ANITA MARKOWSKA^{1, A-D}, PIOTR CYSEWSKI^{2, B, E, F}, LUDMIŁA ZAJĄC-LAMPARSKA^{3, C, E}

Dowody uzasadniające wykorzystanie biofeedback HRV jako metody wspomagającej proces leczenia pacjentów mających problemy emocjonalne i objawy psychiatryczne

Evidence Justifying the Usage of Biofeedback HRV as a Supporting Method in Treatment of Patients with Emotional and Psychiatric Problems

¹ Zakład Pielęgniarstwa Psychiatrycznego Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Bydgoszcz

² Katedra i Zakład Chemii Fizycznej, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Bydgoszcz

³ Instytut Psychologii, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Bydgoszcz

A – koncepcja i projekt badania; B – gromadzenie i/lub zestawianie danych; C – analiza i interpretacja danych; D – napisanie artykułu; E – krytyczne zrecenzowanie artykułu; F – zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Streszczenie

Wprowadzenie. Dzięki sprzężeniom psychoimmunoneurofizjologicznym biofeedback umożliwia nie tylko auto-regulację parametrów fizjologicznych organizmu, ale także kontrolę i regulację stanów emocjonalnych oraz funkcjonowania poznawczego.

Cel pracy. Ocena efektywności treningu BF-HRV w zakresie regulacji emocjonalnej.

Materiał i metody. Grupy kontrolna i eksperymentalna liczyły po 30 osób. Osoby badane miały 21–25 lat. Grupa eksperymentalna uczestniczyła w 4-tygodniowym treningu BF-HRV i podczas 4. spotkania poproszono badanych o wykonanie emocjonalnego testu Stroopa przed sesjami biofeedback oraz po ich zakończeniu. Osoby z grupy kontrolnej wykonały emocjonalny test Stroopa przed i po zakończeniu wykładu.

Wyniki. Otrzymane wyniki wykazały brak różnicy w czasie reakcji na słowa negatywne między pierwszym i drugim pomiarem w grupie eksperymentalnej. Jednocześnie z analizy wynikało, że osoby z grup eksperymentalnej i kontrolnej różniły się od siebie czasem reakcji na słowa o ładunku negatywnym zarówno w pierwszym, jak i drugim pomiarze. Osoby z grupy eksperymentalnej reagowały szybciej niż badani z grupy kontrolnej, niezależnie od pomiaru.

Wnioski. Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, że treningi BF-HRV, podczas których wprowadza się elementy indukowania pozytywnego nastawienia mają związek ze zmianami z zakresu kontroli emocjonalnej. Przejawiają się obniżeniem zaangażowania w przetwarzanie bodźców o negatywnej konotacji emocjonalnej. Zmiany te występują jednak w przypadku systematycznego i trwającego przez dłuższy czas treningu BF-HRV, a nie w następstwie pojedynczej sesji treningowej (Piel. Zdr. Publ. 2016, 6, 3, 221–228).

Słowa kluczowe: zmienność rytmu serca, biofeedback, procesy uwagi.

Abstract

Background. Due to psycho-immuno-neurophysiologic feedback, the biofeedback enables not only the control of physiological parameters, but also helps to regulate the emotional states and cognitive operations.

Objectives. The aim was to assess the efficiency of BF-HRV training in the scope of emotional regulation.

Material and Methods. Experimental and the control group consisted of 30 volunteers. Their age was 21–25 years. The experimental group, unlike the control group, participated in 4-week BF-HRV training and was asked during the week 4 to take the emotional Stroop test before and after biofeedback sessions. Subjects from the control group took the Stroop test before and after the lecture.

Results. The results indicated that there is no difference in response time to negative words between the first and the second measurement in the experimental group. The analysis showed also that individuals from the experimental and control groups differed in their reaction time to negative words both in the first and the second measurement. Regardless of the measurement, subjects from the experimental group reacted to these words faster than those from the control group.

Conclusions. BF-HRV trainings, during which elements of positive priming are introduced, are connected to the changes of the emotional control. BF-HRV trainings decrease the involvement in negative stimuli processing. However, such changes occur exclusively in case of systematic and long-lasting BF-HRV trainings and not as a result of a single training session (*Piel. Zdr. Publ.* 2016, 6, 3, 221–228).

