywaniu reakcji organizmu do sytuacji za pośrednictwem nerwu błędnego kontrolującego aktywność pracy serca a także do pewnego stopnia inne reakcje organizmu w sytuacjach interakcji społecznych.

W oparciu o przedstawioną powyżej analizę teorii i badań, opracowany został model, który przedstawia kluczową rolę różnorodności emocjonalnej (zarówno jako cechy jak i stanu) w podejmowaniu bardziej adaptacyjnych decyzji na skutek regulacji emocji, z pośredniczącą rolą wagalnej kontroli pracy serca.

Sformułowano następujące problemy i hipotezy badawcze:

1. Czy różnorodność emocjonalna jako cecha dodatnio wiąże się z istotnymi z perspektywy zdrowia różnicami w zakresie wagalnej kontroli pracy serca w czasie spoczynku?

- Hipoteza 1.: Osoby z wyższą różnorodnością emocjonalną ujmowaną jako cecha posiadają większą wagalną kontrolę pracy serca w trakcie spoczynku.

2. Czy różnorodność emocjonalna jako stan (zróżnicowane doświadczenie emocjonalne) prowadzi do większej kontroli wagalnej pracy serca w porównaniu z emocjami pozytywnymi, emocjami negatywnymi i stanem neutralnym?

- Hipoteza 2.: doświadczenie różnorodności emocjonalnej jako stanu prowadzi do wyższej wagalnej kontroli pracy serca w porównaniu do emocji pozytywnych, emocji negatywnych i stanu neutralnego.

3. Czy różnorodność emocjonalna jako cecha prowadzi do bardziej adaptacyjnych decyzji?

- Hipoteza 3.: większa różnorodność emocjonalna jako cecha wiąże się z większym prawdopodobieństwem przyjęcia niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy.

4. Czy różnorodność emocjonalna jako stan (zróżnicowane doświadczenie emocjonalne) prowadzi do bardziej adaptacyjnych decyzji niż w przypadku emocji pozytywnych, emocji negatywnych i stanu neutralnego?

- Hipoteza 4.: doświadczenie różnorodności emocjonalnej jako stanu prowadzi do większego prawdopodobieństwa przyjęcia niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy, niż w przypadku doświadczenia emocji jedynie pozytywnych, negatywnych i stanu neutralnego.

5. Czy mechanizmem pośredniczącym w związku pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako cechą a adaptacyjnymi decyzjami jest wagalna kontrola pracy serca?

- Hipoteza 5.: większa wagalna kontrola pracy serca pośredniczy w relacji pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako cechą a większym prawdopodobieństwem przyjęcia niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy.

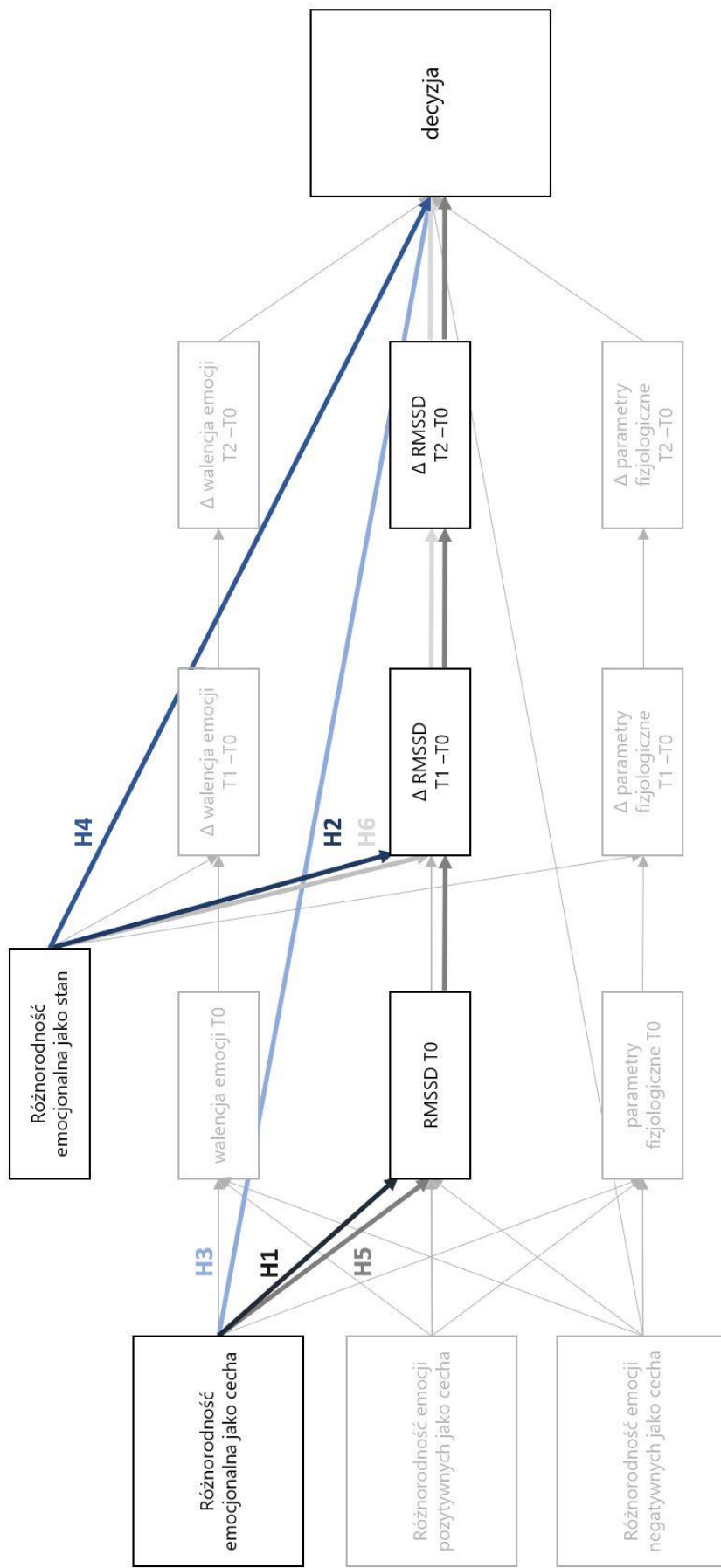
6. Czy mechanizmem pośredniczącym w związku pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako stanem a adaptacyjnymi decyzjami jest wagalna kontrola pracy serca?

- Hipoteza 6.: większa wagalna kontrola pracy serca pośredniczy w związku pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako stanem a większym prawdopodobieństwem przyjęcia niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy.

7. Czy konstrukt różnorodności emocjonalnej stanowi miarę odrębną od innych ujęć tematu złożoności doświadczeń emocjonalnych?

- Hipoteza 7.: różnorodność emocjonalna jako cecha nie jest związana ze złożonością emocjonalną.

Zmienne kontrolowane: model zakłada istotność hipotez przy kontroli zmiennych ubocznych takich jak płeć, wiek. Osobno analizowany jest związek złożoności emocjonalnej z różnorodnością emocjonalną.



Rysunek 4.2. Model wpływu różnorodności emocjonalnej na reakcje fizjologiczne w sytuacji konfliktu interpersonalnego. Poszczególne parametry fizjologiczne (związane z pracą serca, oddechem i przewodliwością skóry) przedstawiono zbiorczo, w celu uproszczenia prezentacji modeli. Skrót RMSSD (ang. *root mean square of successive differences*, pierwiastek kwadratowy średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi uderzeniami serca) opisuje wagalną kontrolę pracy serca. Symbolem Δ oznaczono zmiany w wartości zmiennej pomiędzy poszczególnymi momentami pomiaru, T0 – pomiar spoczynkowy, T1 – ostatnie dwie minuty oglądania filmów wywołujących doświadczenie emocjonalne określonego typu, T2 – podejmowanie decyzji. Źródło; opracowanie własne.

4.3. Uczestnicy badania

W badaniach wzięło udział 210 osób studiujących na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza, w tym 106 kobiet i 104 mężczyzn, w wieku od 18 do 38 lat ($M = 21,52$; $SD = 2,65$). Udział w badaniu był ochotniczy. Osoby uczestniczące w badaniu zostały zrekrutowane za pośrednictwem wiadomości wysłanych pocztą elektroniczną do wszystkich osób studiujących na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Osoby zainteresowane badaniem wypełniały kwestionariusz, w którym określały swoją dostępność czasową i pozostawiały dane kontaktowe umożliwiające ustalenie konkretnego terminu. Kontakt z nimi nawiązywano telefonicznie. Informacje o badaniu przekazywano w e-mailu. Treść informacji o badaniu przedstawianych uczestnikom umieszczona jest w Załączniku 1.

Kryterium wyłączenia z badań stanowiły istotne problemy zdrowotne, określane na podstawie deklaracji osób rekrutowanych do badań. Osoby badane zostały poproszone o powstrzymanie się przed jedzeniem, stosowaniem używek i leków bez recepty, oraz unikanie intensywnego wysiłku fizycznego do dwóch godzin przed badaniem. Po przyjeździe na miejsce, bezpośrednio przed rozpoczęciem badania, osoby badane otrzymywały ogólną ustną informację o jego procedurze i możliwości rezygnacji w dowolnym momencie. Przekazanie tych informacji zostało potwierdzone podpisaniem przez osobę badaną formularza zgody na udział w badaniu.

4.4. Zmienne i narzędzia

4.4.1. Różnorodność emocjonalna (cecha)

Różnorodność emocjonalna została zoperacjonalizowana jako współczynnik różnorodności emocjonalnej obliczony w oparciu o występowanie dyskretnych emocji w życiu uczestników. Do pomiaru różnorodności emocjonalnej wykorzystano polskie tłumaczenie kwestionariusza *Modified Differential Emotions Scale* (mDES; Fredrickson, Tugade, Waugh i Larkin, 2003). Kwestionariusz ten składa się z dwudziestu pozycji dotyczących doświadczenia w ciągu ostatniego miesiąca emocji pozytywnych, np. *Jak często czuleś(aś) się uradowany(a), zadowolony(a) lub szczęśliwy(a)?* i negatywnych, np. *Jak często czuleś(aś) się winny(a), skruszony(a) lub godny(a) potępienia?*. Osoby badane odpowiadały na każdą pozycję testową na pięciostopniowej skali od 1 (nigdy) do 5 (większą część czasu). Dane uzyskane za pomocą tego kwestionariusza zostały następnie przeliczone na

współczynniki różnorodności emocjonalnej, zgodnie z formułą zaproponowaną przez Quoidbacha i współpracowników (Quoidbach i in., 2014). Następnie, współczynniki te wystandaryzowano, nadając im wartość procentową, zgodnie z sugestią Quoidbacha i współpracowników. Analogiczne współczynniki obliczono dla różnorodności emocji pozytywnych oraz negatywnych.

4.4.2. Zdolność do różnicowania emocji

Pomiar zdolności do różnicowania emocji wykonano za pomocą kwestionariusza RDEES (*Range and Differentiation of Emotional Experience Scale* (Kang i Shaver, 2004). Kwestionariusz ten składa się z 14 pozycji dotyczących zakresu przeżywanych przez jednostkę emocji, np. „Jestem świadomy(a) różnych niuansów i subtelności danej emocji.”, lub „Czuję się dobrze lub źle - te określenia wystarczą, aby opisać większość moich uczuć w życiu codziennym”. Badani odpowiedzieli na każdą pozycję na pięciostopniowej skali od 1 („w ogóle mnie nie dotyczy”) do 5 („dotyczy mnie w dużym stopniu”). Rzetelność skali wyniosła $\alpha = 0,87$ (alfa Cronbacha).

4.4.3. Aktywność oddechowa

Pomiar aktywności oddechowej dokonany został za pośrednictwem pomiaru zmian w obwodzie klatki piersiowej związanym z nabieraniem i wypuszczaniem powietrza (cykle oddechowe). Posłużył do tego piezoelektryczny pas pomiarowy, owinięty wokół klatki piersiowej osoby badanej (ADInstruments, Nowa Zelandia). Zmiany te zostały zliczone w sposób zautomatyzowany za pośrednictwem modułu Cyclic Measurements w oprogramowaniu LabChart 8.1 (ADInstruments, Nowa Zelandia). Liczba cykli oddechowych na minutę posłużyła do określenia częstotliwości oddechu (RR, ang., *respiratory rate*).

4.4.4. Aktywność sercowo-naczyniowa

Zmiany w wagalnej kontroli serca mierzono z wykorzystaniem parametru RMSSD (ang. *root mean square of successive differences*, pierwiastek kwadratowy średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi urzedzeniami serca), zgodnie z wytycznymi dla analizy HRV (Camm i in., 1996; Shaffer i Ginsberg, 2017). Dla tak zwanych ultra-krótkich pomiarów (takich jak występowały na niniejszym badaniu) metoda ta uznawana jest za jedną z najbardziej rzetelnych (McNames i Aboy, 2006). W zapisie elektrokardiogramu wyznacza się następujące po sobie odcinki czasu pomiędzy załamkami R. Długość każdego z oznaczonych w ten sposób odcinków czasu jest podnoszona do

kwadratu. Z uzyskanych w ten sposób wartości wyciągana jest średnia a z niej – pierwiastek kwadratowy. Na potrzeby analizy wagalnej kontroli serca uwzględniono również parametr interwałów czasowych pomiędzy kolejnymi uderzeniami serca (IBI, ang. *interbeat interval*). Interwały te mierzone są pomiędzy falami R w następujących po sobie uderzeniach serca.

Do pomiarów wyżej wymienionych parametrów aktywności sercowej został wykorzystany kardiograf impedancyjny VU-AMS (*The Vrije University Ambulatory Monitoring Systems*, Vrije University, Holandia). Aparatura ta pozwala na ciągły zapis sygnału podczas nieinwazyjnego i komfortowego dla uczestników badania. Kardiografia impedancyjna (ang. *impedance cardiography*, ICG) pozwala na pomiar zmian oporności elektrycznej w obrębie klatki piersiowej podczas cyklu pracy serca. Wypompowywaniu krwi podczas skurczu serca towarzyszy spadek oporności. Wynika to z faktu, iż krew charakteryzuje się wyższą przewodnością elektryczną niż pozostałe tkanki organizmu. Metoda ICG wykorzystuje przytwierdzone do skóry elektrody punktowe, umieszczone na szyi, klatce piersiowej i plecach osoby badanej. W badaniu uwzględniono również parametry związane z ciśnieniem krwi, mianowicie Ciśnienie skurczowe (SBP, od ang. *systolic blood pressure*) oraz rozkurczowe (DBP, od ang. *diastolic blood pressure*), całkowity opór obwodowy (ang. *total peripheral resistance*, TPR) oraz pojemność minutową serca (ang. *cardiac output*, CO, in. rzut serca), czyli wskaźniki związane z stresem w sytuacji występu (Blascovich, 2008; Behnke i Kaczmarek, 2018). Zgodnie z modelem biopsychospołecznym, wzrost TPR i spadek CO związane są z sytuacjami odbieranymi przez jednostkę jako zagrażające, natomiast wzrost CO i spadek TPR z sytuacjami określanymi jako wyzwanie (Behnke i Kaczmarek, 2018; Blascovich, 2008; Blascovich i in., 2004). Przyjmuje się, że w najogólniejszym sensie wzrost ciśnienia skurczowego i rozkurczowego towarzyszy doświadczaniu emocji (Sinha, Lovallo i Parsons, 1992). Do pomiaru wykorzystano Finometer NOVA (Finapres Medical Systems, Holandia).

4.4.5. Przewodnictwo elektryczne skóry

Pomiar przewodnictwa elektrycznego skóry dokonano za pomocą elektrod przyklejonych do palca wskazującego i serdecznego. Aktywność elektryczna skóry jest wskaźnikiem obwodowego pobudzenia autonomicznego (Cacioppo i in., 2007). Przewodnictwo skórne zmienia się w zależności od aktywności gruczołów potowych rozmieszczonych między innymi na skórze dłoni. Ich zintensyfikowane działanie towarzyszy pobudzeniu emocjonalnemu. W badaniu uwzględniono pomiar na poziomie tonicznym (uogólnionym), określanym mianem przewodnictwa elektrycznego skóry (ang. *skin conductance level*, SCL). Opisuje on powolne zmiany w ogólnym poziomie przewodzenia elektryczności przez skórę, odpowiadającym ogólnemu poziomowi aktywności

autonomicznego układu nerwowego. Jednostką pomiaru jest mikro Siemens (μS ; Cacioppo i in., 2007), pomiar wykonywany był za pomocą urządzenia GSR Amp z częstotliwość próbkowania 1000 Hz (ADInstruments, Nowa Zelandia).

4.4.6. Nasilenie uśmiechu

Nasilenie uśmiechu mierzono w sposób ciągły, za pośrednictwem kamery HD umieszczonej na monitorze służącym do wyświetlania instrukcji. Dane zostały przeanalizowane za pomocą oprogramowania do analizy ekspresji mimicznej Quantum Sense (Quantum CX, Polska) Oprogramowanie to porównuje ekspresję widoczną na analizowanej klatce filmu z prototypową ekspresją danej emocji, za pośrednictwem sieci neuronowej (Ekman, 1993). Analiza objęła ekspresję radości (uśmiech), jako najbardziej wiarygodny ze wskaźników emocji (Den Uyl i van Kuilenburg, 2005). Metody tego typu dostarczają znacznie bardziej wiarygodnych i powtarzalnych pomiarów niż ręczna analiza przez sędziów kompetentnych (Stańko-Kaczmarek i Kaczmarek, 2016).

4.4.7. Afekt

Afekt osoby badanej (walencja emocji) określana była w sposób ciągły, za pośrednictwem suwaka ze skalą szacunkową o zakresie 0-10 (ADInstruments, Nowa Zelandia). Osoby badane były proszone o oznaczanie zmian swojego nastroju za każdym razem, gdy ich doświadczą. Przesunięcie suwaka w prawo (w stronę wyższych wartości) oznacza nastrój bardziej pozytywny, przesunięcie suwaka w lewo (w stronę niższych wartości) oznacza nastrój bardziej negatywny. Instrukcja korzystania z suwaka była prezentowana osobom badanym na ekranie, a jego działanie było demonstrowane przez osobę prowadzącą badanie. W analizie danych uwzględniono analogiczne momenty jak w wypadku pracy serca.



Rysunek 4.4. Suwak pomiarowy do określania afektu. Źródło: strona producenta urządzenia, <https://www.adinstruments.com/products/response-meter-3m>

4.4.7. Wzbudzanie stanu różnorodności emocjonalnej

W celu wywołania u uczestników emocji odpowiadających doświadczeniom emocjonalnym o różnym stopniu zróżnicowania, przygotowane zostały cztery zestawy klipów filmowych o równej długości. Klipy te zostały zaczerpnięte z istniejącej bazy (Schaefer, Nils, Sanchez i Philippot, 2010), uzupełnionej o filmy niewzbudzające emocji (neutralne), częściowo zweryfikowane w innych badaniach (Kaczmarek i in., 2019a, 2019b). Baza ta zawiera fragmenty wycięte z filmów pełnometrażowych. Prezentowanie wystandaryzowanych klipów filmowych uznawane jest za jedną z najbardziej trafnych i efektywnych metod wzbudzania emocji w warunkach laboratoryjnych (Joseph i in, 2020). Przeprowadzone z wykorzystaniem metod fizjologicznych i samoopisowych badania pokazują, że wchodzące w skład bazy klipy filmowe istotnie wzbudzają zakładane emocje (Carvalho, Leite, Galdo-Álvarez i Gonçalves, 2012). Pozwala również na wygodne kontrolowanie czasu ekspozycji na bodźce co ma szczególne znaczenie w wypadku pomiarów psychofizjologicznych (Stephens, Christie i Friedman, 2010). Uznaje się, że klipy filmowe stanowią optymalne rozwiązanie pod względem trafności ekologicznej i kontroli nad przebiegiem badania w warunkach laboratoryjnych (Grühn i Sharifian, 2016). Opracowano zestawy fragmentów emocjonalnie neutralnych, wywołujących emocje negatywne i emocje pozytywne. Czwarty zestaw miał za zadanie reprezentować zróżnicowane doświadczenie emocjonalne. Składał się z trzech losowo wybranych klipów z zestawów filmów wywołujących emocje pozytywne i trzech losowo wybranych klipów z zestawu filmów wywołujących emocje negatywne (bez powtórzeń). Każdy zestaw składał się z sześciu dwuminutowych fragmentów prezentowanych w losowej kolejności. Łączny czas prezentacji wszystkich sześciu filmów wynosił 12 minut. Informacje na temat treści poszczególnych klipów przedstawiono w tabeli 4.2.

Prezentowany materiał filmowy istotnie wywoływał różne reakcje w poszczególnych grupach, skutkując doświadczeniem emocjonalnym o odmiennej różnorodności (różnorodność emocjonalna jako cecha). W porównaniu z doświadczeniem emocji pozytywnych, negatywnych i stanem neutralnym, uzyskano istotne statystycznie efekty dla zmiennych: różnorodność emocjonalna podczas oglądania materiału filmowego $F(3,203) = 11,736$, $p < 0,001$, różnorodność emocji negatywnych podczas oglądania materiału filmowego $F(3,203) = 5,705$, $p < 0,001$, nasilenie uśmiechu $F(3,187) = 10,889$, $p < 0,001$, oraz walencja emocji $F(3,195) = 16,873$, $p < 0,001$. Przeprowadzone porównania *post hoc* za pomocą testu Gamesa-Howella ujawniły istotne różnice między grupami różnorodną i negatywną ($p < 0,001$) oraz między grupami pozytywną i negatywną ($p < 0,05$) w zakresie różnorodności emocjonalnej podczas oglądania materiału filmowego, istotne różnice pomiędzy grupami różnorodną i neutralną ($p = 0,05$) oraz między grupami różnorodną i

negatywną ($p < 0,05$) w zakresie różnorodności emocji negatywnych podczas oglądania materiału filmowego, istotne różnice pomiędzy grupami neutralną i negatywną ($p < 0,05$) w zakresie zmiany ciśnienia rozkurczowego, istotne różnice pomiędzy grupami różnorodną i neutralną ($p < 0,05$), różnorodną i pozytywną ($p < 0,05$) negatywną i pozytywną ($p < 0,001$) oraz negatywną i różnorodną ($p < 0,001$) w zakresie zmiany nasilenia uśmiechu, istotne różnice pomiędzy grupami neutralną i negatywną ($p < 0,05$), różnorodną i neutralną ($p < 0,05$) w zakresie zmiany w przewodnictwie elektrycznym skóry, jak również istotne różnice pomiędzy grupami neutralną i negatywną ($p < 0,001$), różnorodną i pozytywną ($p < 0,001$) oraz pozytywną i negatywną ($p < 0,001$) w zakresie zmiany w walencji doświadczanych emocji.

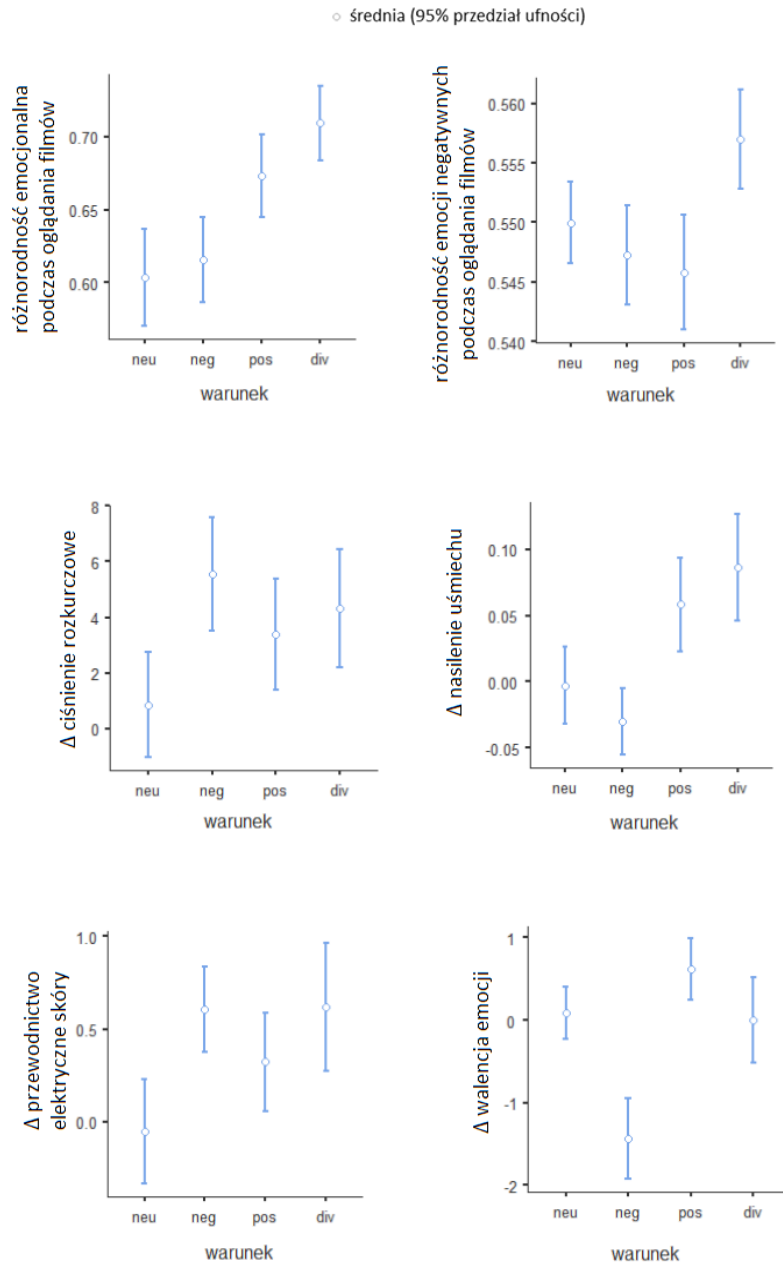
Tabela 4.2

Opis filmów wchodzących w skład poszczególnych zestawów

filmy o neutralnym zabarwieniu emocjonalnym		filmy o negatywnym zabarwieniu emocjonalnym		filmy o pozytywnym zabarwieniu emocjonalnym	
emocja	treść klipu	emocja	treść klipu	emocja	treść klipu
-	<i>Miasteczko Twin Peaks</i> , postać zamiata podłogę w barze, w tle słychać muzykę	strach	<i>Blair Witch Project</i> , zakończenie filmu, bohaterowie kolejno umierają w opuszczonym domu	rozbawienie	<i>Benny i Joon</i> , bohater odgrywa taneczną scenę w kawiarni
-	<i>Trzy kolory: Niebieski</i> , bohaterka przyjmuje niespodziewaną gościńnię, prowadząc z nią niezobowiązującą rozmowę	gniew	<i>W imię ojca</i> , scena brutalnego przesłuchania policyjnego w trakcie którego wymuszane są zeznania	rozbawienie	<i>Goście, goście</i> , rycerz wraz z giermkim przenoszą się do XX wieku i konfrontują się z samochodem
-	<i>Trzy kolory: Niebieski</i> , bohaterka przemierza miasto zajmując się codziennymi sprawunkami	gniew	<i>Człowiek pogryzł psa</i> , okrutna, zakończoną śmiercią, napaść na starszą kobietę	rozbawienie	<i>Kiedy Harry poznał Sally</i> , bohaterka odgrywa scenę symulowanego orgazmu w kawiarni
-	<i>Trzy kolory: Niebieski</i> , bohaterka przemierza miasto szukając bliżej nieznaney osoby	wstręt	<i>Więzień nienawiści</i> , neonazista w brutalny sposób zabija czarnoskórego mężczyznę	rozbawienie	<i>Rybka zwana Wandą</i> , właściciele domu zastają w nim nagiego mężczyznę
-	<i>Ostatni cesarz</i> , sceny z życia miasta i cesarskiego dworu	wstręt	<i>Siedem</i> , policjanci odnajdują rozkładające się zwłoki okaleczonego mężczyzny	wzruszenie	<i>Stowarzyszenie Umarłych Poetów</i> , finałowa scena w której uczniowie okazują solidarność z nauczycielem

- *Ostatni cesarz*, smutek *Młodzi gniewni*, wzruszenie *Życie jest piękne*,
 sceny z życia miasta, podróz samochodem i nabrzeże portowe i nauczycielka i uczniowie w klasie dowiadują się, że ich kolega został zamordowany chłopiec mówi do matki za pośrednictwem głośnika w obozie więziennym

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 4.5. Średnie wartości zmiennych dla których wykazano różnice w testach *post hoc*. Oznaczenia: *neu* = filmy neutralne, *neg* = filmy wywołujące emocje negatywne, *pos* = filmy wywołujące emocje pozytywne, *div* = filmy wywołujące emocje zróżnicowane. Źródło: opracowanie własne.

4.4.8. Aktywacja systemu społecznego zaangażowania (decyzja w grze w ultimatum)

Aktywacja systemu społecznego zaangażowania została zoperacjonalizowana jako przyjęcie lub odrzucenie niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy. W ramach badania wykorzystana została metoda tzw. gry w ultimatum, jako sposób na zaangażowanie uczestników badania w trudną interakcję interpersonalną (Gale, Binmore i Samuelson, 1995). W ramach tego zadania, uczestnicy dokonują podziałów ograniczonych środków pieniężnych (Bearden, 2001). Biorą w nim udział dwie osoby, osoba A (podejmująca decyzję) i osoba B (dokonująca podziału). Osoba B otrzymuje pewną sumę pieniędzy i przedstawia propozycję jej podziału pomiędzy osobę A i osobę B, np. 50/50 (podział uznawany przez większość osób za uczciwy) czy 80/20 (podział uznawany przez większość osób za nieuczciwy). Osoba A podejmuje decyzję o przyjęciu lub odrzuceniu danej oferty podziału. W wypadku jej zaakceptowania, obie osoby otrzymują zakładane pieniądze. W wypadku jej odrzucenia, nikt nie otrzymuje pieniędzy. Osoby badane znają pełną treść zadania przed jego wykonaniem. Zadanie trwało jedną rundę, biorące w nim udział osoby otrzymały informację, że nie będą miały możliwości spotkania. Niezależnie od kwoty, typowe propozycje oscylują wokół podziału równego (50/50). Oferty, w których osoba B bierze dla siebie więcej niż 80% są na ogół odrzucane. W pierwotnym wariantcie gry w ultimatum, uczestnik dokonujący podziału pieniędzy ma możliwość dowolnego podziału danej sumy pieniędzy, w ramach niniejszego badania suma była ustalona z góry na 90/10 – 18 zł dla osoby B i 2 zł dla osoby A (podział uznawany za niesprawiedliwy), o czym nie wiedziały osoby biorące w badaniu. Były one informowane, iż propozycja podziału jest przygotowana przez drugą osobę biorącą udział w badaniu w tym samym momencie. Włączenie gry w ultimatum pozwoliło na obserwację wielopoziomowych zależności między zjawiskami subiektywnymi, zachowaniami interpersonalnymi oraz pośredniczącymi między nimi procesami fizjologicznymi (korzystnymi dla zdrowia somatycznego wzorcami aktywności sercowo-naczyniowej).

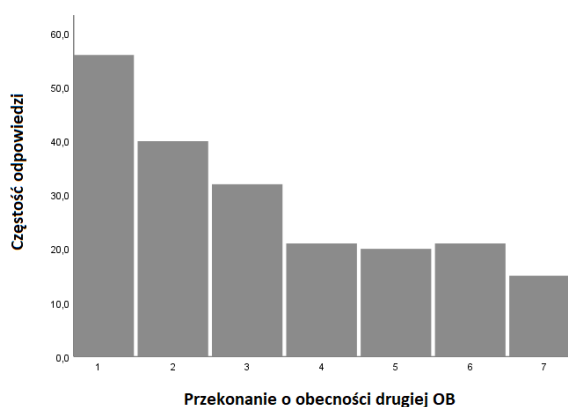
Na podstawie poprzednich badań można było spodziewać się, że w badaniach laboratoryjnych pewna liczba uczestników zdemaskuje instrukcję maskującą zastosowaną w badaniu (Kaczmarek i in., 2019a, 2019b; Monfort i in., 2014). Analiza odpowiedzi osób badanych na pytania o wiarygodność procedury pokazała, że część uczestników miała wątpliwości co do procedury. W odpowiedzi na pytanie:

Określ, w jakim stopniu w trakcie badania byłeś(aś) przekonany(a) o tym, że oferta została rzeczywiście przygotowana przez inną osobę biorącą udział w badaniu?

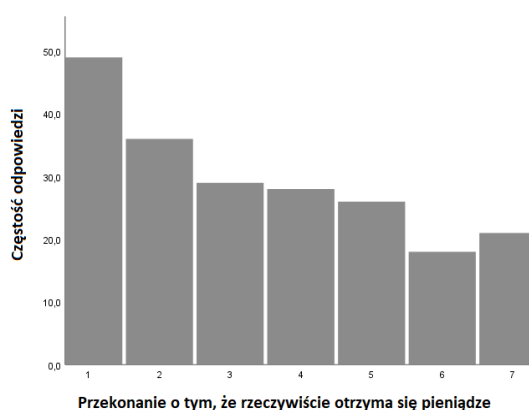
uzyskano średni wynik 3,16 w skali 1-7 ($SD = 1,97$; $N = 205$). Wśród uczestników, 53 osoby (26,4%) zadeklarowały pewność swojego przekonania, że w trakcie badania nie wchodził w interakcję z realną drugą osobą. W odpowiedzi na pytanie

Określ, w jakim stopniu w trakcie badania byłeś(aś) przekonany(a) o tym, że rzeczywiście otrzymasz pieniądze będące przedmiotem zadania?

uzyskano przeciętny wynik 3,4 w skali 1-7 ($SD = 2$; $N = 207$) a 48 osób (23,6%) zadeklarowało pewność swojego przekonania, że w nie otrzyma pieniędzy za udział w badaniu. Rozkład wyników odpowiedzi na pytania przedstawiają rysunek 5.1. i rysunek 5.2.



Rysunek 5.1. Rozkład odpowiedzi na pytanie o wiarygodność interakcji społecznej. Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 5.2. Rozkład odpowiedzi na pytanie o wiarygodność wypłacenia wynagrodzenia. Źródło: opracowanie własne.

Wyniki te pokazują, że większość uczestników (75%) nie wykluczała możliwości wchodzenia w interakcję z drugą osobą, choć nie była pozbawiona wątpliwości. Można przypuszczać, że pozostałe osoby traktowały sytuację badania, jak test ich sposobu reagowania w zaaranżowanej sytuacji eksperymentalnej. Zgodnie z zasadą *intention-to-treat* osoby te pozostawiono w próbie w celu testowania hipotez, choć mogło to zwiększać ryzyko błędu II rodzaju (nieodrzućenia hipotezy zerowej, która w rzeczywistości jest fałszywa). Fakt, że duża część uczestników nie wierzyła zarówno w obecność drugiej osoby, jak i w realność obiecanego wynagrodzenia może sugerować, że osoby te cechowały się w pewnym stopniu większą podejrzliwością. Ponieważ te dane zebrano już po badaniu nie ma jednakże pewności, czy takie same przekonania towarzyszyły uczestnikom w trakcie samego badania. Wątpliwości mogły pojawić się dopiero w momencie rozważania tego zagadnienia. Przyjęcie zasady *intention-to-treat*, zakładające włączenie do analizy wszystkich osób, które wzięły

udział w badaniu, niezależnie od tego, jak np. zrozumiały instrukcję, pozwala uniknąć zaburzenia rozkładu próby pod względem cech, które mogłyby być potencjalnie związane z nastawieniem do badania. Zgodnie z tą zasadą, do analizy włącza się wyniki wszystkich osób, które losowo przydzielono do grup, niezależnie od tego, czy ukończyły badanie, czy też nie (Kruse i in., 2002).

4.5. Przebieg badania

Badanie przeprowadzone zostało w Laboratorium Psychofizjologii Zdrowia, w pomieszczeniu o kontrolowanych warunkach zapewniających zarówno standaryzację jak i komfort osób badanych (wyciszenie, stała temperatura, stałe naświetlenie, klimatyzacja). W badaniu wykorzystane zostały komputery PC oraz oprogramowanie do zapisu biosygnatów (LabChart) i prowadzenia eksperymentów (e-Prime 3.0 Professional Edition), zapewniające stabilne i wszechstronne środowisko do programowania przebiegu eksperymentów i prezentacji bodźców w sposób wystandaryzowany. Do zapisu biosygnatów posłużył konwerter analogowo-cyfrowy PowerLab 16/35 (AD Instruments, Nowa Zelandia).

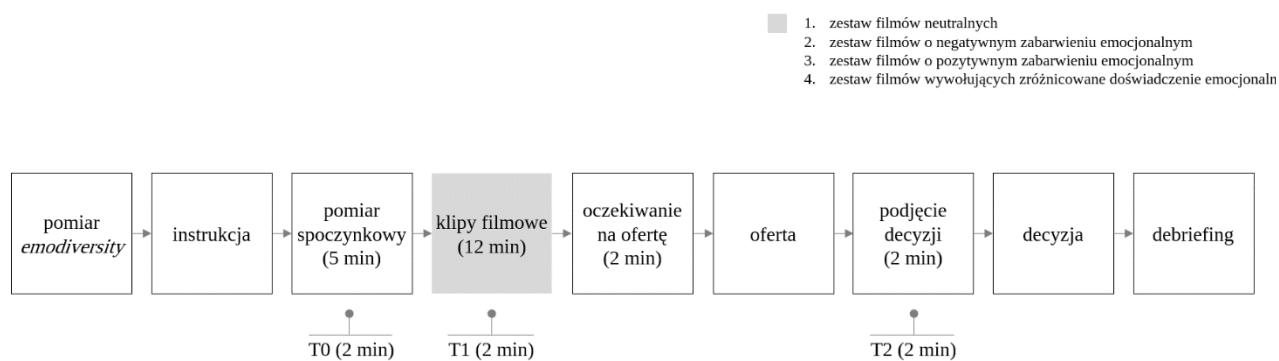
Badanie rozpoczynało się wypełnieniem kwestionariusza mDES, w wersji do pomiaru różnorodności emocjonalnej na przestrzeni ostatniego miesiąca. Odbywało się to za pośrednictwem Internetu – osoby badane były proszone o wypełnienie go przed przyjściem na badanie. Kwestionariusz prezentowany był za pośrednictwem internetowego formularza. Na miejscu każda osoba badana była indywidualnie. Po podpisaniu formularza zgody na udział w badaniu, osobom badanym mierzono wzrost i wagę, w celu wprowadzenia tych informacji do oprogramowania dokonującego pomiarów. Po podłączeniu biosensorów i przejściu eksperymentatora do pomieszczenia kontrolnego, część eksperymentalna rozpoczynała się od przedstawienia szczegółowych instrukcji dotyczących sposobu udzielania odpowiedzi podczas badania, w tym obsługi suwaka służącego do określania nastroju na wymiarze pozytywny-negatywny. Wszystkie instrukcje wyświetlane były na ekranie monitora komputera znajdującego się w zasięgu wzroku osoby badanej. Część eksperymentalną poprzedzał pięciominutowy okres zapisu wartości spoczynkowych w czasie którego badani proszeni byli o oczekiwanie na rozpoczęcie procedury (okres oznaczany dalej jako T0). Następnie uczestnicy proszeni byli o wypełnienie kwestionariusza RDEES mierzącego stan wiedzy jednostki na temat złożoności ich życia emocjonalnego. Następnie prezentowano im losowo przydzieloną jedną z czterech 12-minutowych prezentacji filmów wywołujących określone emocje lub o neutralnym zabarwieniu emocjonalnym (okres oznaczany dalej jako T1).

Po obejrzeniu zestawu filmów uczestnicy otrzymywali instrukcję do gry w ultimatum (Bearden, 2001).

Po obejrzeniu filmów zapoznasz się z ofertą podziału pieniędzy, przygotowaną przez osobę przebywającą w drugim laboratorium. Nie będziesz mieć okazji jej spotkać a wasz kontakt ograniczy się do przyjęcia lub odrzucenia oferty. Druga osoba otrzymała 20 złotych, którymi będzie miała podzielić się z Tobą. Przykładowo, może dać Tobie 10 zł i zostawić sobie 10 złotych. Może też zaproponować dowolny inny podział. Podzielone pieniądze otrzymacie oboje tylko w sytuacji, jeśli zgodzisz się na dany podział. Jeśli nie wyrazisz zgody, żadne z was nie otrzyma pieniędzy. Pieniądze wypłacane są w postaci vouchera.

Komunikat od oferenta był w rzeczywistości przygotowany uprzednio i jednakowy dla każdej osoby. Prezentowana była oferta uznawana przez większość osób biorących w tego typu badaniach za niesprawiedliwą („18 PLN dla mnie i 2 PLN dla Ciebie”). Osoba badana podejmowała wówczas decyzję o przyjęciu bądź odrzuceniu oferty. Przed otrzymaniem oferty, po jej otrzymaniu (okres oznaczany dalej jako T2), oraz po podjęciu decyzji o przyjęciu lub odrzuceniu oferty miał miejsce 2-minutowy okres oczekiwania ważny dla zapisu procesów fizjologicznych. Po zakończeniu części eksperymentalnej, osoba badana wypełniała kwestionariusz różnorodności emocjonalnej z pytaniami dotyczącymi jej stanu podczas oglądania filmów (w celu kontroli trafności metody badania) oraz udzielała odpowiedzi na pytania kontrolne dotyczące wiarygodności procedury:

Po odłączeniu biosensorów osoby uczestniczące w badaniu były informowane o szczegółowym celu badania, jak również o tym, że tak naprawdę nie było drugiego uczestnika badania. Otrzymywały również wyjaśnienie powodów dla których zastosowano instrukcję maskującą. Osoby biorące w badaniu otrzymały upominek za udział (kupon na bilet do kina o wartości ok. 20 zł) oraz równowartość kwoty teoretycznie możliwej do uzyskania w badaniu (drugi kupon o takiej samej wartości). W sposób schematyczny procedurę przedstawiono na Rysunku 4.8.



Rysunek 4.8. Schemat procedury badania. Źródło: opracowanie własne.

4.6. Analiza danych

Obliczenia na potrzeby analizy statystycznej zostały przeprowadzone przy pomocy pakietu oprogramowania IBM SPSS Statistics 25 (Wagner III, 2019), programu Jamovi (jamovi project, 2019; R Core Team, 2013) oraz przy pomocy programu MPlus 8.0 (Muthén i Muthén, 2012).

4.6.1. Przygotowanie danych

Redukcja danych dotyczących afektu i przewodnictwa skórniego była przeprowadzona w programie LabChart 8.1 (AD Instruments, Nowa Zelandia). Dane dotyczące aktywności sercowej zostały zredukowane w programie VU-DAMS (*The Vrije University Data Analysis and Management Software*; Vrije University, Holandia). Dane dotyczące ciśnienia krwi zostały zredukowane przy wykorzystaniu makr opracowanych w Laboratorium Psychofizjologii Zdrowia UAM w programie Excel. Wszystkie dane surowe sprawdzono również pod kątem odstających obserwacji. W wypadku wartości odstających o 3,29 *SD* (Field, 2013), dane wyłączono z analizy. Braki danych wynikały również z problemów technicznych związanych z aparaturą pomiarową. Model oparty jest na obserwacjach pochodzących od 149 osób, z uwagi na konieczność uwzględnienia w analizie wyłącznie obserwacji niezawierających braków danych.

W analizie danych fizjologicznych uwzględniono zapis z trzech momentów pomiaru:

- 1) ostatnie dwie minuty pomiaru spoczynkowego (T0),
- 2) ostatnie dwie minuty podczas oglądania materiałów filmowych (T1)
- 3) dwie minuty po otrzymaniu informacji o ofercie podziału pieniędzy (T2).

Okres dwóch minut wybrano jako najkrótszy możliwy do analizy, z uwagi na konieczność uchwycenia krótkich reakcji układu sercowo-naczyniowego. Dla danych fizjologicznych obliczono wartości reaktywności fizjologicznej będące różnicą pomiędzy pomiarem spoczynkowym a pomiarem na zakończenie oglądania filmów (T1–T0) oraz różnica pomiędzy pomiarem spoczynkowym a pomiarem w momencie podejmowania decyzji (T2–T0). Uzyskano w ten sposób wartości odpowiadające wielkości reakcji fizjologicznej na prezentowane bodźce. Wykorzystywanie reaktywności fizjologicznej jest standardową procedurą w badaniach psychofizjologicznych pozwalającą na lepsze uchwycenie zróżnicowania w zakresie psychofizjologicznej reakcji na bodźce (Gross i Levenson, 1995; Kreibig, Samson i Gross, 2013, 2015).

4.6.2. Strategia analizy danych

Do przetestowania hipotez związanych z behawioralnymi efektami różnorodności emocjonalnej jako stanu i jako cechy, oraz pośrednich efektów różnorodności emocjonalnej jako cechy i jako stanu, zastosowano metodę analizy ścieżek. Obliczenia zostały przeprowadzone przy użyciu programu statystycznego Mplus 8.0 (Muthén i Muthén, 2012). Wykorzystując analizę ścieżek podjęto próbę dopasowania modelu teoretycznego do danych empirycznych ukazujących związku pomiędzy różnorodnością emocjonalną, wagalną kontrolą pracy serca i aktywacją systemu społecznego zaangażowania. Zgodnie z rekomendacjami dotyczącymi pomiarów zmienności rytmu zatokowego (Grossman i Kollai, 1993; Laborde, Mosley, Thayer, 2017), do modelu włączono parametr IBI, z uwagi na konieczność wyodrębnienia zmienności rytmu zatokowego związanego z oddychaniem. Uwzględnienie prostej miary zmienności jaką jest IBI i skorelowanie jej z aktywnością oddechową pozwoliło na wyodrębnienie pomiaru wagalnej kontroli pracy serca. Z uwagi na dużą wewnątrzsobniczą stałość pomiarów fizjologicznych, kontrolowano związki pomiędzy wynikami uzyskanymi w poszczególnych momentach pomiaru (wartości spoczynkowe, oglądanie filmów, podejmowanie decyzji). Statystyki opisowe dla zmiennych wchodzących w skład modelu przedstawia tabela 5.1. (str. 116).