Key words: heart rate variability, biofeedback, attention processes.

Biofeedback (BF) jest metodą autoregulacji wykorzystującej biologiczne sprzężenie zwrotne o charakterze psychoimmunoneurofizjologicznym umożliwiające monitorowane parametrów fizjologicznych organizmu podczas treningu [1]. Dzięki temu BF umożliwia kontrolę i regulację stanów emocjonalnych oraz funkcjonowania poznawczego [2].

Pośród wielu różnych rodzajów biologicznego sprzężenia zwrotnego na szczególną uwagę zasługuje biofeedback oddechowy zmienności rytmu serca (*heart rate variability* – BF-HRV). Zmiany HRV są mierzone za pomocą elektrokardiogramu lub czujnika pletyzmograficznego [3], który rejestruje wahnięcia ciśnienia krwi wywołane rytmem zatokowym.

Z uwagi na bezpośredni związek aktywności baroreceptorów z autonomicznym układem nerwowym (AUN), zapewniającym sprzężenie zwrotne między AUN a układem sercowo-naczyniowym, sposób oddychania znacząco przekłada się na HRV [4]. Udokumentowano, że oddychanie przeponowe ma pozytywny wpływ na funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego [5]. Większa zmienność rytmu serca oznacza lepszą adaptację do zmieniających się warunków, dlatego stanowi cel treningu BF-HRV.

Ponieważ HRV jest jednym ze wskaźników poziomu równowagi emocjonalnej, można zakładać, że świadoma kontrola zmienności rytmu serca poprawi procesy regulacji emocjonalnej, co wpłynie na lepsze radzenie sobie ze stresem lub z negatywnymi emocjami.

Wyniki badań [6, 7] wykazują, że BF-HRV to obiecująca metoda, która mogłaby pomagać w radzeniu sobie ze stresem i niepokojem [8, 9]. Może stać się również przydatna w leczeniu zaburzeń psychicznych, dzięki wpływowi na niektóre parametry fizjologiczne związane z chorobami psychicznymi.

Karavidas et al. [10] potwierdzili pozytywny efekt treningu BF-HRV w postaci znaczącego zmniejszenia objawów u pacjentów, u których rozpoznano epizod poważnej depresji. Dane pochodzące z badań Zucker et al. [11] wskazują także na skuteczność treningów wśród pacjentów mających objawy zespołu stresu pourazowego (*posttraumatic stress disorder* – PTSD), choć istnieją także wyniki [12], które takiej efektywności nie potwierdzają.

Celem badania była ocena efektywności treningu BF-HRV w zakresie regulacji emocjonalnej. Podstawowy problem badawczy stanowiło wyjaśnienie, czy wzięcie udziału w treningu BF-HRV wiąże się z odmiennym wzorcem ukierunkowania uwagi względem neutralnych, pozytywnych i negatywnych bodźców afektywnych. Do oceny efektywności regulacji emocjonalnej użyto emocjonalnej wersji testu Stroopa (ETS). Założono, że uczestnictwo w treningach BF-HRV będzie wiązało się z odmiennym wzorcem ukierunkowania uwagi względem bodźców afektywnych w emocjonalnej wersji testu Stroopa. Miało się to przejawiać zmniejszeniem efektu interferencji podczas wykonywania ETS, a zwłaszcza dotyczyć reakcji na słowa o negatywnym ładunku emocjonalnym.

Materiał i metody

Osoby badane

Do eksperymentu zaproszono ochotników. Grupę eksperymentalną i kontrolną stanowiło 30 studentów bydgoskich uczelni wyższych (10 mężczyzn, 20 kobiet). Średnia wieku badanych osób wynosiła 23,5 r.ż. Kryteriami doboru do grupy eksperymentalnej i kontrolnej był wiek mieszczący się w tych samych granicach, co osób uczestniczących w tworzeniu emocjonalnej wersji testu Stroopa (21–25 lat) oraz deklarowany w wywiadzie klinicznym brak leczenia psychiatrycznego i występowania obecnie, a także w przeszłości objawów psychiatrycznych. Osoby z grupy kontrolnej i eksperymentalnej zostały poproszone o wykonanie emocjonalnego testu Stroopa (ETS). Tylko respondenci z grupy eksperymentalnej uczestniczyli wcześniej w 4-tygodniowym treningu BF-HRV.