Decyzję w grze ultimatum przewidywano przez wartości różnic w pomiarze przed podjęciem decyzji i pomiarze spoczynkowym ($T_2 - T_0$) dla zmiennych walencja emocjonalna, RMSSD oraz częstotliwość oddechu, przy kontroli związku zmiennej RMSSD ze zmienną IBI. Opisano w ten sposób osobniczą reaktywność na informację o niesprawiedliwym podziale dóbr. Osobnicza reaktywność na niesprawiedliwą ofertę była przewidywana przez wartości różnicy pomiarów walencji emocjonalnej, RMSSD (przy kontroli IBI) oraz częstotliwości oddechu pomiędzy pomiarem spoczynkowym a pomiarem na zakończenie oglądania materiałów filmowych. Wartości te przewidywano przez doświadczenie emocjonalne o większym lub mniejszym zróżnicowaniu emocjonalnym oraz przez pomiary spoczynkowe.

Metoda analizy ścieżek jest rozwinięciem regresji wielozmiennowej i umożliwia tworzenie modeli z wieloma zmiennymi zależnymi i zmiennymi niezależnymi. Modele ścieżkowe umożliwiają zbadanie zarówno efektów bezpośrednich jak i pośrednich pomiędzy zmiennymi. Efekt bezpośredni określa związek predyktorów i zmiennej zależnej, efekty pośrednie uwzględniają mediację poprzez dodatkowe zmienne (Schumacker i Lomax, 2010). Z uwagi na to, że badany model zawiera dychotomiczną zmienną zależną (decyzję tak/nie dotyczącą przedstawianej oferty), w obliczeniach użyto estymatora WLSMV (ang. *weighted least squares means and variance adjusted*, wazone najmniejsze kwadraty ze skorygowaną średnią i wariancją; Muthén i Muthén, 2012). Współczynniki

regresji dla zmiennej zależnej dychotomicznej obliczono metodą regresji probit, odpowiedniej dla tego poziomu pomiaru.

Dopasowanie modelu do danych empirycznych zostało oszacowane za pomocą parametrów χ^2 , RMSEA, CFI oraz WRMR.

- Statystyka χ^2 stanowi miarę rozbieżności pomiędzy obserwowaną macierzą kowariancji a macierzą przewidywaną przez model. Im większa wartość tej statystyki testowej, tym gorsze dopasowanie modelu. Należy jednak zaznaczyć, że jest to miara w dużym stopniu wrażliwa na wielkość próby, co za tym idzie, zdarza się, iż wskazuje na istotny brak dopasowania nawet w tych modelach, dla których pozostałe wskaźniki pokazują dobre dopasowanie (Cook, Kallen i Amtmann, 2009)
- Parametr RMSEA (ang. *root mean square error of approximation*, średnia kwadratowa błędu aproksymacji) określa rozbieżność pomiędzy badanym modelem a modelem hipotetycznym, w którym każdy komponent jest związany z każdym innym. Wartość RMSEA pokazuje do jakiego stopnia model z nieznanymi (ale dobranymi w sposób optymalny) parametrami pasowałby do macierzy kowariancji dla ogółu populacji (gdyby była znana). Przyjmuje się, że wartości RMSEA mniejsze od 0,06 oznaczają dobre dopasowanie modelu (Yu, 2002).
- Parametr CFI (ang. *confirmatory fit index*, względny indeks dopasowania) określa różnice pomiędzy badanym modelem a hipotetycznym modelem, gdzie (odwrotnie niż w przypadku RMSEA) żadne jego składniki nie są ze sobą związane. Przyjmuje się, że wartości CFI powyżej 0,90 wskazują na dobre dopasowanie (Cook i in., 2009).
- Parametr WRMR (ang. *weighted root mean square residual*, ważona średnia kwadratowa reszt) opisuje ważoną z użyciem wariancji średnią wszystkich wystandaryzowanych reszt. Można go traktować jako średnią rozbieżność pomiędzy macierzą korelacji dla obserwowanej próby a macierzą korelacji dla zakładanego modelu. Przyjmuje się, że wartości WRMR mniejsze niż 1 oznaczają dobre dopasowanie modelu (Cook i in., 2009).

Rozdział 5. Wyniki

5.1. Statystyki opisowe i korelacje

Statystyki opisowe przedstawiają tabela 5.1. i tabela 5.2. Korelacje pomiędzy zmiennymi modelu przedstawia tabela 5.3. Oferty podziału pieniędzy była przyjmowana w 60,1% wypadków (122 z 203 osób).

Tabela 5.1. Statystyki opisowe dla zmiennych wchodzących w skład modelu

	Średnia	SD	N
różnorodność emocjonalna	0,82	0,08	195
różnorodność emocji pozytywnych	0,49	0,07	195
różnorodność emocji negatywnych	0,44	0,06	195
warunek ^a	-	-	207
pleć ^b	-	-	210
RMSSD T0	41,22	28,75	172
częstotliwość oddechu T0	16,01	2,68	172
IBI T0	763,39	155,91	172
walencja emocji T0	5,14	0,89	206
Δ RMSSD T1-T0	-197,76	401,94	172
Δ częstotliwość oddechu T1-T0	-180,13	385,82	172
Δ IBI T0-T1	-190,45	414,15	172
Δ walencja emocji T1-T0	-42,98	202,79	206
Δ RMSSD T2-T0	1,12	18,83	167
Δ częstotliwość oddechu T2-T0	0,22	2,03	172
Δ IBI T2-T0	-16,73	48,77	166
Δ walencja emocji T2-T0	-0,73	1,78	201
decyzja ^c	-	-	207

Uwagi: symbolem Δ oznaczono zmiany w wartości zmiennej pomiędzy poszczególnymi momentami pomiaru, T0 – pomiar spoczynkowy, T1 – ostatnie dwie minuty oglądania filmów, T2 – podejmowanie decyzji. RMSSD = *root mean square of successive differences*, pierwiastek kwadratowy średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi uderzeniami serca; częstotliwość oddechu mierzona w oddechach na minutę; IBI – *inter-beat interval*, częstotliwość skurczów serca, mierzona w liczbie skurczów na minutę.

^a zmienna nominalna, kodowanie 0 – filmy neutralne, 1 – filmy negatywne, 2 – filmy pozytywne, 3 – filmy zróżnicowane,

^b zmienna nominalna, kodowanie 1 – mężczyzna, 2 – kobieta,

^c zmienna nominalna, kodowanie 0 - odrzucenie, 1 – przyjęcie.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5.2. Statystyki opisowe dla zmiennych w poszczególnych grupach eksperymentalnych w pomiarze T1.

	Grupa	N	Średnia	SD
różnorodność emocjonalna	NEU	53	0,60	0,12
	NEG	50	0,62	0,10
	POS	52	0,67	0,10
	DIV	52	0,71	0,09
różnorodność emocji pozytywnych	NEU	53	0,52	0,01
	NEG	50	0,52	0,01
	POS	52	0,52	0,01
	DIV	52	0,52	0,01
różnorodność emocji negatywnych	NEU	53	0,55	0,01
	NEG	50	0,55	0,01
	POS	52	0,55	0,02
	DIV	52	0,56	0,02
Δ CO	NEU	47	-0,11	0,35
	NEG	42	-0,03	0,53
	POS	46	-0,10	0,46
	DIV	40	-0,11	0,54
Δ DBP	NEU	47	0,86	6,45
	NEG	43	5,56	6,61
	POS	46	3,40	6,75
	DIV	41	4,32	6,69
Δ nasilenie uśmiechu	NEU	51	-0,01	0,10
	NEG	48	-0,03	0,09
	POS	47	0,06	0,12
	DIV	45	0,09	0,13
Δ tętno	NEU	42	-1,86	3,32
	NEG	38	-1,70	4,79
	POS	41	-3,17	3,81
	DIV	42	-2,05	3,98

Δ RMSSD	NEU	43	2,30	26,21
	NEG	37	-0,24	12,00
	POS	42	4,80	20,52
	DIV	43	3,01	14,58
Δ RR	NEU	43	1,15	2,11
	NEG	40	0,79	2,08
	POS	43	0,49	2,17
	DIV	43	0,60	2,48
Δ SCL	NEU	52	-0,06	1,01
	NEG	48	0,61	0,79
	POS	50	0,33	0,93
	DIV	48	0,61	1,19
Δ TPR	NEU	46	0,04	0,11
	NEG	42	0,08	0,10
	POS	44	0,08	0,10
	DIV	40	0,06	0,12
Δ walencja emocji	NEU	51	0,09	1,11
	NEG	49	-1,44	1,72
	POS	50	0,62	1,32
	DIV	49	-0,01	1,80

Uwagi: symbolem Δ oznaczono zmianę wartości zmiennej pomiędzy czasem T0 (pomiar spoczynkowy) a czasem T1 (ostatnie dwie minuty materiału filmowego). Oznaczenia: NEU – filmy neutralne, NEG – filmy negatywne, POS – filmy pozytywne, DIV – filmy zróżnicowane; CO – *cardiac output*, rzut serca, mierzone w litrach, L; DBP – *diastolic blood pressure*, ciśnienie rozkurczowe, mierzone w milimetrach słupa rtęci, mmHg; RMSSD = *root mean square of successive differences* pierwiastek kwadratowy średniej sumy kwadratów różnic między kolejnymi uderzeniami serca; RR - *respiratory rate*, częstotliwość oddechu, mierzone w oddechach na minutę; SCL – *skin conductance levels*, poziom przewodnictwa skóry, mierzone w mikro Siemensach, μ S; TPR – *total peripheral resistance*, całkowity opór obwodowy, mierzony za pomocą PRU – *peripheral resistance unit* – określenie to oznacza taki opór, przy którym ciśnienie napędowe 1 mm Hg wystarczy do przesunięcia przez badany odcinek 1 ml krwi w ciągu 1 min w przeliczeniu na 100 g tkanki przez którą odbywa się przepływ.

Źródło: opracowanie własne.

5.2. Model zależności pomiędzy zmiennymi fizjologicznymi i psychologicznymi wyjaśniający decyzję w grze w ultimatum

W celu przetestowania przeprowadzono analizę ścieżek. Przedstawiony na Rysunku 5.4. model jest dobrze dopasowany do danych empirycznych, $\chi^2(119) = 140,04$, $p = 0,09$, RMSEA = 0,03, 90% CI [0,01, 0,06], CFI = 0,92. Nieistotne ścieżki nie miały wpływu na dopasowanie modelu, $\Delta\chi^2(39) = 40,20$, $p = 0,42$, i zostały z niego usunięte dla przejrzystości prezentacji wyników. Usunięte zostały ścieżki dla zmiennych: płeć, różnorodność emocjonalna, różnorodność emocji pozytywnych, różnorodność emocji negatywnych oraz zmienne binominalne: przynależność do grupy oglądającej firmy zróżnicowane emocjonalnie, przynależność do grupy oglądającej firmy o pozytywnej walencji emocjonalnej, przynależność do grupy oglądającej filmy neutralne.

Analiza wyników wykazała, że ani różnorodność emocjonalna jako stan (H1) ani jako cecha (H2) nie wiązały się z napięciem nerwu błędnego. Zarówno różnorodność emocjonalna jako stan (H3), jak i jako cecha (H4) nie były predyktorem decyzji. Nie zachodziły też związki pośrednie pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako cechą (H5), ani stanem (H6) a podjętą decyzją. Zaobserwowano natomiast, iż większa różnica pomiędzy pomiarem spoczynkowym a pomiarem wykonanym w momencie podejmowania decyzji (T2–T0) w zakresie aktywności nerwu błędnego (RMSSD), w zakresie walencji emocjonalnej oraz w zakresie aktywności oddechowej wiązały się z większym prawdopodobieństwem przyjęcia niesprawiedliwej oferty. Ponadto, uczestnicy, którzy oglądali filmy negatywne, przeżywali więcej negatywnych emocji, co z kolei przekładało się na mniejsze prawdopodobieństwo przyjęcia zaprezentowanej oferty podziału pieniędzy, $b = -0,05$, $p = 0,038$.

Tabela 5.3. Korelacje pomiędzy zmiennymi wchodzącymi w skład modelu

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
1. różnorodność emocjonalna	-																
2. różnorodność emocji pozytywnych	0,78**	-															
3. różnorodność emocji negatywnych	0,57	0,05	-														
4. pleć ^a	0,79	0,65	-0,85	-													
5. RMSSD T0	0,30	-0,17*	0,01	0,04	-												
6. częstotliwość oddechu T0	-0,24	0,06	-0,73	0,13	-0,04	-											
7. IBI T0	-0,23	-0,01	-0,67	0,10	0,37**	0,19*	-										
8. walencja emocji T0	-0,99	-0,01	0,10	-0,18**	-0,02	0,02	0,08	-									
9. Δ RMSSD T1-T0	-0,21	0,13	-0,64	-0,26**	-0,46**	0,05	0,20**	-0,04	-								
10. Δ częstotliwość oddechu T1-T0	-0,14	0,06	-0,37	-0,29**	0,01	-0,34**	0,01	-0,06	0,94**	-							
11. Δ IBI T1-T0	-0,23	0,10	-0,30	-0,23**	0,16*	0,35**	0,58**	-0,05	0,89**	0,92**	-						
12. Δ walencja emocji T1-T0	0,17	0,05	0,02	0,17*	-0,01	0,05	0,01	-0,53**	0,25**	0,27**	0,24**	-					
13. Δ RMSSD T2-T0	-0,01	0,40	0,12	0,04	-0,26**	0,18*	-0,07	-0,03	0,43**	-0,01	0,11	0,04	-				
14. Δ częstotliwość oddechu T2-T0	-0,05	0,07	0,04	0,01	-0,04	-0,32**	-0,05	0,01	-0,08	0,62**	0,16*	-0,12	-0,15	-			
15. Δ IBI T2-T0	-0,84	-0,41	-0,36	0,10	-0,10	0,05	-0,28**	-0,04	-0,01	-0,02	0,46**	0,05	0,33**	-0,14	-		
16. Δ walencja emocji T2-T0	-0,11	-0,70	-0,10	0,01	-0,08	-0,05	-0,10	-0,27**	0,08	0,09	0,05	0,38**	0,09	0,09	-0,06	-	
17. decyzja ^b	-0,15	0,28	0,01	-0,04	-0,03	0,09	-0,09	0,06	-0,08	-0,10	-0,09	-0,16*	0,17*	0,15*	0,12	0,32**	-

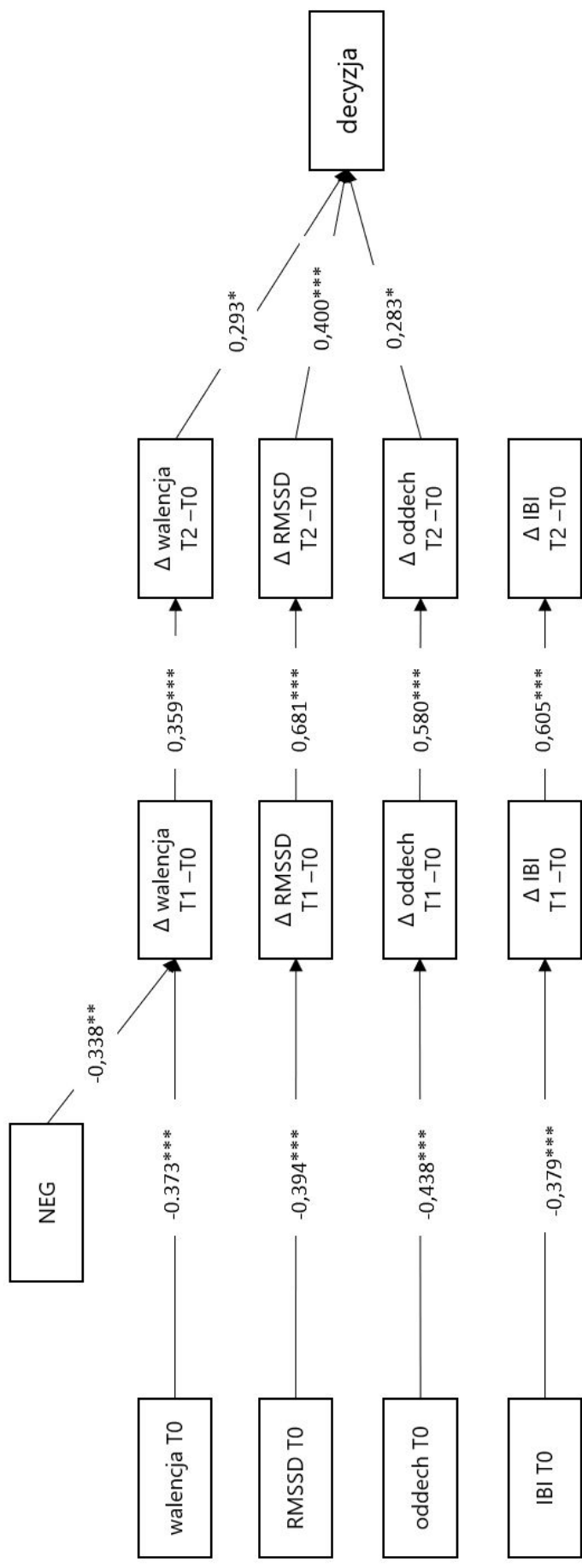
Uwagi: symbolem Δ oznaczono zmiany w wartości zmiennej pomiędzy poszczególnymi momentami pomiaru, T0 – pomiar spoczynkowy, T1 – ostatnie dwie minuty oglądania filmów, T2 – podejmowanie decyzji. Współczynnik korelacji: r Pearsona. Źródło: opracowanie własne.

^a zmienna nominalna, kodowanie 1 – mężczyzna, 2 – kobieta

^b zmienna nominalna, kodowanie 0 - odrzucenie, 1 – przyjęcie.

* $p < .05$, ** $p < .001$.

□



Model zależności pomiędzy zmiennymi fizjologicznymi i psychologicznymi wyjaśniający decyzję w grze w ultimatum.

Dla uproszczenia opisano jedynie ścieżki istotne. Symbol Δ oznacza różnicę pomiędzy pomiarem spoczynkowym (T0), pomiarem na zakończenie oglądania filmów (T1) oraz pomiarem w momencie zakończenia podejmowania decyzji o przyjęciu bądź odrzuceniu oferty (T2). Kodowanie: decyzja - 0 = odrzucenie, 1 = przyjęcie oferty. Źródło: opracowanie własne.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,001$, *** $p < 0,0001$.

5.3. Różnorodność emocjonalna a zdolność do rozróżniania emocji.

W celu przetestowania trafności różnorodności emocjonalnej jako konstrukt, skorelowano wartości współczynnika ogólnej różnorodności emocjonalnej, różnorodności emocji pozytywnych i różnorodności emocji negatywnych z wartościami uzyskanymi na skali zdolności do różnicowania emocji. Wartości współczynników korelacji dla zmiennych przedstawia tabela 5.4. Uzyskano brak związku ogólnej różnorodności emocjonalnej, różnorodności emocji pozytywnych i różnorodności emocji negatywnych ze zdolnością do różnicowania emocji. Korelację uzyskano jedynie dla różnorodności pozytywnych emocji i dla ogólnej różnorodności emocjonalnej.

Tabela 5.4.

Korelacje między różnorodnością emocjonalną a zdolnością do rozróżniania emocji

	Rozróżnianie emocji	Różnorodność emocjonalna	Różnorodność emocji negatywnych	Różnorodność emocji pozytywnych
Rozróżnianie emocji	—			
Różnorodność emocjonalna	0,09	—		
Różnorodność emocji negatywnych	0,02	0,06	—	
Różnorodność emocji pozytywnych	0,02	0,78*	0,05	—

*Uwagi: Współczynnik korelacji = r Pearsona; * $p < .001$.*

Rozdział 6. Dyskusja

6.1. Różnorodność emocjonalna jako nowa zmienna psychologiczna

W kontekście badań nad różnorodnością emocjonalną istotne wydaje się wyróżnienie jej na tle innych sposobów ilościowego opisu życia emocjonalnego człowieka. Zasadne staje się zatem pytanie o odrębność tego konstruktu od dotychczas opisanych w literaturze pojęć z zakresu emocji. Przeprowadzona analiza pokazała, że poszczególne sposoby opisu różnorodności emocjonalnej – ogólnej, w zakresie emocji pozytywnych i w zakresie emocji negatywnych – stanowią miarę odrębną od zróżnicowania emocjonalnego, czyli miary często stosowanej do opisu zróżnicowania doświadczeń emocjonalnych jednostki. Wskazuje na to brak korelacji pomiędzy zdolnością do zróżnicowania emocji a różnorodnością emocjonalną.

Badanie nie dało przesłanek do przyjęcia istnienia zakładanych związków pomiędzy różnorodnością emocjonalną a wagalną kontrolą pracy serca. Wydaje się, że zjawiska te nie są ze sobą związane na poziomie mierzalnym za pomocą przyjętej metodologii. Nasuwa się refleksja dotycząca sposobu pomiaru tego zjawiska jako alternatywnego – dla braku związku – wyjaśnienia. Potencjalnie najwartościowszym sposobem pomiaru różnorodności emocjonalnej wydają się badania prowadzone w paradygmacie *experience sampling*, uwzględniające na przykład ilościową analizę emocji dostrzegalnych w zapisach o charakterze dzienników, prowadzonych na przestrzeni miesiąca. Niektóre badania w zakresie różnorodności emocjonalnej przeprowadzono właśnie w ten sposób (Benson i in., 2018). W badaniach tego typu istotnym problemem jest zjawisko *drop-out* (Scollon, Prieto i Diener., 2009), czyli rezygnacja osób badanych z udziału w miarę ich trwania. W sytuacji, gdy badanie obejmuje również część laboratoryjną, wzrasta czasochłonność przedsięwzięcia i trudności logistyczne z ustaleniem terminów dla kolejnych osób. Przykład przytaczanego wcześniej badania Benson i współpracowników (2018) pokazuje, że jest to sposób na uzyskanie danych istotnych z perspektywy dalszych rozważań nad różnorodnością emocjonalną. Możliwe, że uzyskany w ten sposób materiał empiryczny pozwoliłby na dokładniejszy opis zjawiska różnic indywidualnych w zakresie *emodiversity*, a tym samym na uchwycenie związanych z nim subtelności, które mogą przekładać się na różnice fizjologiczne.

Z drugiej strony, dotychczasowe wyniki pozwalają przypuszczać, że kwestie dotyczące samego sposobu pomiaru mogą stanowić sprawę drugorzędną w badaniach nad różnorodnością emocjonalną. Wykazano bowiem, że format odpowiedzi na pytanie dotyczące obecności emocji w życiu nie jest kwestią kluczową. Osoby biorące udział w ich badaniu dotyczącym różnorodności

emocjonalnej udzielały odpowiedzi na skali Likerta (1-5). Po ich przekształceniu na format binarny (odpowiedź 1 rekodowana została na 0, odpowiedzi 2-5 rekodowane zostały na 1) uzyskano zmienną dwuwartościową. Współczynniki różnorodności emocjonalnej uzyskane na podstawie odpowiedzi w formacie dwuwartościowym były silnie skorelowane z odpowiedziami udzielanymi na skali likertowskiej – uzyskano $r = 0,96$ dla różnorodności emocji pozytywnych i $r = 0,98$ dla różnorodności emocji negatywnych (Benson i in., 2018). W tym kontekście najistotniejsze wydaje się uwzględnienie odpowiedzi równoznacznej z „w ogóle nie doświadczałem(am) emocji”, ze względu na możliwość dalszego przekształcenia zmiennej na binarną i usprawnienia porównywalności wyników badań prowadzonych z zastosowaniem różnych skal pomiarowych. Pomiar *emodiversity* dla danej sytuacji (w odróżnieniu od szerszego kontekstu czasowego) zastosowała już Layous i współpracownicy, analizując różnorodność emocji doświadczanych przez jednostkę w wyniku wykonania pozytywnej interwencji (Layous i in., 2017) i w tym kontekście warto podkreślić, że analizy porównujące różne metody pomiaru emocji – pomiar na koniec dnia, spontaniczny pomiar za pomocą aplikacji na smartfony i rekonstrukcję emocji z całego dnia – wykazały zbieżność poszczególnych metod w stopniu umiarkowanym do dużego (Schneider, Junghaenel, Gutsche, Mak i Stone, 2020). W świetle zarzutów formułowanych wobec zastosowania współczynnika Shannona-Wienera, warto podkreślić, że poszczególne miary zróżnicowania porównywane przez Benson i współpracowników (2018) były ze sobą silnie skorelowane.

Na uwagę zasługuje z pewnością również niejednoznaczność związków różnorodności emocji pozytywnych i różnorodności emocji negatywnych ze wskaźnikami zdrowia. Relacje te wydają się mieć złożony charakter, uchwytne w wypadku precyzyjnych metod pomiaru, wbrew pierwotnemu założeniu autorów o kluczowym znaczeniu ogólnej różnorodności emocjonalnej. Najnowsze badania pokazują np., że w wypadku osób, które w przeszłości doświadczyły zaburzeń afektywnych stwierdzić można większą różnorodność emocji negatywnych i mniejszą różnorodność emocji pozytywnych (Werner-Seidler i in., 2020) w porównaniu z grupą kontrolną. Badacze interpretują ten wynik jako wskazujący na to, że większa różnorodność emocji negatywnych może być adaptacyjna jedynie dla osób u których nie występują zaburzenia afektywne, sugerując jednocześnie oddziaływania terapeutyczne zwiększające różnorodność emocji pozytywnych. Analogicznie rozumieć można wyniki Clifford, Hitchcock i Delgleisha (2020). Zespół ten przeanalizował emocje występujące w autobiograficznych opisach doświadczeń osób, które doświadczyły traumy seksualnej. Udało się wykazać niższą różnorodność emocji pozytywnych ale też i związek nasilenia traumy z wyższą różnorodnością emocji negatywnych. Badanie to wskazuje na pozytywne znaczenie różnorodności emocji pozytywnych, analogicznie jak we wcześniejszych badaniach (Vuillier i in., 2018). Brak korzyści związanych z większą różnorodnością emocji negatywnych wykazali również

Urban-Wojcik i współpracownicy (2020) na próbie populacji osób w średnim wieku zamieszkujących Stany Zjednoczone. Badanie objęło uśredniony wynik pomiaru różnorodności emocjonalnej na przestrzeni ośmiu dni. Podobnie jak w poprzednich badaniach uzyskano związki pomiędzy różnorodnością emocji pozytywnych a mniejszym nasileniem objawów depresji i lęku oraz mniejszym nasileniem objawów somatycznych. W tym kontekście obiecującym kierunkiem badań wydaje się przede wszystkim różnorodność emocji pozytywnej choć niniejsze badanie nie dostarcza takiego potwierdzenia w kontekście zdrowia somatycznego.

Praca stanowiła próbę odpowiedzi na pytanie o źródło obserwowanych w dotychczasowych badaniach związków pomiędzy *emodiversity* a wskaźnikami zdrowia w ujęciu psychofizjologicznym. Chociaż waga kontrola pracy serca wydaje się – w świetle analizy literatury przedstawionej w rozdziałach 1-3 i podsumowanej w podrozdziale 4.1 – właściwym kierunkiem badań, nie udało się potwierdzić związków pomiędzy różnorodnością emocjonalną a aktywnością nerwu błędnego. O ile na tym etapie nie można w pełni wykluczyć, iż jest to związane z metodami pomiaru, o tyle prawdopodobnym jest również, że zmienna różnorodności emocjonalnej nie jest przekładalna na psychofizjologiczny poziom opisu.

6.2. Różnorodność emocjonalna jako zmienna psychofizjologiczna

Badanie stanowiło próbę rozszerzenia konstruktu cechy *emodiversity* o jego ujęcie jako stan, oraz opis jego psychofizjologicznej charakterystyki. W świetle przeprowadzonych analiz, nie można stwierdzić istnienia związków pomiędzy różnorodnością emocjonalną a wagalną kontrolą pracy serca, zarówno w sytuacji bezczynności (pomiar spoczynkowy) jak i w sytuacji wymagającej regulacji emocji w zakładanym modelu. Nie potwierdziła się tym samym hipoteza, iż zróżnicowane życie emocjonalne stanowi swoisty trening dla nerwu błędnego, pozwalający na jego efektywniejszą pracę.

Zastanawiającym faktem jest z pewnością wyższa od zakładanej różnorodność emocjonalną doświadczana przez osoby oglądające filmy o pozytywnym zabarwieniu emocjonalnym (por. Rysunek 4.5.). Można przypuszczać, że wynikało to z treści pojawiających się w filmach wykorzystywanych do wywoływania pozytywnych emocji. Dotyczy to zwłaszcza filmów wywołujących rozbawienie. Rozbawienie nierzadko spowodowane jest sytuacjami, w których osoba doświadcza kłopotliwej sytuacji lub doświadcza jakiegoś nieszczęścia. Humor sytuacyjny nierzadko opiera się również na zaskoczeniu i zaprzeczeniu oczekiwaniom, co samo w sobie nie musi stanowić pozytywnego doświadczenia (Martin i Ford, 2018).

6.3. Wagalna kontrola pracy serca podczas regulacji emocji w ramach interakcji społecznej

Nie potwierdziła się hipoteza o związkach różnorodności emocjonalnej z regulacyjną rolą nerwu błędnego w interakcjach społecznych. Zakładano, że zróżnicowane doświadczenia emocjonalne pozwolą na większą elastyczność nerwu błędnego w kolejnych sytuacjach wymagających regulacji emocji. Brak istotnych związków różnorodności emocjonalnej z wagalną kontrolą pracy serca i brak istotnych związków w modelu wyjaśniającym reakcję w sytuacji wymagającej regulację emocji stanowi istotną przesłankę przemawiającą na niekorzyść tej hipotezy.

Relacja ta okazała się nieistotna zarówno w sytuacji, gdy mierzono różnorodność emocjonalną jako cechę (doświadczenie emocji w ciągu ostatniego miesiąca) oraz jako stan (doświadczenie zróżnicowanych emocji w ciągu ostatnich 12 minut). Być może do opisu takiej hipotetycznej zależności konieczne jest uwzględnienie roli skuteczności regulacji emocjonalnej. Innymi słowy, możliwe jest, że różnorodne doświadczenia emocjonalne pomagają w efektywnym „treningu” pracy nerwu błędnego jedynie w sytuacji, gdy regulacja emocjonalna przynosi pozytywne skutki a reakcja jednostki na sytuację jest adaptacyjna. Skuteczność regulacji emocjonalnej stanowiłaby zatem potencjalny czynnik moderujący taką zależność. Na chwilę obecną brak jednak przesłanek empirycznych, by spekulować na ten temat.

Tym niemniej, biorąc pod uwagę wykazaną trafność metody wzbudzania różnorodnych emocji i niewielki wpływ charakteru doświadczenia emocjonalnego na podejmowanie decyzji, można uznać, iż lepszym predyktorem decyzji o przyjęciu lub odrzuceniu oferty są różnice indywidualne w zakresie wagalnej kontroli pracy serca (większe różnice w RMSSD pomiędzy T0 i T2), zmiany w zakresie walencji emocjonalnej (wyższe różnice w średnim nasileniu nastroju pomiędzy okresami T0 i T2) oraz zmiany w zakresie częstotliwości oddechu (większe różnice pomiędzy T0 i T2). Osoby doświadczające większego wpływu nerwu błędnego na pracę serca, wzrostu nastroju oraz przyspieszenia oddechu częściej decydowały się na przyjęcie niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy.

Zależność dotycząca CVC jest zgodna z założeniami teorii poliwalgalnej. Sytuacja rozpatrywania niesprawiedliwej oferty pociąga za sobą konieczność regulacji emocji, tym samym, nerw błędny zostaje zaangażowany w regulację pracy serca. W świetle teorii poliwalgalnej, zaobserwowany większy wpływ nerwu błędnego na pracę serca pozwala wnioskować o zachodzeniu procesu regulacji emocji, co powinno sprzyjać przyjmowaniu zaprezentowanej oferty. Analogicznie tłumaczyć można przyspieszenie oddechu w tej sytuacji. Towarzyszy ono doświadczaniu obciążenia psychicznego, m.in. w sytuacji regulacji wysiłku decyzyjnego lub regulacji emocji (Homma i Masaoka, 2008; Porges i Byrne, 1992; Wientjes, 1992). Badania eksperymentalne analizujące

czynniki wpływające na decyzję w grze w ultimatum wyraźnie wskazują na rolę emocji negatywnych – im silniejsze tym większa szansa na odrzucenie oferty (Bosman, Sonnemans, Zeelenberg, 2001; Pfister i Böhm, 2012; van 't Wout i in., 2006). Z uwagi na biegunowy charakter pomiaru afektu w badaniu – osoby uczestniczące w badaniu określały swój afekt od bardzo negatywnego do bardzo pozytywnego – można przyjąć, że bardziej pozytywny afekt skutkowało przyjęciem oferty. Wpływ czynników sytuacyjnych w badaniu można uznać w dużej mierze za pomijalny – indywidualne różnice w reagowaniu (uwidocznione w różnicach pomiędzy pomiarem spoczynkowym a pozostałymi pomiarami) utrzymywały się w trakcie badania. Wyjątek stanowią emocje negatywne. Obejrzenie filmów z warunku negatywnego wiązało się z mniejszymi różnicami w zakresie walencji emocjonalnej pomiędzy pomiarem spoczynkowym i pomiarem na zakończenie oglądania filmów (T1–T0). Można ten efekt wyjaśnić odwołując się do zjawiska *negativity bias* (stronniczości negatywnej). Wykazano, że dla doświadczeń emocjonalnych o tej samej intensywności, bodźce negatywne wywierają większy wpływ na funkcjonowanie psychologiczne jednostki (Rozin i Royzman, 2001). Trudniejsze w interpretacji są wykazane w modelu zależności wskazujące na to, iż wyższy afekt, wyższa wagalna kontrola pracy serca i wyższa częstotliwość oddechu w pomiarze spoczynkowym współwystępowały z mniejszą zmianą wartości tych zmiennych w kolejnym pomiarze. Prawdopodobnie można to tłumaczyć wystąpieniem efektu sufitowego (Taylor, 2010). Efekt ten obserwowany jest w badaniach nad wagalną kontrolą pracy serca i tłumaczy się tym, że osobom o tonicznie wyższym pobudzeniu trudniej jest osiągnąć jeszcze wyższe poziomy pobudzenia (Neijts i in., 2014).

Na uwagę zasługuje również fakt, iż oferty niesprawiedliwe były odrzucane jedynie w 39,9% wypadków (81 osób z 203). Z perspektywy dotychczasowych badań (Bearden, 2001) jest to zjawisko nietypowe. Prawdopodobnym wyjaśnieniem jest fakt, iż decyzję podejmowano po dwóch minutach od otrzymania oferty, co w pewnym sensie sprzyja regulacji emocji pozwalając na okres „ochłonięcia” (ang. *cooling off*). Takie wyniki uzyskali Oechssler i współpracownicy (2015), wykazując jednak, że efekt – o ile występuje – jest mniejszy dla oferty składanej pod postacią pieniędzy (w odróżnieniu np. od bonów zakupowych).

Dotychczas prowadzone badania w których analizowano wagalną kontrolę pracy serca w trakcie gry w ultimatum (Dulleck i in., 2014; Sütterlin i in., 2011) pokazują odwrotny kierunek zależności. Większe HRV i większa proporcja LF/HF HRV współwystępowały z odrzucaniem ofert uznawanych za niesprawiedliwe. Badania te różniły się jednak procedurą – oferty składano wielokrotnie i porównywano reakcje na oferty różniące się proporcjami. W badaniu Sütterlin i współpracowników posłużono się spoczynkowym pomiarem HRV jako wyznacznikiem zdolności do inhibicji zachowania, nie uwzględniając zmian pomiędzy otrzymaniem oferty a okresem

spoczynkowym. Autorzy włączają działanie nerwu błędnego w szerszy kontekst regulacji zachowania i interpretują tę zależność jako dowód na to, iż aktywacja przywspółczulnej części układu nerwowego odgrywa decydującą rolę w wypadku powstrzymania się od indywidualnego zysku na rzecz tzw. altruistycznego karania, czyli zgodnego z normami społecznymi ukarania osoby próbującej dopuścić się oszustwa w wymianie społecznej. Autorzy drugiego badania traktują większą proporcję LF/HF HRV towarzyszącą zapoznawaniu się z niesprawiedliwym ofertami jako wskaźnik jednoczesnej aktywacji współczulnej i przywspółczulnej części układu nerwowego, co z kolei interpretują jako oznakę doświadczania stresu psychologicznego (Dulleck i in., 2014).

W badaniu udało się zatem wykazać, że większa wagalna kontrola pracy serca, mierzona parametrem RMSSD koreluje z przyjmowaniem oferty wymagającej powstrzymania pierwszej reakcji podyktowanej emocjami negatywnymi. Tym samym, można uznać, że dodatkowy czas pomiędzy zapoznaniem się z ofertą a podjęciem decyzji pozwala jednostce na skuteczną regulację emocji, powstrzymanie odruchowej reakcji opartej na złości i podjęcie decyzji materialnie korzystnej dla jednostki. Odrzucenie oferty wiąże się z brakiem jakiegokolwiek nagrody finansowej, przyjęcie choćby dwóch złotych oznacza dla osoby biorącej udział w badaniu zwiększenie się stanu posiadania bez ponoszenia kosztów materialnych oraz – dzięki możliwości regulacji emocji – bez kosztów emocjonalnych.

6.4. Ograniczenia badania

Do ograniczeń badania można zaliczyć próbę badawczą. Zostało ono przeprowadzone na dogodnościowej próbie studentów, co częściowo ogranicza możliwość uogólnienia jego wyników na resztę populacji, zwłaszcza ze względu na wiek osób badanych. Wpisuje się tym samym w nurt badań prowadzonych na populacjach określonych mianem WEIRD, czyli na grupie osób ze społeczności zachodniej, wykształconej, z kraju uprzemysłowionego, o dobrej sytuacji materialnej i o poglądach z dużym prawdopodobieństwem bardziej liberalnych niż reszta ludzkości (Henrich, Heine i Norenzayan, 2010). O ile z zarzutem niereprezentatywności dla ogółu ludzkości trudno dyskutować, o tyle fizjologiczne wskaźniki reakcji na stres wykazują stabilność na przestrzeni życia (Chen i Wang, 2008). Tym samym, można mówić o generalizowalności wyników badania na populację osób z wyższym wykształceniem, stanowiącej zgodnie z danymi OECD 44% populacji młodych dorosłych w Polsce (OECD, 2019), jak również o dużej generalizowalności na ogół populacji dorosłych.

Ograniczeniem związanym z trafnością ekologiczną badania jest z pewnością symulacja konfliktu interpersonalnego za pośrednictwem gry ekonomicznej. Została ona wybrana ze względu na prostotę zasad (minimalizującą szansę ich błędnego zrozumienia), łatwość zaaranżowania

w sytuacji laboratoryjnej oraz ze względu na to, że jej stawka może wzbudzić zainteresowanie osoby badanej. Tym niemniej, nie odzwierciedla ona w pełni złożoności reakcji społecznych, ze względu na to, że ogranicza się do komunikacji werbalnej zapośredniczonej ekranem komputera. Jest to istotne w kontekście teorii poliwalnej, która zakłada, że do działania systemu społecznego zaangażowania ważne jest wystąpienie określonych bodźców wzorkowych i słuchowych towarzyszących realnemu kontaktowi z drugim człowiekiem (Porges, 2007). Z uwagi na standaryzację warunków badania bardzo trudne byłoby zaaranżowanie sytuacji realnego kontaktu z drugą osobą. Być może lepszym rozwiązaniem jest zaangażowanie pomocników w sposób wyćwiczony odgrywających scenę przedstawiania oferty za pośrednictwem połączenia wideo. Należy również zastanowić się, czy kwota dwudziestu złotych jest na tyle duża, by wzbudzić realne zaangażowanie w rozwiązywanie zadania. Nawet jeśli może to być kwota nieistotna z punktu widzenia budżetu osoby biorącej udział w badaniu, wydaje się, że sam fakt potraktowania w sposób spostrzegany jako nieuczciwy ma znaczenie.

6.5. Zastosowania praktyczne

Wyniki zrealizowanego badania wpisują się w szeroki zakres badań wskazujących na znaczenie wagalnej kontroli pracy serca dla zdrowia fizycznego i psychicznego. Jednym z założeń projektu było przetestowanie możliwości budowania opartych na różnorodności emocjonalnej interwencji psychologicznych w oparciu o swoisty trening nerwu błędnego. Dotychczasowe badania analizujące wpływ interwencji psychologicznych na aktywność nerwu błędnego wskazują, że takowy występuje. Udało się go wykazać dla pozytywnych interwencji i treningu autogennego (Kok i Fredrickson, 2015; Miu i in., 2009). O ile skuteczność manipulacji eksperymentalnej w formie prezentacji materiału filmowego w zakresie wywoływania emocji wydaje się być zadowalająca, o tyle na potrzeby rzeczywistych interwencji psychologicznych konieczne jest bardziej pogłębione przeżywanie danych emocji. Nie udało się wykazać roli różnorodności emocjonalnej w tym procesie. Wstępne wyniki badań prowadzonych nad metodami wzbudzania różnorodności emocjonalnej (Stańko-Kaczmarek i in., 2016) pokazują, że pogłębione przeżywanie emocji wywoływanych przez kontakt z dziełem sztuki jest w tym zakresie metodą w istocie skuteczną. Być może wskazana byłaby współpraca psychologa z klientem w formie ukierunkowania omawiania potencjalnych reakcji na doświadczane emocje, np. w odniesieniu do niedawnych doświadczeń interpersonalnych danej osoby. Możliwe również, że powodem jest stosunkowo mała różnorodność emocji pozytywnych w materiale filmowym, konieczna z uwagi na krótki czas prezentacji bodźców.

6.6. Oddziaływania psychologiczne a aktywność nerwu błędnego

Zdaniem Porges, system społecznego zaangażowania stanowi kluczowy układ regulujący relacje międzyludzkie (Porges, 2003, 2007). Stanowi tym samym fundament człowieczeństwa w oparciu o który ustalane są najważniejsze dla jednostki aspekty jej funkcjonowania. Jest to więc przykład swego rodzaju psychologicznej teorii wielkiej unifikacji, integrujący różne obszary funkcjonowania człowieka na wspólnym gruncie. Ponieważ nerw błędny pośredniczy w kontroli zarówno pobudzenia organizmu (poprzez pracę serca), ekspresji mimicznej (unerwiając mięśnie mimiczne) i wokalizacji, jego sprawność będzie odgrywać istotną rolę w wielu sytuacjach psychologicznych. Nasuwa się zatem wniosek, iż zarówno dysfunkcje, suboptymalne jak i optymalne działanie nerwu błędnego przekładać się będzie na potencjał (lub jego brak) powstawania zaburzeń psychicznych

Dotychczasowe wyniki badań wskazują na związki pomiędzy pracą nerwu błędnego a występowaniem przejawów patologii. Jak wcześniej wspomniano, dysfunkcje takie widoczne są u osób z zaburzeniami ze spektrum autyzmu, zaburzeniami lękowymi czy zaburzeniami afektywnymi. Skutkują one niedostateczną aktywnością układu społecznego zaangażowania, przekładającą się na niezdolność jednostki do przejawiania zachowań takich jak podtrzymywanie kontaktu wzrokowego, słowna ekspresja emocji czy ich regulacja. Porges odwołuje się między innymi do przykładów z pracy z klientami z doświadczeniem traumy (Slonim, 2014). Ich głos pozbawiony jest prozodii a ekspresja mimiczna znikoma. Jednocześnie, regulacja emocji u tych osób jest nieprawidłowa – ze stanu spokoju błyskawicznie przechodzą do stanu skrajnego pobudzenia. Opisywane przez osoby z bagażem doświadczeń traumatycznych momenty dysocjacji podczas zdarzenia traumatycznego (np. podczas epizodu wykorzystania seksualnego) Porges interpretuje jako przejaw działania najstarszego elementu układu nerwowego, analogicznego do gadziej reakcji zastygnięcia. Jednocześnie, badania prowadzone na grupach osób dotkniętych PTSD wskazują na występowanie u nich upośledzenia reakcji zastygania. Badania weteranów wojennych pokazały, że po zaprezentowaniu im obrazów o negatywnym zabarwieniu emocjonalnym przejawiają oni większą mobilność ciała w porównaniu z grupą kontrolną. Pokazuje to, że reakcja zastygania może mieć adaptacyjne znaczenie również w kontekście radzenia sobie z obezwładniającym stresem, potencjalnie pozwalając na lepszą ocenę sytuacji i umożliwiając poznawczą obróbkę zdarzenia w sposób korzystny dla jednostki (Fragkaki, Roelofs, Stins, Jongedijk i Hagens, 2017).

Idąc tym tropem, stworzono rozbudowaną koncepcję powstawania traumy (Schauer i Elbert, 2010), która opiera się na założeniach teorii poliwalnej. Należy przy tym jednak zauważyć, że brak jest jednoznacznych dowodów na występowanie znacznego obniżenia tętna towarzyszącego stanom

dysocjacyjnym, które wynikałoby z postulatów Porgesa. Badania prowadzone na zwierzętach wskazują na występowanie takiego zjawiska u niektórych osobników wybranych gatunków, trudno jednak mówić o jednoznacznym i ogólnym charakterze tej zależności (Hofer, 1970). W jednym z badań, szczurom odłowionym z naturalnego środowiska prezentowano bodźce wizualne i słuchowe o dużym nasileniu, jak również konfrontowano je z obecnością drapieżników. Z badanej próby duża część osobników zareagowała trwającymi od 2 do 60 minut stanami znieruchomienia podczas których obserwowano u nich znaczące obniżenie tętna. Jednakże, w wypadku części osobników zaobserwowano również wzrost tętna i aktywności ruchowej (Hofer, 1970). Wydaje się to być zbieżne z niejednoznacznymi wynikami uzyskanymi w badaniu reakcji fizjologicznej zdrowych osób na materiały przedstawiające wydarzenia o charakterze traumatycznym (np. wypadki samochodowe). Abnormalne obniżenie tętna zaobserwowano jedynie w podgrupie osób o wysokim nasileniu skłonności do dysocjacji. Wskazuje to na brak generalnego mechanizmu gwałtownej neurogenicznej bradykardii postulowanej przez Porgesa, a jedynie specyficznego mechanizmu obecnego u niektórych jednostek. Warta rozważenia jest z pewnością hipoteza zgodnie z którą omawiany mechanizm rzeczywiście występuje u wszystkich ludzi a różnica polega na intensywności bodźca, który go wywołuje.

Zgromadzona dotychczas wiedza o fizjologicznym podłożu zachowania wskazuje na konieczność tworzenia oddziaływań psychologicznych opartych na wywieraniu wpływu na stan pobudzenia układu nerwowego. Częściowego potwierdzenia tej tezy dostarczają również wyniki zaprezentowane w niniejszej rozprawie – aktywność nerwu błędnego ma znaczenie w procesie regulacji emocji podczas sytuacji interpersonalnych. Należy zatem oczekiwać możliwości tworzenia programów prewencji i interwencji psychologicznych ukierunkowanych na usprawnianie pracy nerwu błędnego, między innymi poprzez jego niebezpośrednią stymulację w kierunku rozpoznawania sytuacji jako bezpiecznej. Zgodnie z sugestiami Porgesa, takie oddziaływania powinny objąć między innymi modyfikację otoczenia tak, by dostarczało stymulacji odpowiednio aktywującej układ społecznego zaangażowania. Obejmuje to między innymi oddziaływanie na jednostkę za pomocą nagrań głosu o określonej intonacji, prezentowanie bodźców znajomych czy ograniczanie ilości bodźców skutkujących uznawaniem sytuacji za zagrażającą. Może to być pomocne między innymi w interwencjach zorientowanych na redukcję stresu. Ponieważ w skład układu społecznego zaangażowania wchodzi obwody układu parasympatycznego, jego aktywacja skutkuje pobudzeniem ukierunkowanym na dążenie do homeostazy. Innymi słowy, dostarczenie organizmowi bodźców wskazujących na znajdowanie się w sytuacji niezagrażającej i pozwalającej na zmniejszenie czujności skutkuje obniżeniem nadmierowej aktywacji.

Przez odwołania do teorii poliwalgalnej próbowano wyjaśnić skuteczność takich oddziaływań terapeutycznych jak praktyki oparte na uważności (ang. *mindfulness*) i jej rozwijaniu (Porges, 2011), czy opisać procesy zachodzące w relacji terapeutycznej w procesie psychoterapii (Lipton i Fosha, 2011). Postuluje się, że właśnie w teorii poliwalgalnej znaleźć można uzasadnienie dla obecnych w wielu kulturach praktyk takich jak medytacja, regulacja oddechu czy grupowe śpiewanie, skutkujące zmianami w pobudzeniu autonomicznego układu nerwowego (Porges, 2011, s. XI). Miałyby one pozwalać na rozwijanie umiejętnego wykorzystywania rytmów oddechowych, ekspresji mimicznej czy głosu do regulacji stanów emocjonalnych. Praktyki oparte na świadomości ciała miałyby z kolei pozwalać na lepszą integrację stanów cielesnych i emocjonalnych (Porges, 2011, s. XVI). Wskazuje się również na budowanie relacji opartych na modelu bezpiecznego przywiązania jako ważny element procesu psychoterapeutycznego, podkreślając iż wyjaśnienie ich znaczenia znaleźć można w koncepcji Porgesa (Lipton i Fosha, 2011). Stworzenie przez terapeutę warunków postrzeganych w procesie neurocepcji jako bezpieczne miałyby skutkować aktywacją systemu społecznego przywiązania, a tym samym, wygaszeniem reakcji na zagrożenie warunkowanych działaniem AUN. Tym samym, niekorzystne wzorce zachowań, wynikające z postrzegania ogółu interakcji społecznych jako zagrażające, miałyby zostać wygaszone (Lipton i Fosha, 2011). Wskazuje się również na korzyści płynące z włączenia spostrzeżeń teorii poliwalgalnej do procesu terapii grupowej (Slonim, 2014). Zaaranżowana w ten sposób sytuacja pozwala na wspólne dostrzeganie elementów sytuacji społecznych, które trudno byłoby dostrzec indywidualnie. Obecność innych ludzi miałyby pomóc w uświadamianiu sobie ich znaczenia dla osób postronnych. Przykładem może być udzielanie jednostce informacji zwrotnych dotyczących jej komunikacji werbalnej i niewerbalnej, zwłaszcza w zakresie bodźców, które w procesie neurocepcji zostają przez innych ludzi zinterpretowane jako oznaka wrogości (przewracanie oczami, stosowanie sarkazmu). Porges sugeruje, że brak świadomości w tym zakresie może przyczyniać się do trudności w relacjach interpersonalnych. Istotne w procesie terapeutycznym może być również podkreślanie znaczenia poznawczej interpretacji doświadczanych stanów emocjonalnych, jako skuteczna strategia regulacji emocji, wykorzystująca młodsze filogenetycznie ośrodki (Porges, 2007).

Zdaniem Porgesa, z teorii poliwalgalnej płyną również wnioski wskazujące na konieczność rewizji niektórych dotychczas stosowanych interwencji terapeutycznych. Dotychczasowe podejścia, obejmujące np. naukę utrzymywania kontraktu wzrokowego, mijają się jego zdaniem z celem (Porges, 2004). Układ społecznego zaangażowania, z którym związane jest podtrzymywanie kontaktu wzrokowego, nie ma szans aktywować się w sytuacji, gdy jednostka spostrzega zagrożenie. Wszelkie interwencje terapeutyczne należałyby więc zacząć od zmniejszenia poczucia zagrożenia u jednostki. Odcięcie się od interakcji społecznych jest w wielu sytuacjach adaptacyjne, problemem jest zaś zbyt

częste stosowanie tego typu strategii. Zdaniem Porgesa konieczne jest więc najpierw uspokojenie danej osoby (innymi słowy, oddziaływanie na proces neurocepcji), np. poprzez usunięcie dystraktorów z otoczenia, prowadzenie rozmowy cichym i łagodnym tonem głosu, słuchanie relaksującej muzyki, towarzystwo zwierząt domowych, prezentowanie znajomych twarzy. Innymi słowy, zaaranżowanie środowiska, które jednostka uzna za bezpieczne (Dykema, 2006).

6.7. Dalsze kierunki badań

Pojęcie różnorodności emocjonalnej z pewnością zasługuje na dalszą eksplorację. Zaobserwowane zależności dotyczące różnorodności emocji negatywnych wskazują kierunek badań mogący przyczynić się do bardziej szczegółowego opisu tych zależności, zwłaszcza w kontekście istnienia potencjalnych moderatorów i mediatorów tej zależności. W realizacji tego celu pomocny byłby również dokładniejszy opis doświadczeń emocjonalnych osób badanych, z uwzględnieniem nasilenia doświadczanych emocji negatywnych jako zmiennej kontrolowanej. Takie wnioski nasuwają się przy analizie zależności znalezionych przez Quoidbacha i współpracowników (2014). Siła związku pomiędzy różnorodnością emocjonalną a wskaźnikami zdrowia okazywała się większa przy uwzględnieniu średnich poziomów doświadczanych emocji. Pojęcie różnorodności emocjonalnej należy zatem traktować jako jedno z wielu narzędzi pozwalających na opis pewnego aspektu złożoności życia emocjonalnego człowieka. Berrios (2019) sytuuje je wśród innych miar różnicowania emocji, wskazując, iż jest ono komplementarne wobec ziarnistości emocjonalnej. Tym samym, jego zastosowanie wydaje się obiecujące w badaniach dotyczących związków pomiędzy złożonością doświadczanych przez jednostkę emocji a różnymi miarami jakości jej życia.

W świetle zarzutów formułowanych wobec adekwatności teorii poliwalgalnej do opisu zależności pomiędzy aktywnością oddechową, pracą serca i aktywnością układu nerwowego, wskazane wydają się dalsze badania w tym zakresie, pozwalające na uzyskanie ich dokładniejszego obrazu. Badania Kogana i współpracowników (2014) wykazały, że relacja ta nie ma charakteru liniowego a odpowiada funkcji kwadratowej. Większe pobudzenie nerwu błędnego skutkuje nasileniem postaw i zachowań prospołecznych związanych z regulacją emocji, jednakże jedynie do pewnego momentu. Skrajne wartości pobudzenia nerwu błędnego skutkują zmniejszeniem zachowań prospołecznych, zarówno w wypadku niskich jak i wysokich. Zbyt niskie pobudzenie upośledza regulację emocji, skutkuje utrzymującym się stanem mobilizacji w obliczu zagrożenia, co utrudnia przyjęcie perspektywy innej osoby. Pobudzenie zbyt duże zupełnie niweluje poczucie zagrożenia, potencjalnie utrudniając dostrzeżenie go u innej osoby. Dalsze badania powinny zatem koncentrować

się na poszukiwaniu optymalnego zakresu wagalnej regulacji pracy serca i decydujących o tym czynników.

Nie sposób pominąć zarzutów formułowanych odnośnie filogenetycznej i neurobiologicznej części teorii poliwagalnej oraz danych wskazujących na niezgodność jej założeń z rosnącą wiedzą na temat funkcjonowania układu nerwowego różnych gatunków zwierząt. Konieczne wydaje się więc prowadzenie dalszych badań, które pozwolą na dokładny opis mechanizmów związanych z wagalną kontrolą pracy serca podczas regulacji emocji. Wydaje się więc, że teoria poliwagalna powinna ustąpić miejsca lepszemu modelowi, trafniej opisującemu te zależności. Nasuwa się refleksja, iż jest to nieuchronny składnik postępu w nauce. W tym kontekście obiecujący wydaje się model neurotrzewny Thayera (Thayer i Lane, 2000). Zakłada on, że reakcje na zmiany w otoczeniu wynikają z czynników fizjologicznych, behawioralnych, afektywnych, poznawczych, społecznych i środowiskowych. Za integrację bodźców płynących z tych obszarów odpowiada zespół struktur neuronalnych znajdujący się w przyśrodkowej korze przedczołowej (mPFC), nieustannie monitorujący otoczenie w poszukiwaniu oznak zagrożenia i bezpieczeństwa, odpowiednio pobudzając systemy utrzymujące homeostazę organizmu. W odróżnieniu od teorii poliwagalnej, nerw błędny nie odgrywa tu kluczowej roli. Większą wagę przykładają do poznawczej interpretacji bodźców z otoczenia. Konieczne będą jednak dalsze badania, być może uwzględniające metody neuroobrazowania.

Zakończenie

Prezentowane w niniejszej rozprawie doktorskiej badania dotyczą zagadnienia różnorodności emocjonalnej. Wyniki badań przeprowadzonych w tym obszarze (Benson i in., 2018; Ong i in., 2018; Quoidbach i in., 2014; Vuillier i in., 2018) wskazują na to, iż zastosowanie tego ujęcia pozwoliło na uzyskanie dokładniejszego niż dotąd opisu zależności pomiędzy emocjami a zdrowiem. Wyjście poza dotychczasowe ujęcie skupione na podziale emocji na pozytywne i negatywne (z istotnych wkładem badań nad emocjami mieszanymi) pozwoliło na lepsze zrozumienie tego zjawiska. Koncepcja ta wpisuje się również w humanistyczny sposób myślenia o człowieku jako istocie doświadczającej swojego życia z jego pozytywnymi i negatywnymi aspektami, czerpiąc z bogactwa swoich doświadczeń (Maslow, 1986). Zależność ta dotyczy szerokiego zakresu miar opisujących różne aspekty zdrowia, od socjoekonomicznych (Quoidbach i in., 2014), przez psychologiczne (Benson i in., 2018; Quoidbach i in., 2014; Vuillier i in., 2018), po fizjologiczne (Ong i in., 2018). Wydaje się zatem, że u jej podłoża muszą leżeć istotne z perspektywy funkcjonowania człowieka procesy. Na chwilę obecną brakuje jednak dokładnego opisu mechanizmu, który wyjaśniałby tę zależność na poziomie psychofizjologicznym. Zaproponowany model, w którym różnorodne doświadczenia emocjonalne w ciągu życia dostarczają jednostce możliwości do swoistego uczenia się adekwatnego reagowania w oparciu o regulację emocji, zakładał, że kluczową rolę odgrywa w tym wypadku nerw błędny. W świetle uzyskanych wyników wydaje się to założeniem błędnym.

Zgodnie z wynikami dotychczasowych badań na ten temat (Kok i Fredrickson, 2015; Miu i in., 2009; Porges, 2011) interwencje psychologiczne znajdują odzwierciedlenie w pracy nerwu błędnego. Niniejsze badania nie potwierdziły jednakże związków pomiędzy różnorodnością emocjonalną a wagalną kontrolą pracy serca. Związku takiego nie udało się wykazać zarówno dla różnorodności emocjonalnej rozpatrywanej w długiej perspektywie czasowej, jak i w perspektywie bieżącego doświadczenia emocjonalnego. Unikatowym wkładem niniejszego badania w stan wiedzy na temat emocjonalnych korelatów decyzji w grach ekonomicznych jest uwzględnienie różnic pomiędzy pomiarem spoczynkowym a pomiarem wykonywanym przed podjęciem decyzji. Ten dokładniejszy sposób opisu badanego zjawiska pozwolił na uwzględnienie roli różnic indywidualnych i lepsze zrozumienie procesów zachodzących podczas podejmowania decyzji o przyjęciu lub odrzuceniu niesprawiedliwej oferty podziału pieniędzy. W świetle uzyskanych wyników wydaje się, że międzyosobnicze różnice w zakresie reaktywności nerwu błędnego rzeczywiście odgrywają znaczącą rolę w interakcjach społecznych, pozwalając na lepszą regulację emocji.

Literatura

- Adler, J. M., Hershfield, H. E. (2012). Mixed emotional experience is associated with and precedes improvements in psychological well-being. *PloS one*, 7(4),
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035633>
- Al-Shawaf, L., Conroy-Beam, D., Asao, K., Buss, D. M. (2016). Human emotions: An evolutionary psychological perspective. *Emotion Review*, 8(2), 173–186.
<https://doi.org/10.1177%2F1754073914565518>
- Allen, N. B., Badcock, P. B. T. (2006). Darwinian models of depression: A review of evolutionary accounts of mood and mood disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 30(5), 815–826. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2006.01.007>
- Althaus, M., Mulder, L. J., Mulder, G., Aarnoudse, C. C., Minderaa, R. B. (1999). Cardiac adaptivity to attention-demanding tasks in children with a pervasive developmental disorder not otherwise specified (PDD-NOS). *Biological Psychiatry*, 46(6), 799-809.
[https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(98\)00374-6](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(98)00374-6)
- Arystoteles. (1982). *Etyka nikomachejska*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Augustine, A. A., Hemenover, S. H., Larsen, R. J., Shulman, T. E. (2010). Composition and consistency of the desired affective state: The role of personality and motivation. *Motivation and Emotion*, 34(2), 133–143. <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs11031-010-9162-0>
- Austin, M. A., Riniolo, T. C., Porges, S. W. (2007). Borderline Personality Disorder and Emotion Regulation: Insights from the Polyvagal Theory. *Brain and cognition*, 65(1), 69–76.
<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.bandc.2006.05.007>
- Averill, J. (2002). Doniosłość emocji. W: P. Ekman i R. J. Davidson, *Natura emocji* (s. 90–94). Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Ayduk, O., Mendoza-Denton, R., Mischel, W., Downey, G., Peake, P. K., Rodriguez, M. (2000). Regulating the interpersonal self: strategic self-regulation for coping with rejection sensitivity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(5), 776.
<https://doi.org/10.1037//0022-3514.79.5.776>
- Bagozzi, R. P., Wong, N., Yi, Y. (1999). The role of culture and gender in the relationship between positive and negative affect. *Cognition i Emotion*, 13(6), 641–672.
<https://doi.org/10.1080/026999399379023>
- Baikie, K. A., Wilhelm, K. (2005). Emotional and physical health benefits of expressive writing. *Advances in psychiatric treatment*, 11(5), 338-346.

- Bandura, A., Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Gerbino, M., Pastorelli, C. (2003). Role of affective self-regulatory efficacy in diverse spheres of psychosocial functioning. *Child development*, 74(3), 769-782. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/1467-8624.00567>
- Bao, K. J., Lyubomirsky, S. (2014). Making happiness last: Using the hedonic adaptation prevention model to extend the success of positive interventions. *The Wiley-Blackwell handbook of positive psychological inventions*, 373–384.
- Barbas-Henry, H. A., Lohman, A. H. (1984). The motor nuclei and primary projections of the IXth, Xth, XIth, and XIIth cranial nerves in the monitor lizard, *Varanus exanthematicus*. *Journal of Comparative Neurology*, 226(4), 565-579. <https://doi.org/10.1002/cne.902260409>
- Barrett, L. F. (2006). Solving the emotion paradox: Categorization and the experience of emotion. *Personality and Social Psychology Review*, 10(1), 20-46. https://doi.org/10.1207%2Fs15327957pspr1001_2
- Barrett, L. F. (2009). Variety is the spice of life: A psychological construction approach to understanding variability in emotion. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1284–1306. <https://dx.doi.org/10.1080%2F02699930902985894>
- Barrett, K., Campos, J. (1987). Perspectives on emotional development II: A functionalist approach to emotions. W: Osofsky, J. (red.), *Handbook of infant development* (s. 555–578). Wiley.
- Barrett, L. F., Gross, J., Christensen, T. C., Benvenuto, M. (2001). Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cognition i Emotion*, 15(6), 713–724. <https://doi.org/10.1080/02699930143000239>
- Baumeister, R. F., Vohs, K. D., Aaker, J. L., Garbinsky, E. N. (2013). Some key differences between a happy life and a meaningful life. *The journal of positive psychology*, 8(6), 505–516. <https://doi.org/10.1080/17439760.2013.830764>
- Bearden, J. N. (2001). Ultimatum bargaining experiments: The state of the art. *SSRN Electronic Journal*. 626183. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.626183>
- Behnke, M., Kaczmarek, L. D. (2018). Successful performance and cardiovascular markers of challenge and threat: A meta-analysis. *International Journal of Psychophysiology*, 130, 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2018.04.007>
- Benson, L., Ram, N., Almeida, D. M., Zautra, A. J., Ong, A. D. (2018). Fusing Biodiversity Metrics into Investigations of Daily Life: Illustrations and Recommendations With Emodiversity. *The Journals of Gerontology: Series B*, 73(1), 75–86. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbx025>

- Ben-Tal, A., Shamailov, S.S. Paton, J.F. (2012). A theoretical study of the physiological significance of respiratory sinus arrhythmia. *FASEB Journal*, 26. 702.5-702.5.
https://doi.org/10.1096/fasebj.26.1_supplement.702.5
- Berntson, G. G., Cacioppo, J. T., Quigley, K. S. (1993). Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications. *Psychophysiology*, 30(2), 183-196. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb01731.x>
- Berntson, G. G., Bigger, J. T. Jr, Eckberg, D. L., Grossman, P., Kaufmann, P. G., Malik, M., Nagaraja, H. N., Porges, S. W., Saul, J. P., Stone, P. H., van der Molen, M. W. (1997). Heart rate variability: Origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology*, 34(6), 623–648. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1997.tb02140.x>
- Berrios, R. (2019). What is complex/emotional about Emotional Complexity? *Frontiers in psychology*, 10, 1606. <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2019.01606>
- Bigger, J. T., Fleiss, J. L., Rolnitzky, L. M., Steinman, R. C. (1993). The ability of several short-term measures of RR variability to predict mortality after myocardial infarction. *Circulation*, 88(3), 927-934. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.88.3.927>
- Blascovich, J. (2008). *Challenge, threat, and health*. W: J. Y. Shah, W. L. Gardner (red.), *Handbook of motivation science* (s. 481–493). The Guilford Press.
- Blascovich, J., Seery, M., Mugridge, C., Weisbuch, M., Norris, K. (2004). Predicting athletic performance from cardiovascular indicators of challenge and threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 683-688. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2003.10.007>
- Blascovich, J., Vanman, E., Mendes, W. B., Dickerson, S. (2011). *Social psychophysiology for social and personality psychology*. Sage Publications.
- Bonanno, G. A., Papa, A., Lalande, K., Westphal, M., Coifman, K. (2004). The importance of being flexible: The ability to both enhance and suppress emotional expression predicts long-term adjustment. *Psychological science*, 15(7), 482–487. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00705.x>
- Boon, K. H., Khalil-Hani, M., Sia, C. W. (2019). Paroxysmal Atrial Fibrillation Onset Prediction Using Heart Rate Variability Analysis and Genetic Algorithm for Optimization. W: *Proceedings of the International Conference on Data Engineering 2015* (s. 609-617). Singapur, Springer.
- Bosman, R., Sonnemans, J., Zeelenberg, M. (2001). Emotions, rejections, and cooling off in the ultimatum game. 2001. Praca niepublikowana, University of Amsterdam.
- Brand, A. G. (1985). Hot cognition: Emotions and writing behavior. *Journal of Advanced Composition*, 6, 5–15.

- Braniecka, A., Trzebińska, E., Dowgiert, A., Wytykowska, A. (2014). Mixed emotions and coping: The benefits of secondary emotions. *PloS one*, 9(8).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103940>
- Brodal, P. (2004). *The central nervous system: structure and function*. Oxford university Press.
- Brown, N. J., Coyne, J. C. (2017). Emodiversity: Robust predictor of outcomes or statistical artifact? *Journal of Experimental Psychology: General*, 146(9), 1372.
<https://doi.org/10.1037/xge0000330>
- Brunoni, A. R., Kemp, A. H., Dantas, E. M., Goulart, A. C., Nunes, M. A., Boggio, P. S., Mill, J. G., Lotufo, P. A., Fregni, F., Benseñor, I. M. (2013). Heart rate variability is a trait marker of major depressive disorder: Evidence from the sertraline vs. electric current therapy to treat depression clinical study. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 16(9), 1937–1949. <https://doi.org/10.1017/s1461145713000497>
- Budescu, D. V., Budescu, M. (2012). How to measure diversity when you must. *Psychological Methods*, 17(2), 215. <https://doi.org/10.1037/a0027129>
- Butler, P. J., Jones, D. R. (1982). The comparative physiology of diving in vertebrates. *Advances in comparative physiology and biochemistry*, 8, 179–364. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-011508-2.50012-5>
- Byrne, E. A., Porges, S. W. (1993). Data-dependent filter characteristics of peak-valley respiratory sinus arrhythmia estimation: A cautionary note. *Psychophysiology*, 30(4), 397–404.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb02061.x>
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., Berntson, G. (2007). *Handbook of psychophysiology*. Cambridge University Press.
- Calkins, S. D., Keane, S. P. (2004). Cardiac vagal regulation across the preschool period: Stability, continuity, and implications for childhood adjustment. *Developmental psychobiology*, 45(3), 101–112. <https://doi.org/10.1002/dev.20020>
- Camm, A. J., Malik, M., Bigger, J. T., Breithardt, G., Cerutti, S., Cohen, R. J., Coumel, P., Fallen, E. L., Kennedy, H. L., Kleiger, R. E. (1996). Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European heart journal*, 17(3), 354–381.
 PMID: 8598068
- Campbell, H. A., Leite, C. A. C., Wang, T., Skals, M., Abe, A. S., Egginton, S., Rantin, F. T., Bishop, C. M., Taylor, E. W. (2006). Evidence for a respiratory component, similar to mammalian respiratory sinus arrhythmia, in the heart rate variability signal from the rattlesnake, *Crotalus durissus terrificus*. *Journal of Experimental Biology*, 209(14), 2628–2636. <https://doi.org/10.1242/jeb.02278>

- Campbell, H. A., Taylor, E. W., Egginton, S. (2005). Does respiratory sinus arrhythmia occur in fishes? *Biology letters*, 1(4), 484–487. <https://dx.doi.org/10.1098%2Frsbl.2005.0365>
- Carifio, J., Perla, R. J. (2007). Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about Likert scales and Likert response formats and their antidotes. *Journal of Social Sciences*, 3(3), 106–116. <https://doi.org/10.3844/JSSP.2007.106.116>
- Carstensen, L. L., Pasupathi, M., Mayr, U., Nesselroade, J. R. (2000). Emotional experience in everyday life across the adult life span. *Journal of personality and social psychology*, 79(4), 644. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.79.4.644>
- Carvalho, S., Leite, J., Galdo-Álvarez, S., Gonçalves, O. F. (2012). The emotional movie database (EMDB): A self-report and psychophysiological study. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 37(4), 279-294. <https://doi.org/10.1007/s10484-012-9201-6>
- Charkoudian, N., Joyner, M. J., Johnson, C. P., Eisenach, J. H., Dietz, N. M., Wallin, B. G. (2005). Balance between cardiac output and sympathetic nerve activity in resting humans: Role in arterial pressure regulation. *The Journal of Physiology*, 568(1), 315–321. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2005.090076>
- Chen, X., Wang, Y. (2008). Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*, 117(25), 3171. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.730366>
- Churchland, P. S. (2013). *Moralność mózgu: Co neuronauka mówi o moralności*. Kraków: Copernicus Center Press
- Ciarrochi, J., Caputi, P., Mayer, J. D. (2003). The distinctiveness and utility of a measure of trait emotional awareness. *Personality and Individual Differences*, 34(8), 1477–1490. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00129-0](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00129-0)
- Clark, L. A., Watson, D. (2002). Funkcjonalne i dysfunkcjonalne reakcje uczuciowe. W: P. Ekman i R. J. Davidson, *Natura emocji* (s. 102–111). Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Clark, L. A., Watson, D., Mineka, S. (1994). Temperament, personality, and the mood and anxiety disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 103(1), 103. PMID: 8040472
- Clayton, N. S., Dally, J. M., Emery, N. J. (2007). Social cognition by food-caching corvids. The western scrub-jay as a natural psychologist. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1480), 507–522. <https://dx.doi.org/10.1098%2Frsb.2006.1992>
- Clifford, G., Hitchcock, C., Dalgleish, T. (2020). Negative and positive emotional complexity in the autobiographical representations of sexual trauma survivors. *Behaviour Research and Therapy*, 126, 103551. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2020.103551>.

- Cohen, H., Benjamin, J., Geva, A. B., Matar, M. A., Kaplan, Z., Kotler, M. (2000). Autonomic dysregulation in panic disorder and in post-traumatic stress disorder: Application of power spectrum analysis of heart rate variability at rest and in response to recollection of trauma or panic attacks. *Psychiatry Research*, 96(1), 1–13. [https://doi.org/10.1016/s0165-1781\(00\)00195-5](https://doi.org/10.1016/s0165-1781(00)00195-5)
- Cohen, H., Kotler, M., Matar, M. A., Kaplan, Z., Loewenthal, U., Miodownik, H., Cassuto, Y. (1998). Analysis of heart rate variability in posttraumatic stress disorder patients in response to a trauma-related reminder. *Biological Psychiatry*, 44(10), 1054–1059. [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(97\)00475-7](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(97)00475-7)
- Cohen, S., Masyn, K., Mastergeorge, A., Hessel, D. (2015). Psychophysiological responses to emotional stimuli in children and adolescents with autism and fragile X syndrome. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 44(2), 250–263. <https://doi.org/10.1080/15374416.2013.843462>
- Cohen, S., Pressman, S. D. (2006). Positive Affect and Health. *Current Directions in Psychological Science*, 15(3), 122–125. <https://doi.org/10.1111%2Fj.0963-7214.2006.00420.x>
- Cook, K. F., Kallen, M. A., Amtmann, D. (2009). Having a fit: Impact of number of items and distribution of data on traditional criteria for assessing IRT's unidimensionality assumption. *Quality of Life Research*, 18(4), 447–460. <https://doi.org/10.1007/s11136-009-9464-4>
- Core Team. (2013). *R: A language and environment for statistical computing*.
- D'Agostino, A., Covanti, S., Monti, M. R., Starcevic, V. (2017). Reconsidering Emotion Dysregulation. *Psychiatric Quarterly*, 1–19. <https://doi.org/10.1007/s11126-017-9499-6>
- Damasio, A. R. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*. Houghton Mifflin Harcourt.
- Darwin, K. (2020). *Wyraz uczuć u człowieka i zwierząt*. Warszawa: wydawnictwo MG
- Davidson, K., Schwartz, A. R., Sheffield, D., McCord, R. S., Lepore, S. J., Gerin, W. (2002). Expressive writing and blood pressure. W: S. J. Lepore, J. M. Smyth (red.), *The writing cure: How expressive writing promotes health and emotional well-being* (s. 17–30). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10451-001>
- Dekker, J. M., Schouten, E. G., Klootwijk, P., Pool, J., Swenne, C. A., Kromhout, D. (1997). Heart Rate Variability from Short Electrocardiographic Recordings Predicts Mortality from All Causes in Middle-aged and Elderly Men: The Zutphen Study. *American Journal of Epidemiology*, 145(10), 899–908. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009049>
- Demiralp, E., Thompson, R. J., Mata, J., Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Barrett, L. F., Ellsworth, P. C., Demiralp, M., Hernandez-Garcia, L., Deldin, P. J., Gotlib, I. H., Jonides, J. (2012).

- Feeling Blue or Turquoise? Emotional Differentiation in Major Depressive Disorder. *Psychological Science*, 23(11), 1410–1416. <https://doi.org/10.1177/0956797612444903>
- Den Uyl, M. J., Van Kuilenburg, H. (2005). The FaceReader: Online facial expression recognition. *Proceedings of Measuring Behavior*, 30, 589–590
- Dewey, J. (1894). The theory of emotion: I: Emotional attitudes. *Psychological Review*, 1(6), 553–569.
- Diefendorff, J. M., Hall, R. J., Lord, R. G., Streat, M. L. (2000). Action–state orientation: Construct validity of a revised measure and its relationship to work-related variables. *Journal of Applied Psychology*, 85(2), 250. <https://doi.org/10.1037//0021-9010.85.2.250>
- Diener, E., Colvin, C. R., Pavot, W. G., Allman, A. (1991). The psychic costs of intense positive affect. *Journal of personality and social psychology*, 61(3), 492. PMID: 1941521
- Drace, S., Desrichard, O. (2013). Mood congruence effect in autobiographical recall: Is mood a mediator? *Psihologija*, 46(3), 217–228. <http://dx.doi.org/10.2298/PSI130525001D>
- Dufey, M., Hurtado, E., Fernández, A. M., Manes, F., Ibáñez, A. (2011). Exploring the relationship between vagal tone and event-related potentials in response to an affective picture task. *Social Neuroscience*, 6(1), 48–62, <https://doi.org/10.1080/17470911003691402>
- Duffy, E. (1957). The psychological significance of the concept of "arousal" or "activation.". *Psychological Review*, 64(5), 265. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0048837>
- Dulleck, U., Schaffner, M., Torgler, B. (2014). Heartbeat and Economic Decisions: Observing Mental Stress among Proposers and Responders in the Ultimatum Bargaining Game. *PLoS ONE*, 9(9), e108218. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108218>
- Dykema, R. (2006, 1 kwietnia). *How your nervous system sabotages your ability to relate -*. Sott.Net. <https://www.sott.net/article/228410-How-your-nervous-system-sabotages-your-ability-to-relate>
- Eisenberg, N., Fabes, R. A., Murphy, B., Maszk, P., Smith, M., Karbon, M. (1995). The role of emotionality and regulation in children's social functioning: A longitudinal study. *Child development*, 66(5), 1360–1384. PMID: 7555221
- Ekman, P. (1993). Facial expression and emotion. *American psychologist*, 48(4), 384. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.48.4.384>
- Ekman, P., Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124–129. <https://doi.org/10.1037/h0030377>
- Else, P. L., Hulbert, A. J. (1981). Comparison of the "mammal machine" and the "reptile machine": energy production. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 240(1), R3–R9. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1981.240.1.R3>

- Emmons, R. A., McCullough, M. E. (2003). Counting blessings versus burdens: An experimental investigation of gratitude and subjective well-being in daily life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84(2), 377–389. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.84.2.377>
- Ettema, J. H., Zielhuis, R. L. (2007). Physiological Parameters of Mental Load. *Ergonomics*. 14(1), 137-144. <https://doi.org/10.1080/00140137108931232>
- Fabes, R. A., Eisenberg, N. (1997). Regulatory control and adults' stress-related responses to daily life events. *Journal of personality and social psychology*, 73(5), 1107. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.73.5.1107>
- Farmer, D. G. S., Dutschmann, M., Paton, J. F. R., Pickering, A. E., McAllen, R. M. (2016). Brainstem sources of cardiac vagal tone and respiratory sinus arrhythmia: Brainstem sources of cardiac vagal tone and respiratory sinus arrhythmia. *The Journal of Physiology*, 594(24), 7249–7265. <https://doi.org/10.1113/jp273164>
- Feinberg, M., Willer, R., Keltner, D. (2012). Flustered and faithful: Embarrassment as a signal of prosociality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(1), 81–97. <https://doi.org/10.1037/a0025403>
- Fernández-Dols, J.-M., Ruiz-Belda, M.-A. (1995). Are smiles a sign of happiness? Gold medal winners at the Olympic Games. *Journal of personality and social psychology*, 69(6), 1113. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.69.6.1113>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE.
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S. (2004). Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.021103.105711>
- Fragkaki, I., Roelofs, K., Stins, J., Jongedijk, R. A., Hagenaars, M. A. (2017). Reduced Freezing in Posttraumatic Stress Disorder Patients while Watching Affective Pictures. *Frontiers in Psychiatry*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00039>
- Fredrickson, B. L. (2013). Positive Emotions Broaden and Build. W: P. Devine, A. Plant (red.), *Advances in Experimental Social Psychology*, 47 (s. 1-53). Burlington: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407236-7.00001-2>
- Fredrickson, B. L., Joiner, T. (2002). Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being. *Psychological science*, 13(2), 172-175. <https://doi.org/10.1111%2F1467-9280.00431>

- Fredrickson, B. L., Levenson, R. W. (1998). Positive emotions speed recovery from the cardiovascular sequelae of negative emotions. *Cognition & Emotion*, 12(2), 191-220.
<https://doi.org/10.1080/026999398379718>
- Fredrickson, B. L., Mancuso, R. A., Branigan, C., Tugade, M. M. (2000). The undoing effect of positive emotions. *Motivation and emotion*, 24(4), 237-258.
<https://dx.doi.org/10.1023%2Fa%3A1010796329158>
- Fredrickson, B. L., Tugade, M. M., Waugh, C. E., Larkin, G. R. (2003). What good are positive emotions in crisis? A prospective study of resilience and emotions following the terrorist attacks on the United States on September 11th, 2001. *Journal of personality and social psychology*, 84(2), 365. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.84.2.365>
- Friedman, B. H. (2007). An autonomic flexibility–neurovisceral integration model of anxiety and cardiac vagal tone. *Biological psychology*, 74(2), 185-199.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.08.009>
- Frijda, N. H. (2002). Emocje są funkcjonalne—Na ogół. W: P. Ekman i R. J. Davidson, *Natura emocji* (s. 102–111). Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Fritz, M. M., Walsh, L. C., Lyubomirsky, S. (2017). Staying Happier. W M. D. Robinson i M. Eid (Red.), *The Happy Mind: Cognitive Contributions to Well-Being* (s. 95–114). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58763-9_6
- Futuyma, D. J. (2005). *Ewolucja*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
- Gale, J., Binmore, K. G., Samuelson, L. (1995). Learning to be imperfect: The ultimatum game. *Games and economic behavior*, 8(1), 56-90.
- Gallo, L. C., Matthews, K. A. (2003). Understanding the association between socioeconomic status and physical health: do negative emotions play a role?. *Psychological bulletin*, 129(1), 10.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.129.1.10>
- Geis, G. S., Wurster, R. D. (1980). Cardiac responses during stimulation of the dorsal motor nucleus and nucleus ambiguus in the cat. *Circulation Research*, 46(5), 606–611.
<https://doi.org/10.1161/01.res.46.5.606>
- Genet, J. J., Siemer, M. (2011). Flexible control in processing affective and non-affective material predicts individual differences in trait resilience. *Cognition and Emotion*, 25(2), 380-388.
<http://dx.doi.org/10.1080/02699931.2010.491647>
- George, D. T., Nutt, D. J., Walker, W. V., Porges, S. W., Adinoff, B., Linnoila, M. (1989). Lactate and hyperventilation substantially attenuate vagal tone in normal volunteers: A possible mechanism of panic provocation?. *Archives of General Psychiatry*, 46(2), 153-156.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1001/archpsyc.1989.01810020055009>

- Gevirtz, R. (2013). The promise of heart rate variability biofeedback: Evidence-based application. *Biofeedback*, 41 (3), 110–120. <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2014.00756>
- Goleman, D. (1997). *Inteligencja emocjonalna*. Media Rodzina: Poznań.
- Goodenough, F. L. (1932). Expression of the emotions in a blind-deaf child. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 27(3), 328–333. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0076099>
- Goodwin, L., Ostuzzi, G., Khan, N., Hotopf, M. H., Moss-Morris, R. (2016). Can we identify the active ingredients of behaviour change interventions for coronary heart disease patients? A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 11(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153271>
- Gourine, A. V., Machhada, A., Trapp, S., Spyer, K. M. (2016). Cardiac vagal preganglionic neurones: An update. *Autonomic Neuroscience*, 199, 24–28. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2016.06.003>
- Grant, A. M., Schwartz, B. (2011). Too much of a good thing: The challenge and opportunity of the inverted U. *Perspectives on Psychological Science*, 6(1), 61–76. <https://doi.org/10.1177/1745691610393523>
- Gray, A. L., Johnson, T. A., Lauenstein, J. M., Newton, S. S., Ardell, J. L., Massari, V. J. (2004). Parasympathetic control of the heart. III. Neuropeptide Y-immunoreactive nerve terminals synapse on three populations of negative chronotropic vagal preganglionic neurons. *Journal of Applied Physiology*, 96(6), 2279–2287. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00621.2003>
- Greene, D.A., Stevens, M.J., Obrosova, I., Feldman, E.L. (1999). Glucose-induced oxidative stress and programmed cell death in diabetic neuropathy. *European Journal of Pharmacology*. 375(1-3). 217-23. [https://doi.org/10.1016/s0014-2999\(99\)00356-8](https://doi.org/10.1016/s0014-2999(99)00356-8)
- Gross, J. J. (red.). (2013). *Handbook of emotion regulation*. Guilford Publications.
- Gross, J. J., Levenson, R. W. (1995). Emotion elicitation using films. *Cognition & Emotion*, 9(1), 87–108. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/02699939508408966>
- Gross, J. J., Muñoz, R. F. (1995). Emotion regulation and mental health. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 2(2), 151–164. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1468-2850.1995.tb00036.x>
- Grossman, P., Kollai, M. (1993). Respiratory sinus arrhythmia, cardiac vagal tone, and respiration: Within- and between-individual relations. *Psychophysiology*, 30(5), 486–495. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb02072.x>

- Grossman, P., Taylor, E. W. (2007). Toward understanding respiratory sinus arrhythmia: Relations to cardiac vagal tone, evolution and biobehavioral functions. *Biological Psychology*, 74(2), 263–285. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.11.014>
- Grossmann, I., Huynh, A. C., Ellsworth, P. C. (2016). Emotional complexity: Clarifying definitions and cultural correlates. *Journal of personality and social psychology*, 111(6), 895. <https://doi.org/10.1037/pspp0000084>
- Grossmann, I., Oakes, H., Santos, H. C. (2019). Wise reasoning benefits from emodiversity, irrespective of emotional intensity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148(5), 805–823. <https://doi.org/10.1037/xge0000543>
- Gruber, J. (2011). Can feeling too good be bad? Positive emotion persistence (PEP) in bipolar disorder. *Current Directions in Psychological Science*, 20(4), 217–221. <https://doi.org/10.1177%2F0963721411414632>
- Gruber, J., Harvey, A. G., Purcell, A. (2011). What goes up can come down? A preliminary investigation of emotion reactivity and emotion recovery in bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders*, 133(3), 457–466. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.05.009>
- Gruber, J., Kogan, A., Quoidbach, J., Mauss, I. B. (2013). Happiness is best kept stable: Positive emotion variability is associated with poorer psychological health. *Emotion*, 13(1), 1–6. <https://doi.org/10.1037/a0030262>
- Gruber, J., Mauss, I. B., Tamir, M. (2011). A Dark Side of Happiness? How, When, and Why Happiness Is Not Always Good. *Perspectives on Psychological Science*, 6(3), 222–233. <https://doi.org/10.1177/1745691611406927>
- Grühn, D., Sharifian, N. (2016). *Lists of emotional stimuli*. W: *Emotion measurement* (s. 145-164). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100508-8.00007-2>
- Haidt, J. (2014). *Prawy umysł. Dlaczego dobrych ludzi dzieli religia i polityka*. Sopot: Smak Słowa
- Hayano, J., Yasuma, F., Okada, A., Mukai, S., Fujinami, T. (1996). Respiratory Sinus Arrhythmia: A Phenomenon Improving Pulmonary Gas Exchange and Circulatory Efficiency. *Circulation*, 94(4), 842–847. <https://doi.org/10.1161/01.cir.94.4.842>
- Hebb, D. O. (1955). Drives and the CNS (conceptual nervous system). *Psychological Review*, 62(4), 243. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0041823>
- Helm, J. L., Ram, N., Cole, P. M., Chow, S.-M. (2016). Modeling Self-Regulation as a Process Using a Multiple Time-Scale Multiphase Latent Basis Growth Model. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 23(5), 635–648. <https://doi.org/10.1080/10705511.2016.1178580>

- Henrich, J., Heine, S. J., Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and brain sciences*, 33(2–3), 61–83. <https://doi.org/10.1017/s0140525x0999152x>
- Henry, J. D., Green, M. J., de Lucia, A., Restuccia, C., McDonald, S., O'Donnell, M. (2007). Emotion dysregulation in schizophrenia: Reduced amplification of emotional expression is associated with emotional blunting. *Schizophrenia Research*, 95(1), 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2007.06.002>
- Hershfield, H. E., Adler, J. M. (2012). Mixed Emotional Experience Is Associated With and Precedes Improvements in Well-Being. *ACR North American Advances*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035633>
- Heszen, I., Sęk, H. (2007). *Psychologia zdrowia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Hofer, M. A. (1970). Cardiac and Respiratory Function During Sudden Prolonged Immobility in Wild Rodents. *Psychosomatic Medicine*, 32(6), 633–648. <https://doi.org/10.1097/00006842-197011000-00008>
- Homma, I., Masaoka, Y. (2008). Breathing rhythms and emotions. *Experimental Physiology*, 93(9), 1011–1021. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2008.042424>
- Ivtzan, I., Lomas, T., Hefferon, K., Worth, P. (2015). *Second wave positive psychology: Embracing the dark side of life*. Routledge.
- Izard, C. E. (1971). *The Face of Emotion*. Appleton-Century-Crofts.
- Izard, C. E. (1993). *The Differential Emotions Scale: DES IV-A*. University of Delaware.
- Jamieson, J. P., Nock, M. K., Mendes, W. B. (2012). Mind over matter: Reappraising arousal improves cardiovascular and cognitive responses to stress. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(3), 417–422. <https://doi.org/10.1037/a0025719>
- jamovi project. (2019). *Jamovi (Version 1.0) [Oprogramowanie Komputerowe]*.
- Jarymowicz, M., Jasielska, D. (2011). Różnorodność emocji jako podstawa poczucia pełni szczęścia. *Czasopismo Psychologiczne*, 1(17), 87–95.
- Jones, J. F., Wang, Y., Jordan, D. (1995). Heart rate responses to selective stimulation of cardiac vagal C fibres in anaesthetized cats, rats and rabbits. *The Journal of Physiology*, 489(1), 203–214. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1995.sp021042>
- Joseph, D. L., Chan, M. Y., Heintzelman, S. J., Tay, L., Diener, E., Scotney, V. S. (2020). The manipulation of affect: A meta-analysis of affect induction procedures. *Psychological Bulletin*, 146(4), 355. <https://doi.org/10.1037/bul0000224>
- Jönsson, P. (2007). Respiratory sinus arrhythmia as a function of state anxiety in healthy individuals. *International Journal of Psychophysiology*, 63(1), 48–54. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.ijpsycho.2006.08.002>

- Kaczmarek, L. D., Behnke, M., Enko, J., Kosakowski, M., Guzik, P., Hughes, B. M. (2019a). Splitting the affective atom: Divergence of valence and approach-avoidance motivation during a dynamic emotional experience. *Current Psychology*, 531, 1-12. <https://doi.org/10.1007/S12144-019-00264-3>
- Kaczmarek, L. D., Behnke, M., Enko, J., Kosakowski, M., Hughes, B. M., Piskorski, J., Guzik, P. (2019b). Effects of emotions on heart rate asymmetry. *Psychophysiology*, 56(4). <https://doi.org/10.1111/psyp.13318>
- Kaczmarek, L. D., Kashdan, T. B., Drajzkowski, D., Enko, J., Kosakowski, M., Szäefer, A., Bujacz, A. (2015). Why do people prefer gratitude journaling over gratitude letters? The influence of individual differences in motivation and personality on web-based interventions. *Personality and Individual Differences*, 75, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.11.004>
- Kaczmarek, Ł. D. (2016). Pozytywne interwencje psychologiczne. *Zachowania intencjonalne a dobrostan*. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka.
- Kalat, J. W., Kaiser, J., Binder, M., Jarmocik, A., Kuniecki, M. J. (2013). *Biologiczne podstawy psychologii*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kang, S.-M., Shaver, P. R. (2004). Individual differences in emotional complexity: Their psychological implications. *Journal of personality*, 72(4), 687–726. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3506.2004.00277.x>
- Karavidas, M. K., Lehrer, P. M., Vaschillo, E., Vaschillo, B., Marin, H., Buyske, S., Malinovsky, I., Radvanski, D., Hassett, A. (2007). Preliminary results of an open label study of heart rate variability biofeedback for the treatment of major depression. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 32(1), 19–30. <https://doi.org/10.1007/s10484-006-9029-z>
- Keltner, D., Gross, J. J. (1999). Functional Accounts of Emotions. *Cognition and Emotion*, 13, 467–480. <https://doi.org/10.1080/026999399379140>
- Keltner, D., Haidt, J., Shiota, M. N. (2006). *Social Functionalism and the Evolution of Emotions*. W: M. Schaller, J. A. Simpson, D. T. Kenrick (red.), *Evolution and social psychology* (s. 115–142). Psychosocial Press.
- Keltner, D., Young, R. C., Buswell, B. N. (1997). Appeasement in human emotion, social practice, and personality. *Aggressive behavior*, 23(5), 359–374. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1002/\(SICI\)1098-2337\(1997\)23:5%3C359::AID-AB5%3E3.0.CO;2-D](https://psycnet.apa.org/doi/10.1002/(SICI)1098-2337(1997)23:5%3C359::AID-AB5%3E3.0.CO;2-D)
- Kleiger, R. E., Miller, J. P., Bigger Jr, J. T., Moss, A. J. (1987). Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology*, 59(4), 256-262. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(87\)90795-8](https://doi.org/10.1016/0002-9149(87)90795-8)

- Koffer, R. E., Ram, N., Conroy, D. E., Pincus, A. L., Almeida, D. M. (2016). Stressor diversity: Introduction and empirical integration into the daily stress model. *Psychology and aging*, 31(4), 301. <https://doi.org/10.1037/pag0000095>
- Kogan, A., Oveis, C., Carr, E. W., Gruber, J., Mauss, I. B., Shallcross, A., Impett, E. A., van der Lowe, I., Hui, B., Cheng, C., Keltner, D. (2014). Vagal activity is quadratically related to prosocial traits, prosocial emotions, and observer perceptions of prosociality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 107(6), 1051–1063. <https://doi.org/10.1037/a0037509>
- Kok, B. E., Fredrickson, B. L. (2015). Evidence for the Upward Spiral Stands Steady A Response to Heathers, Brown, Coyne, and Friedman (2015). *Psychological science*, 26(7), 1144–1146. <https://doi.org/10.1177/0956797615584304>
- Konfucjusz (1976). *Dialogi konfucjańskie*. Wrocław: Ossolineum.
- Konturek, S. (red.). (2007). *Fizjologia człowieka: podręcznik dla studentów medycyny*. Elsevier Urban & Partner.
- Koole, S. L. (2009). The psychology of emotion regulation: An integrative review. *Cognition and emotion*, 23(1), 4-41. <https://doi.org/10.1080/02699930802619031>
- Kreibig, S. D., Samson, A. C., Gross, J. J. (2013). The psychophysiology of mixed emotional states. *Psychophysiology*, 50(8), 799-811. <https://doi.org/10.1111/psyp.12064>
- Kreibig, S. D., Samson, A. C., Gross, J. J. (2015). The psychophysiology of mixed emotional states: Internal and external replicability analysis of a direct replication study. *Psychophysiology*, 52(7), 873-886. <https://doi.org/10.1111/psyp.12425>
- Kristal-Boneh, E., Raifel, M., From, P., Ribak, J. (1995). Heart rate variability in health and disease. *Scandinavian journal of work, environment i health*, 85–95. <https://doi.org/10.5271/sjweh.15>
- Kruse, R. L., Alper, B. S., Reust, C., Stevermer, J. J., Shannon, S., Williams, R. H. (2002). Intention-to-treat analysis: who is in? Who is out?. *Journal of Family Practice*, 51(11), 969-971. PMID: 12485553.
- Kubzansky, L. D., Kawachi, I. (2000). Going to the heart of the matter: do negative emotions cause coronary heart disease?. *Journal of Psychosomatic Research*, 48(4-5), 323-337. [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(99\)00091-4](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(99)00091-4)
- Laborde, S., Mosley, E., Thayer, J. F. (2017). Heart Rate Variability and Cardiac Vagal Tone in Psychophysiological Research – Recommendations for Experiment Planning, Data Analysis, and Data Reporting. *Frontiers in Psychology*, 08. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00213>

- Lacey, J. I., Lacey, B. C. (1958). Verification and Extension of the Principle of Autonomic Response-Stereotypy. *The American Journal of Psychology*, 71(1), 50–73.
<https://doi.org/10.2307/1419197>
- Langston, C. A. (1994). Capitalizing on and coping with daily-life events: Expressive responses to positive events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(6), 1112–1125.
<https://dx.doi.org/10.1037%2Ffam0000042>
- Larsen, J. T., McGraw, A. P. (2011). Further evidence for mixed emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(6), 1095. <https://doi.org/10.1037/a0021846>
- Larsen, J. T., McGraw, A. P. (2014). The case for mixed emotions. *Social and Personality Psychology Compass*, 8(6), 263–274. <https://doi.org/10.1111/SPC3.12108>
- Larsen, J. T., McGraw, A. P., Cacioppo, J. T. (2001). Can people feel happy and sad at the same time? *Journal of personality and social psychology*, 81(4), 684. PMID: 11642354
- Layous, K., Sweeny, K., Armenta, C., Na, S., Choi, I., Lyubomirsky, S. (2017). The proximal experience of gratitude. *PLOS ONE*, 12(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179123>
- Leary, A., Katz, L. F. (2004). Coparenting, family-level processes, and peer outcomes: The moderating role of vagal tone. *Development and psychopathology*, 16(3), 593–608.
<https://doi.org/10.1017/s0954579404004687>
- Leary, M. R. (2001). Shyness and the self: Attentional, motivational, and cognitive self-processes in social anxiety and inhibition. W: W. R. Crozier, L. E. Alden (red.), *International handbook of social anxiety: Concepts, research and interventions relating to the self and shyness* (s. 217–234). John Wiley & Sons Ltd.
- Lee, S., Koffer, R. E., Sprague, B. N., Charles, S. T., Ram, N., Almeida, D. M. (2018). Activity diversity and its associations with psychological well-being across adulthood. *The Journals of Gerontology: Series B*, 73(6), 985–995. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbw118>
- Lehrer, P. M., Gevirtz, R. (2014). Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00756>
- Lerner, J. S., Keltner, D. (2001). Fear, anger, and risk. *Journal of personality and social psychology*, 81(1), 146. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.81.1.146>
- Levenson, R. W. (2002). Funkcjonalne podejście do ludzkich emocji. W: P. Ekman, R. J. Davidson, *Natura emocji* (s. 102–111). Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Levenson, R. W., Ekman, P., Friesen, W. V. (1990). Voluntary Facial Action Generates Emotion-Specific Autonomic Nervous System Activity. *Psychophysiology*, 27(4), 363–384.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1990.tb02330.x>

- Lipton, B., Fosha, D. (2011). Attachment as a transformative process in AEDP: Operationalizing the intersection of attachment theory and affective neuroscience. *Journal of Psychotherapy Integration*, 21(3), 253. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0025421>
- Lomas, T. (2016). Towards a positive cross-cultural lexicography: Enriching our emotional landscape through 216 ‘untranslatable’ words pertaining to well-being. *The Journal of Positive Psychology*, 11(5), 546–558. <https://doi.org/10.1080/17439760.2015.1127993>
- Lomas, T., Ivtzan, I. (2016). Second wave positive psychology: Exploring the positive–negative dialectics of wellbeing. *Journal of Happiness Studies*, 17(4), 1753–1768. <https://doi.org/10.1007/s10902-015-9668-y>
- Lopes, P. N., Salovey, P., Côté, S., Beers, M., Petty, R. E. (2005). Emotion regulation abilities and the quality of social interaction. *Emotion*, 5(1), 113. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.5.1.113>
- Lopes, P. N., Salovey, P., Straus, R. (2003). Emotional intelligence, personality, and the perceived quality of social relationships. *Personality and Individual Differences*, 35(3), 641–658. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00242-8](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00242-8)
- Lyonfields, J. D., Borkovec, T. D., Thayer, J. F. (1995). Vagal tone in generalized anxiety disorder and the effects of aversive imagery and worrisome thinking. *Behavior Therapy*, 26(3), 457–466. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(05\)80094-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(05)80094-2)
- Machhada, A., Ang, R., Ackland, G. L., Ninkina, N., Buchman, V. L., Lythgoe, M. F., Trapp, S., Tinker, A., Marina, N., Gourine, A. V. (2015). Control of ventricular excitability by neurons of the dorsal motor nucleus of the vagus nerve. *Heart Rhythm*, 12(11), 2285–2293. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.06.005>
- Machhada, A., Trapp, S., Marina, N., Stephens, R. C. M., Whittle, J., Lythgoe, M. F., Kasparov, S., Ackland, G. L., Gourine, A. V. (2017). Vagal determinants of exercise capacity. *Nature Communications*, 8, 15097. <https://doi.org/10.1038/ncomms15097>
- MacLean, P. D. (1990). *The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions*. Springer Science i Business Media.
- Martin, L. R., Friedman, H. S., Tucker, J. S., Tomlinson-Keasey, C., Criqui, M. H., i Schwartz, J. E. (2002). A Life Course Perspective on Childhood Cheerfulness and its Relation to Mortality Risk. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28(9), 1155–1165. <https://doi.org/10.1177%2F01461672022812001>
- Martin, R. A., Ford, T. E. (2018). The Physiological Psychology of Humor and Laughter. W: *The Psychology of Humor: An Integrative Approach* (2. wyd., s. 173–204). Academic Press.

- Martin, G. J., Magid, N. M., Myers, G., Barnett, P. S., Schaad, J. W., Weiss, J. S., Lesch, M., Singer, D. H. (1987). Heart rate variability and sudden death secondary to coronary artery disease during ambulatory electrocardiographic monitoring. *The American Journal of Cardiology*, 60(1), 86-89. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(87\)90990-8](https://doi.org/10.1016/0002-9149(87)90990-8)
- Masi, C. M., Hawkey, L. C., Rickett, E. M., Cacioppo, J. T. (2007). Respiratory sinus arrhythmia and diseases of aging: Obesity, diabetes mellitus, and hypertension. *Biological Psychology*, 74(2), 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.07.006>
- Maslow, A. H. (1986). *W stronę psychologii istnienia*. Warszawa: PAX.
- Mauss, I. B., Savino, N. S., Anderson, C. L., Weisbuch, M., Tamir, M., Ludenslager, M. L. (2012). The pursuit of happiness can be lonely. *Emotion*, 12(5), 908. <https://doi.org/10.1037/a0025299>
- Mayer, J. D., Geher, G. (1996). Emotional intelligence and the identification of emotion. *Intelligence*, 22(2), 89–113. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(96\)90011-2](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(96)90011-2)
- Mayer, J. D., Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? W: P. Salovey, D. J. Sluyter (red.), *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (s. 3-31). New York, NY Basic Books.
- Mccraty, R. (2016). *Science of the Heart, Volume 2: Exploring the Role of the Heart in Human Performance*. HeartMath Institute.
- McKee, M. G. (2008). Biofeedback: An overview in the context of heart-brain medicine. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 75, S31. https://doi.org/10.3949/ccjm.75.suppl_2.s31
- McNames, J., Aboy, M. (2006). Reliability and accuracy of heart rate variability metrics versus ECG segment duration. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 44(9), 747–756. <https://doi.org/10.1007/s11517-006-0097-2>
- McNulty, J. K., Fincham, F. D. (2012). Beyond positive psychology? Toward a contextual view of psychological processes and well-being. *American Psychologist*, 67(2), 101. <https://doi.org/10.1037/a0024572>
- Meston, C. M., Buss, D. M. (2010). *Dlaczego kobiety uprawiają seks*. Sopot: Wydawnictwo Smak Słowa.
- Mineka, S., Zinbarg, R. (2006). A contemporary learning theory perspective on the etiology of anxiety disorders: It's not what you thought it was. *American psychologist*, 61(1), 10. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.61.1.10>
- Miu, A. C., Heilman, R. M., Miclea, M. (2009). Reduced heart rate variability and vagal tone in anxiety: Trait versus state, and the effects of autogenic training. *Autonomic Neuroscience*, 145(1), 99–103. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2008.11.010>

- M'Lennan, S. F. (1895). Emotion, desire, and interest: Descriptive. *Psychological Review*, 2(5), 462–474. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0073860>
- Monfort, S. S., Kaczmarek, L. D., Kashdan, T. B., Drażkowski, D., Kosakowski, M., Guzik, P., Krauze, T., Gracanin, A. (2014). Capitalizing on the success of romantic partners: A laboratory investigation on subjective, facial, and physiological emotional processing. *Personality and Individual Differences*, 68, 149–153. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.04.028>
- Monfort, S. S., Stroup, H. E., Waugh, C. E. (2015). The impact of anticipating positive events on responses to stress. *Journal of Experimental Social Psychology*, 58, 11-22. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/j.jesp.2014.12.003>
- Moons, W. G., Eisenberger, N. I., Taylor, S. E. (2010). Anger and fear responses to stress have different biological profiles. *Brain, behavior, and immunity*, 24(2), 215-219. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2009.08.009>
- Movius, H. L., Allen, J. J. (2005). Cardiac vagal tone, defensiveness, and motivational style. *Biological Psychology*, 68(2), 147–162. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.019>
- Murphy, S. C., Bastian, B. (2019). Emotionally extreme life experiences are more meaningful. *The Journal of Positive Psychology*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/17439760.2019.1639795>
- Muthén, L. K., Muthén, B. O. (2012). *Mplus statistical modeling software: Release 7.0*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Neijts, M., Van Lien, R., Kupper, N., Boomsma, D., Willemsen, G., de Geus, E. J. (2014). Heritability of cardiac vagal control in 24-h heart rate variability recordings: influence of ceiling effects at low heart rates. *Psychophysiology*, 51, 1023–1036. <https://doi.org/10.1111/psyp.12246>
- Nesse, R. M. (1990). Evolutionary explanations of emotions. *Human Nature*, 1(3), 261-289. <https://doi.org/10.1007/BF02733986>
- Nettle, D. (2004). Evolutionary origins of depression: A review and reformulation. *Journal of Affective Disorders*, 81(2), 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2003.08.009>
- Nickel, P., Nachreiner, F. (2003). Sensitivity and diagnosticity of the 0.1-Hz component of heart rate variability as an indicator of mental workload. *Human Factors*, 45(4), 575-590. <https://doi.org/10.1518%2Fhfes.45.4.575.27094>
- Nikolin, S., Boonstra, T. W., Loo, C. K., Martin, D. (2017). Combined effect of prefrontal transcranial direct current stimulation and a working memory task on heart rate variability. *PLOS ONE*, 12(8), e0181833. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181833>

- Noone, P. A. (2017). The Holmes–Rahe Stress Inventory. *Occupational Medicine*, 67(7), 581–582.
<https://doi:10.1093/occmed/kqx099>
- OECD (2019). *Society at a Glance 2019: OECD Social Indicators*, Paryż: OECD Publishing.
https://doi.org/10.1787/soc_glance-2019-en
- Oechssler, J., Roider, A., Schmitz, P. W. (2015). Cooling off in negotiations: Does it work? *Journal of Institutional and Theoretical Economics JITE*, 171(4), 565–588.
<https://doi.org/10.1628/093245615X14307212950056>
- Ogińska-Bulik, N. (2013). Potraumatyczny wzrost–różnicowanie ze względu na rodzaj doświadczonego zdarzenia oraz płeć i wiek badanych osób. *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Psychologica*, (17), 51–66.
- Oishi, S., Diener, E., Lucas, R. E. (2007). The optimum level of well-being: Can people be too happy? *Perspectives on psychological science*, 2(4), 346–360.
<https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2007.00048.x>
- Ong, A. D., Benson, L., Zautra, A. J., Ram, N. (2018). Emodiversity and biomarkers of inflammation. *Emotion*, 18(1), 3. <https://doi.org/10.1037/emo0000343>
- Osen, L. M. (1975). *Women in Mathematics*. MIT Press.
- Oveis, C., Cohen, A. B., Gruber, J., Shiota, M. N., Haidt, J., Keltner, D. (2009). Resting respiratory sinus arrhythmia is associated with tonic positive emotionality. *Emotion*, 9(2), 265–270.
<https://doi.org/10.1037/a0015383>
- Paivio, S. C., Greenberg, L. S. (2001). Introduction: Treating emotion regulation problems. *Journal of Clinical Psychology*, 57(2), 153–155. [https://doi.org/10.1002/1097-4679\(200102\)57:2%3C153::aid-jclp2%3E3.0.co;2-f](https://doi.org/10.1002/1097-4679(200102)57:2%3C153::aid-jclp2%3E3.0.co;2-f)
- Panksepp, J. (2007). Neurologizing the Psychology of Affects: How Appraisal-Based Constructivism and Basic Emotion Theory Can Coexist. *Perspectives on Psychological Science*, 2(3), 281–296. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2007.00045.x>
- Parducci, A. (1984). Value judgments: Toward a relational theory of happiness. W: *Attitudinal judgment* (s. 3–21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-8251-5_1
- Pennebaker, J. W., Beall, S. K. (1986). Confronting a traumatic event: toward an understanding of inhibition and disease. *Journal of Abnormal Psychology*, 95(3), 274.
- Pereyra, P. M., Zhang, W., Schmidt, M., Becker, L. E. (1992). Development of myelinated and unmyelinated fibers of human vagus nerve during the first year of life. *Journal of the Neurological Sciences*, 110(1–2), 107–113. [https://doi.org/10.1016/0022-510x\(92\)90016-e](https://doi.org/10.1016/0022-510x(92)90016-e)

- Pfister, H.-R., Böhm, G. (2012). Responder feelings in a three-player three-option ultimatum game: Affective determinants of rejection behavior. *Games*, 3(1), 1–29.
<https://doi.org/10.3390/g3010001>
- Philippot, P., Chapelle, G., Blairy, S. (2002). Respiratory feedback in the generation of emotion. *Cognition i Emotion*, 16(5), 605–627.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/02699930143000392>
- Plutchik, R. (1991). *The Emotions*. University Press of America.
- Porges, S. W. (1972). Heart rate variability and deceleration as indexes of reaction time. *Journal of Experimental Psychology*, 92(1), 103. <https://doi.org/10.1037/h0032181>
- Porges, S. W. (1995). Orienting in a defensive world: Mammalian modifications of our evolutionary heritage. A polyvagal theory. *Psychophysiology*, 32(4), 301–318.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1995.tb01213.x>
- Porges, S. W. (1998). Love: An emergent property of the mammalian autonomic nervous system. *Psychoneuroendocrinology*, 23(8), 837-861. [https://doi.org/10.1016/S0306-4530\(98\)00057-2](https://doi.org/10.1016/S0306-4530(98)00057-2)
- Porges, S. W. (2001). The polyvagal theory: phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysiology*, 42(2), 123-146. [https://doi.org/10.1016/s0167-8760\(01\)00162-3](https://doi.org/10.1016/s0167-8760(01)00162-3)
- Porges, S. W. (2003). Social engagement and attachment: a phylogenetic perspective. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1008(1), 31-47. <https://doi.org/10.1196/annals.1301.004>
- Porges, S. W. (2004). Neuroception: A subconscious system for detecting threats and safety. *Zero to Three*, 24(5), 19-24.
- Porges, S. W. (2007). The polyvagal perspective. *Biological psychology*, 74(2), 116–143.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2006.06.009>
- Porges, S. W. (2011). *The polyvagal theory: Neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation (Norton Series on Interpersonal Neurobiology)*. WW Norton and Company.
- Porges, S. W., Byrne, E. A. (1992). Research methods for measurement of heart rate and respiration. *Biological psychology*, 34(2–3), 93–130. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(92\)90012-j](https://doi.org/10.1016/0301-0511(92)90012-j)
- Porges, S. W., Doussard-Roosevelt, J. A., Maiti, A. K. (1994). Vagal tone and the physiological regulation of emotion. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 167-186. <https://doi.org/10.2307/1166144>
- Porges, S. W., Doussard-Roosevelt, J. A., Stifter, C. A., McClenny, B. D., Riniolo, T. C. (1999). Sleep state and vagal regulation of heart period patterns in the human newborn: an extension

- of the polyvagal theory. *Psychophysiology*, 36(1), 14-21.
<https://doi.org/10.1017/s004857729997035x>
- Porges, S. W., Riniolo, T. C., McBride, T., Campbell, B. (2003). Heart rate and respiration in reptiles: contrasts between a sit-and-wait predator and an intensive forager. *Brain and Cognition*, 52(1), 88-96. [https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0278-2626\(03\)00012-5](https://psycnet.apa.org/doi/10.1016/S0278-2626(03)00012-5)
- Pressman, S. D., Cross, M. P. (2018). Moving beyond a one-size-fits-all view of positive affect in health research. *Current Directions in Psychological Science*, 27(5), 339-344.
<https://doi.org/10.1177%2F0963721418760214>
- Quoidbach, J., Berry, E. V., Hansenne, M., Mikolajczak, M. (2010). Positive emotion regulation and well-being: Comparing the impact of eight savoring and dampening strategies. *Personality and Individual Differences*, 49(5), 368–373. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.03.048>
- Quoidbach, J., Dunn, E. W. (2013). Give It Up. A Strategy for Combating Hedonic Adaptation. *Social Psychological and Personality Science*, 4(5), 563–568.
 doi:10.1177/1948550612473489
- Quoidbach, J., Gruber, J., Mikolajczak, M., Kogan, A., Kotsou, I., Norton, M. I. (2014). Emodiversity and the emotional ecosystem. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(6), 2057. <https://doi.org/10.1037/a0038025>
- Quoidbach, J., Mikolajczak, M., Gruber, J., Kotsou, I., Kogan, A., Norton, M. I. (2018). Robust, replicable, and theoretically-grounded: A response to Brown and Coyne’s (2017) commentary on the relationship between emodiversity and health. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147(3), 451–458. <https://doi.org/10.1037/xge0000400>
- Quintana, D. S., Guastella, A. J., Outhred, T., Hickie, I. B., Kemp, A. H. (2012). Heart rate variability is associated with emotion recognition: direct evidence for a relationship between the autonomic nervous system and social cognition. *International Journal of Psychophysiology*, 86(2), 168-172. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.08.012>
- Reed, G. L., Enright, R. D. (2006). The effects of forgiveness therapy on depression, anxiety, and posttraumatic stress for women after spousal emotional abuse. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 74(5), 920–929. <https://doi.org/10.1037/0022-006x.74.5.920>
- Reznick, J. S. (1989). *Perspectives on Behavioral Inhibition*. University of Chicago Press.
- Rottenberg, J. (2005). Mood and emotion in major depression. *Current Directions in Psychological Science*, 14(3), 167–170. <https://doi.org/10.1111%2Fj.0963-7214.2005.00354.x>
- Rottenberg, J. (2007). Cardiac vagal control in depression: A critical analysis. *Biological Psychology*, 74(2), 200–211. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.08.010>

- Rottenberg, J., Clift, A., Bolden, S., i Salomon, K. (2007). RSA fluctuation in major depressive disorder. *Psychophysiology*, 44(3), 450–458. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00509.x>
- Rottenberg, J., Salomon, K., Gross, J. J., i Gotlib, I. H. (2005). Vagal withdrawal to a sad film predicts subsequent recovery from depression. *Psychophysiology*, 42(3), 277–281. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00289.x>
- Rozin, P., Guillot, L., Fincher, K., Rozin, A., Tsukayama, E. (2013). Glad to be sad, and other examples of benign masochism. *Judgment and Decision Making*, 8(4), 439. Corpus ID: 147602127
- Rozin, P., Royzman, E. B. (2001). Negativity Bias, Negativity Dominance, and Contagion. *Personality and Social Psychology Review*, 5(4), 296–320. https://doi.org/10.1207%2FS15327957PSPR0504_2
- Russell, J. A. (1980). Circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0077714>
- Russell, J. A. (1994). Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies. *Psychological bulletin*, 115(1), 102. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.1.102>
- Russell, J. A., Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 805-819. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.76.5.805>
- Sakaki, M., Yoo, H. J., Nga, L., Lee, T.-H., Thayer, J. F., Mather, M. (2016). Heart rate variability is associated with amygdala functional connectivity with MPFC across younger and older adults. *NeuroImage*, 139, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.05.076>
- Sakakibara, M., Takeuchi, S., Hayano, J. (1994). Effect of relaxation training on cardiac parasympathetic tone. *Psychophysiology*, 31(3), 223-228. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1994.tb02210.x>
- Samanez-Larkin, G., Gruber, J., Dow, A. (2015). *The Emotional Marketplace*. Praca doktorska. Yale University.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, 300(5626), 1755–1758. <https://doi.org/10.1126/science.1082976>
- Sapolsky, R. M. (2007). Stress, Stress-Related Disease, and Emotional Regulation. W: J. J. Gross (red.), *Handbook of emotion regulation* (s. 606–615). The Guilford Press.

- Sawchenko, P. E., Swanson, L. W. (1983). The organization of forebrain afferents to the paraventricular and supraoptic nuclei of the rat. *Journal of Comparative Neurology*, 218(2), 121-144. <https://doi.org/10.1002/cne.902180202>
- Schaefer, A., Nils, F., Sanchez, X., Philippot, P. (2010). Assessing the effectiveness of a large database of emotion-eliciting films: A new tool for emotion researchers. *Cognition and emotion*, 24(7), 1153-1172. <https://doi.org/10.1080/02699930903274322>
- Schauer, M., Elbert, T. (2010). Dissociation following traumatic stress: Etiology and treatment. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, 218(2), 109. <https://doi.org/10.1027/0044-3409/a000018>
- Schneider, S., Junghaenel, D. U., Gutsche, T., Mak, H. W., Stone, A. A. (2020). Comparability of Emotion Dynamics Derived From Ecological Momentary Assessments, Daily Diaries, and the Day Reconstruction Method: Observational Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), <https://doi.org/10.2196/19201>.
- Schreuder, M. J., Wichers, M., Hartman, C. A., Menne-Lothmann, C., Decoster, J., van Winkel, R., Delespaul, P., De Hert, M., Derom, C., Thiery, E., Rutten, B. P. F., Jacobs, N., van Os, J., Wigman, J. T. W. (2020). Lower emotional complexity as a prospective predictor of psychopathology in adolescents from the general population. *Emotion*. Wstępna publikacja internetowa. <https://doi.org/10.1037/emo0000778>.
- Schumacker, R. E., Lomax, R. G. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling (3rd Edition)*. Nowy Jork: Taylor i Francis Group.
- Schutte, N. S., Malouff, J. M., Thorsteinsson, E. B., Bhullar, N., Rooke, S. E. (2007). A meta-analytic investigation of the relationship between emotional intelligence and health. *Personality and Individual Differences*, 42(6), 921–933. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.003>
- Schwarz, N. (1990). *Feelings as information: Informational and motivational functions of affective states*. Guilford Press.
- Schwarz, N., Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: Informative and directive functions of affective states. *Journal of personality and social psychology*, 45(3), 513. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.3.513>
- Scollon, C. N., Prieto, C. K., i Diener, E. (2009). Experience sampling: promises and pitfalls, strength and weaknesses. W: E. Diener (red.). *Assessing well-being* (s. 157-180). Dordrecht: Springer.

- Segrin, C., Abramson, L. Y. (1994). Negative reactions to depressive behaviors: A communication theories analysis. *Journal of abnormal psychology*, 103(4), 655.
<https://doi.org/10.1037//0021-843x.103.4.655>
- Seo, M.-G., Barrett, L. F. (2007). Being emotional during decision making—good or bad? An empirical investigation. *Academy of Management Journal*, 50(4), 923–940.
<https://doi.org/10.5465/amj.2007.26279217>
- Sęk, H., Woronkiewicz, K. (2004). Znaczenie edukacji zdrowotnej w przebiegu psychoprophylaktyki chorób układu krążenia. W: K. Wrześniewski, D. Włodarczyk (red.), *Choroba niedokrwienna serca. Psychologiczne aspekty leczenia i zapobiegania*. Gdańsk: GWP.
- Shannon, C. E., Weaver, W. (1962). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press.
- Shaffer, F., Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in public health*, 5, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Shahrestani, S., Stewart, E. M., Quintana, D. S., Hickie, I. B., Guastella, A. J. (2015). Heart rate variability during adolescent and adult social interactions: A meta-analysis. *Biological psychology*, 105, 43-50. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.12.012>
- Sheldon, K. M., Lyubomirsky, S. (2012). The challenge of staying happier: Testing the hedonic adaptation prevention model. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38(5), 670–680.
<https://doi.org/10.1177/0146167212436400>
- Shiota, M. N., Campos, B., Gonzaga, G. C., Keltner, D., Peng, K. (2010). I love you but...: Cultural differences in complexity of emotional experience during interaction with a romantic partner. *Cognition and Emotion*, 24(5), 786–799.
<https://doi.org/10.1080/02699930902990480>
- Siepmann, M., Aykac, V., Unterdörfer, J., Petrowski, K., Mueck-Weymann, M. (2008). A pilot study on the effects of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33(4), 195–201.
<https://doi.org/10.1007/s10484-008-9064-z>
- Sinha, R., Lovallo, W. R., Parsons, O. A. (1992). Cardiovascular differentiation of emotions. *Psychosomatic Medicine*, 54(4), 422–435. <https://doi.org/10.1097/00006842-199207000-00005>
- Slonim, T. (2014). The polyvagal theory: Neuropsychological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation. *International Journal of Group Psychotherapy*, 64(4), 593–600. <https://doi.org/10.1521/ijgp.2014.64.4.593>

- Smyth, J. M. (1998). Written emotional expression: effect sizes, outcome types, and moderating variables. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66(1), 174.
- Spellerberg, I. F., Fedor, P. J. (2003). A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the “Shannon-Wiener” Index. *Global Ecology and Biogeography*, 12(3), 177–179. <https://doi.org/10.1046/j.1466-822X.2003.00015.x>
- Stanko-Kaczmarek, M., Kaczmarek, L. D. (2016). Effects of tactile sensations during finger painting on mindfulness, emotions, and scope of attention. *Creativity Research Journal*, 28, 283–288. <https://doi.org/10.1080/10400419.2016.1189769>
- Stańko-Kaczmarek, M., Kosakowski, M., Behnke, M., Kaczmarek, Ł. (2016). *Wzbudzenie różnorodności emocjonalnej – wyniki wstępnych badań psychofizjologicznych*. Referat wygłoszony w trakcie konferencji „II Konferencja Psychologii Pozytywnej”. Poznań, 14-16.05.2016.
- Steffen, P. R., Austin, T., DeBarros, A., Brown, T. (2017). The Impact of Resonance Frequency Breathing on Measures of Heart Rate Variability, Blood Pressure, and Mood. *Frontiers in Public Health*, 5. <https://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2017.00222>
- Stephens, C. L., Christie, I. C., Friedman, B. H. (2010). Autonomic specificity of basic emotions: Evidence from pattern classification and cluster analysis. *Biological psychology*, 84(3), 463-473. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.014>
- Sütterlin, S., Herbert, C., Schmitt, M., Kübler, A., Vögele, C. (2011). Overcoming Selfishness: Reciprocity, Inhibition, and Cardiac-Autonomic Control in the Ultimatum Game. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00173>
- Tamir, M., Mitchell, C., Gross, J. J. (2008). Hedonic and Instrumental Motives in Anger Regulation. *Psychological Science*, 19(4), 324–328. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02088.x>
- Tatarkiewicz, W. (2002). *Historia filozofii. Tom pierwszy. Filozofia starożytna i średniowieczna*. Gdańsk: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Taylor, T. H. (2010). Ceiling effect. W: *Encyclopedia of Research Design*. SAGE Publications: Thousand Oaks. <http://dx.doi.org/10.4135/9781412961288.n44>
- Tedeschi, R. G., Calhoun, L. G. (2004). Posttraumatic growth: Conceptual foundations and empirical evidence. *Psychological inquiry*, 15(1), 1–18. Corpus ID: 4006076
- Thayer, J. F., Friedman, B. H., Borkovec, T. D. (1996). Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. *Biological psychiatry*, 39(4), 255-266. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(95\)00136-0](https://doi.org/10.1016/0006-3223(95)00136-0)

- Thayer, J. F., Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. *Journal of affective disorders*, 61(3), 201–216. [https://doi.org/10.1016/s0165-0327\(00\)00338-4](https://doi.org/10.1016/s0165-0327(00)00338-4)
- Thayer, J. F., Sternberg, E. (2006). Beyond Heart Rate Variability. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1088(1), 361–372. <https://doi.org/10.1196/annals.1366.014>
- Tomkins, S. (1962). *Affect imagery consciousness: Volume I: The positive affects*. Springer publishing company.
- Tooby, J., Cosmides, L. (1990). The past explains the present: Emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11(4-5), 375-424. [https://doi.org/10.1016/0162-3095\(90\)90017-Z](https://doi.org/10.1016/0162-3095(90)90017-Z)
- Tov, W., Lee, H. W. (2016). A closer look at the hedonics of everyday meaning and satisfaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 111(4), 585. <https://doi.org/10.1037/pspp0000081>
- Tracy, J. L., Randles, D. (2011). Four models of basic emotions: a review of Ekman and Cordaro, Izard, Levenson, and Panksepp and Watt. *Emotion Review*, 3(4), 397-405. <https://doi.org/10.1177%2F1754073911410747>
- Tugade, M. M., Fredrickson, B. L. (2007). Regulation of positive emotions: Emotion regulation strategies that promote resilience. *Journal of Happiness Studies*, 8(3), 311-333. <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9015-4>
- Tracy, J. L., Randles, D. (2011). Four models of basic emotions: a review of Ekman and Cordaro, Izard, Levenson, and Panksepp and Watt. *Emotion Review*, 3(4), 397-405. <https://doi.org/10.1177%2F1754073911410747>
- Trampe, D., Quidbach, J., Taquet, M. (2015). Emotions in Everyday Life. *PloS one*, 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145450>
- Tugade, M. M., Fredrickson, B. L. (2007). Regulation of positive emotions: Emotion regulation strategies that promote resilience. *Journal of Happiness Studies*, 8(3), 311–333. <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9015-4>
- Tugade, M. M., Fredrickson, B. L., Barrett, L. F. (2004). Psychological Resilience and Positive Emotional Granularity: Examining the Benefits of Positive Emotions on Coping and Health. *Journal of Personality*, 72(6), 1161–1190. <https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1467-6494.2004.00294.x>
- Urban-Wojcik, E. J., Mumford, J. A., Almeida, D. M., Lachman, M. E., Ryff, C. D., Davidson, R. J., i Schaefer, S. M. (2020). Emodiversity, health, and well-being in the Midlife in the United

- States (MIDUS) daily diary study. *Emotion*. Wstępna publikacja internetowa.
<http://dx.doi.org/10.1037/emo0000753>
- Van Knippenberg, D., Schippers, M. C. (2007). Work group diversity. *Annual Review of Psychology*, 58, 515–541. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085546>
- van 't Wout, M., Kahn, R. S., Sanfey, A. G., Aleman, A. (2006). Affective state and decision-making in the Ultimatum Game. *Experimental Brain Research*, 169(4), 564–568.
<https://doi.org/10.1007/s00221-006-0346-5>
- Vaschillo, E. G., Vaschillo, B., Lehrer, P. M. (2006). Characteristics of resonance in heart rate variability stimulated by biofeedback. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31(2), 129–142. <https://doi.org/10.1007/s10484-006-9009-3>
- Veenhoven, R. (2014). World database of happiness. W: *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research* (s. 7257–7260). Springer.
- Volynets, S., Glerean, E., Hietanen, J. K., Hari, R., Nummenmaa, L. (2019). Bodily maps of emotions are culturally universal. *Emotion*. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/emo0000624>
- Vonck, K., Van Laere, K., Dedeurwaerdere, S., Caemaert, J., De Reuck, J., Boon, P. (2001). The mechanism of action of vagus nerve stimulation for refractory epilepsy: the current status. *Journal of clinical neurophysiology*, 18(5), 394-401. <https://doi.org/10.1097/00004691-200109000-00002>
- Vuillier, L., Sun, R., Simon-Thomas, E., Quoidbach, J., Bejar, A., Brooks, A. W., Norton, M. I., Piff, P., Gorintin, C., Keltner, D. (2018). *Amount and Diversity of Digital Emotional Expression Predicts Happiness*. Working Paper 18-083. <https://hdl.handle.net/11245.1/1136418e-30bf-44b5-a5f2-8662a4c8c222>
- Wagner III, W. E. (2019). *Using IBM® SPSS® statistics for research methods and social science statistics*. Sage Publications.
- Watson, D., Clark, L. A. (1999). *The PANAS-X: Manual for the positive and negative affect schedule-expanded form*. <https://doi.org/10.17077/48vt-m4t2>
- Watson, D., Clark, L. A., Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of personality and social psychology*, 54(6), 1063. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>
- Watson, D., Pennebaker, J. W. (1989). Health complaints, stress, and distress: exploring the central role of negative affectivity. *Psychological review*, 96(2), 234.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.96.2.234>

- Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal of personality and social psychology*, 76(5), 820. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.76.5.820>
- Waugh, C. E., Panage, S., Mendes, W. B., Gotlib, I. H. (2010). Cardiovascular and affective recovery from anticipatory threat. *Biological Psychology*, 84(2), 169-175. <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.biopsycho.2010.01.010>
- Wenger, M. A. (1966). Studies of autonomic balance: A summary. *Psychophysiology*, 2(3), 173-186. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1111/j.1469-8986.1966.tb02641.x>
- Wenger, M.A., Engel, B.T. and Clemens, T.L. (1957), Studies of autonomic response patterns: Rationale and methods. *Systems Research*, (2), 216-221. <https://doi.org/10.1002/bs.3830020304>
- Werner-Seidler, A., Hitchcock, C., Hammond, E., Hill, E., Golden, A. M., Breakwell, L., Ramana, R., Moore, R., Dalgleish, T. (2020). Emotional complexity across the life story: Elevated negative emodiversity and diminished positive emodiversity in sufferers of recurrent depression. *Journal of Affective Disorders*, 273, 106-112. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.04.060>.
- Wientjes, C. J. E. (1992). Respiration in psychophysiology: Methods and applications. *Biological Psychology*, 34(2), 179–203. [https://doi.org/10.1016/0301-0511\(92\)90015-m](https://doi.org/10.1016/0301-0511(92)90015-m)
- Wierzbicka, A. (1999). *Emotions across languages and cultures: Diversity and universals*. Cambridge University Press.
- Williams, A. C., Dunbar, R. I. (2013). Big Brains, Meat, Tuberculosis, and the nicotinamide switches: Co-evolutionary Relationships with Modern Repercussions? *International Journal of Tryptophan Research*, 6, IJTR–S12838. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2014.04.003>
- Williams, R. A., Hagerty, B. M., Brooks, G. (2004). Trier Social Stress Test: A method for use in nursing research. *Nursing research*, 53(4), 277–280. <https://doi.org/10.1097/00006199-200407000-00011>
- Wilson, E. O. (2000). *Socjobiologia*. Poznań: Zysk i S-ka.
- Woolley, D. C., McWilliam, P. N., Ford, T. W., Clarke, R. W. (1987). The effect of selective electrical stimulation of non-myelinated vagal fibres on heart rate in the rabbit. *Journal of the Autonomic Nervous System*, 21(2), 215–221. [https://doi.org/10.1016/0165-1838\(87\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1838(87)90024-5)
- World Health Organization. (2016). *International statistical classification of diseases and related health problems* (wyd. 10). <https://icd.who.int/browse10/2016/en>

- Wright, R. (2017). *Why Buddhism is True: The Science and Philosophy of Meditation and Enlightenment*. Simon and Schuster.
- Yasuma, F., Hayano, J. I. (2004). Respiratory sinus arrhythmia: why does the heartbeat synchronize with respiratory rhythm?. *Chest*, 125(2), 683-690. <https://doi.org/10.1378/chest.125.2.683>
- Yerkes, R. M., Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Punishment: Issues and experiments*, 27-41.
<https://doi.org/10.1002/cne.920180503>
- Yu, C. Y. (2002). *Evaluating cutoff criteria of model fit indices for latent variable models with binary and continuous outcomes*. [Niepublikowana rozprawa doktorska]. Los Angeles, CA: University of California, Los Angeles.
<http://www.statmodel.com/download/Yudissertation.pdf>
- Zucker, T. L., Samuelson, K. W., Muench, F., Greenberg, M. A., Gevirtz, R. N. (2009). The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 34(2), 135–143. <https://doi.org/10.1007/s10484-009-9085-2>

Wykaz tabel i rysunków

Tabele

Tabela 1.1.	Przykładowe emocje i ich znaczenie adaptacyjne
Tabela 3.1.	Budowa systemu wagalnego ssaków
Tabela 3.2.	Etapy rozwoju filogenetycznego postulowane w ramach teorii poliwagalnej
Tabela 3.3.	Odmienne strategie pracy nerwu błędnego gadów i ssaków
Tabela 4.1.	Zmienne użyte w badaniu, ich operacjonalizacja i zastosowane narzędzia.
Tabela 4.2.	Opis filmów wchodzących w skład poszczególnych zestawów
Tabela 5.1	Statystyki opisowe dla zmiennych wchodzących w skład modelu
Tabela 5.2.	Statystyki opisowe dla zmiennych w poszczególnych grupach eksperymentalnych
Tabela 5.3.	Korelacje pomiędzy zmiennymi wchodzącymi w skład modelu
Tabela 5.4.	Korelacje między różnorodnością emocjonalną a zdolnością do rozróżniania emocji

Rysunki

Rysunek 2.1.	Schematyczna ilustracja różnorodności emocjonalnej.
Rysunek 2.2.	Emoji z uwzględnionego w badaniu zestawu facebookowych „naklejek”
Rysunek 3.1.	Przebieg nerwu błędnego ukazujący powiązania z układem sercowo-naczyniowym.
Rysunek 3.2.	Uproszczony model powstawania rytmu serca.
Rysunek 3.3.	Schematyczna prezentacja zmienności rytmu zatokowego.
Rysunek 3.4.	Schematyczne przedstawienie elementów systemu społecznego zaangażowania..
Rysunek 4.1.	Schematyczna ilustracja omawianych zależności pomiędzy różnorodnością emocjonalną jako cechą a reakcjami na sytuację symulowanego konfliktu interpersonalnego
Rysunek 4.2.	Model wpływu różnorodności emocjonalnej na reakcje fizjologiczne w sytuacji konfliktu interpersonalnego.
Rysunek 4.3.	Analiza zapisu sygnału w programie VU-DAMS (dane z badań).
Rysunek 4.4.	Suwak pomiarowy do określania nastroju
Rysunek 4.5.	Średnie wartości zmiennych dla których wykazano różnice w testach post hoc
Rysunek 4.6.	Rozkład odpowiedzi na pytanie o wiarygodność interakcji społecznej.
Rysunek 4.7.	Rozkład odpowiedzi na pytanie o wiarygodność wypłacenia wynagrodzenia.
Rysunek 4.8.	Schemat procedury badania
Rysunek 5.1.	Model zależności pomiędzy zmiennymi fizjologicznymi i psychologicznymi wyjaśniający decyzję w grze w ultimatum.

Załącznik 1 – informacja dla osób badanych

INFORMACJA DLA OSÓB UCZESTNICZĄCYCH W BADANIU

1. Badanie, w którym uczestniczysz, ma na celu badanie reakcji fizjologicznych występujących w trakcie sytuacji społecznych. Polega na podjęciu decyzji ekonomicznej i prezentacji materiału filmowego mogącego wywoływać różne emocje, w tym emocje negatywne.
2. Wyniki badania są ważne dla zrozumienia psychologicznych uwarunkowań zdrowia.
3. W trakcie badania rejestrowane będą parametry fizjologiczne, m.in. częstość bicia serca oraz przewodnictwo elektryczne skóry. Wykorzystywane w badaniu sensory odbierają sygnały elektryczne naturalnie generowane przez ciało. Użycie sprzętu nie wiąże się z żadnym znanym ryzykiem.
4. W trakcie badania nagrywana będzie ekspresja mimiczna Twojej twarzy, rejestrowany będzie obraz twarzy i ramion. Osoby trzecie nie będą miały dostępu do nagrań.
5. Cel tego badania nie jest kliniczny, czy też diagnostyczny, a operator aparatury i osoba prowadząca badanie nie musi być osobą, która potrafi zinterpretować dane od strony medycznej. Tym nie mniej, jeśli w trakcie badań zostanie zauważona poważniejsza nieprawidłowość w pracy Twojego serca, skontaktujemy się w tej sprawie z kardiologiem, który jest członkiem zespołu badawczego. W zależności od opinii kardiologa, będziemy zachęcać do skontaktowania się z lekarzem w celu dokonania dalszych obserwacji i konieczne będzie uznanie tego faktu przez podpisanie odpowiedniego formularza.
6. Twój udział w badaniu jest dobrowolny i w każdym momencie (nawet po rozpoczęciu badania) możesz się z niego wycofać bez podawania powodu.
7. W trakcie badania możesz zadawać pytania dotyczące Twojej roli w prowadzonym badaniu. Osoba prowadząca badanie jest zobowiązana udzielić odpowiedzi na Twoje pytania. W niektórych przypadkach, ze względu na cel badań, może cię poprosić, abyś poczekał(a) na odpowiedź do końca badania. Jeżeli dana informacja jest dla Ciebie ważna dla podjęcia decyzji o udziale, możesz w takiej sytuacji odmówić udziału w badaniu.
8. Po zakończonym badaniu możesz w dowolnym czasie poprosić o usunięcie z bazy Twoich wyników i danych. Dochowujemy wszelkich starań, aby zapewnić bezpieczeństwo wyników Twoich badań oraz Twoich danych osobowych.
9. Przed rozpoczęciem badania zostaniesz poproszony(a) o podpisanie tzw. formularza zgody na udział w badaniu oraz formularza zgody na przetwarzanie danych osobowych. Formularz zgody stanowi potwierdzenie przekazania Ci informacji o przysługujących Tobie prawach.
10. Zobowiązujemy się do zapewnienia poszanowania praw przysługujących Ci jako osobie uczestniczącej w badaniu.
11. Ze względu na troskę o jakość badań prosimy, aby przez okres 6 miesięcy nie opisywać procedury badawczej innym osobom, które potencjalnie mogą zostać uczestnikami tego badania.

W tym okresie sukces badań wymaga nieudzielania informacji o przebiegu badania osobom trzecim.

12. Zachowaj tę informację.

13. Jeżeli masz jakiegokolwiek dodatkowe pytania dotyczące badania lub jeśli chciałbyś(abyś) zapoznać się z wynikami badań, prosimy o kontakt z kierownikiem projektu – mgr. Michałem Kosakowskim.