Procedura tworzenia emocjonalnej wersji testu Stroopa

ETS jest modyfikacją klasycznego testu Stroopa [13]. Zawiera listy słów zróżnicowanych ze względu na konotację afektywną: neutralną, pozytywną

oraz negatywną. Zadaniem badanych jest nazwanie koloru czcionki, jakim jest napisane słowo o określonej konotacji emocjonalnej. Kluczowym zjawiskiem występującym podczas wykonywania ETS jest tzw. efekt interferencji polegający na wydłużonym czasie reakcji na słowa o ładunku emocjonalnym, szczególnie na słowa negatywne, w porównaniu z czasami reakcji na słowa neutralne [14, 15]. Za efekt interferencji odpowiada tu automatyczne przyciąganie uwagi przez treść słów emocjonalnie znaczących, co utrudnia zahamowanie automatycznej reakcji czytania i tym samym wydłuża czas reakcji zgodnej z instrukcją. Konotacja emocjonalna słów może być różna dla różnych grup, m.in. wiekowych, społecznych czy klinicznych, dlatego specjalnie przygotowano listy słów ETS dla grupy osób biorącej udział w badaniu.

Procedura konstruowania testu obejmowała badanie ankietowe pośród 120 osób podobnych do respondentów z grupy eksperymentalnej pod względem zmiennych demograficznych, tj. przedziału wiekowego i lat edukacji. Z list uzyskanych w badaniu ankietowym wybrano słowa pojawiające się najczęściej o neutralnej, negatywnej i pozytywnej konotacji emocjonalnej. Stworzono zestawy po 40 słów, które poddano ocenie kompetentnych sędziów (lingwistów) pod kątem nasilenia określonej konotacji emocjonalnej słowa, a następnie sprawdzono zgodność ich ocen. Ostatecznie stworzono 2 zestawy, które zawierały po 3 listy 10 słów (rzeczowników) o neutralnym, negatywnym i pozytywnym znaczeniu emocjonalnym. Słowa dobierano tak, aby listy odpowiadały sobie nawzajem pod względem średniej liczby liter znajdujących się w wyrazach oraz średniej wartości frekwencji tych słów w języku polskim. Frekwencyjność poszczególnych słów ustalano, korzystając z wyszukiwarki PELCRA Narodowego Korpusu Języka Polskiego (<http://www.nkjp.uni.lodz.pl/>). Stworzono wersję komputerową ETS, a następnie wykonano również badanie trafności utworzone na potrzeby badania wersji emocjonalnego testu Stroopa.

Procedura badania z użyciem emocjonalnej wersji testu Stroopa

Osoby badane wykonywały ETS w wersji komputerowej. Słowa z poszczególnych list danego zestawu wyświetlano losowo. Wyrazy ukazywały się w centralnej części ekranu i były napisane koloro-

wymi czcionkami: czerwoną, zieloną, różową, niebieską lub żółtą. Tło ekspozycji było białe. Badani udzielali odpowiedzi niewerbalnej, zaznaczając na ekranie za pomocą myszki komputerowej kwadracik w kolorze: czerwonym, zielonym, niebieskim, różowym lub żółtym znajdujący się w prawej części ekranu. Czas ekspozycji słowa był nieograniczony – wyraz zniknął z ekranu po udzieleniu odpowiedzi. Komputer rejestrował czas reakcji odpowiedzi.

Podczas 4. spotkania treningowego poproszono osoby z grupy eksperymentalnej o wykonanie ETS przed sesjami biofeedback oraz po ich zakończeniu. Osoby z grupy kontrolnej również zostały poproszone o wykonanie ETS, ale pomiaru dokonano przed wykładem oraz po jego zakończeniu (tab. 1).

Procedura BF-HRV

Sesje treningowe BF-HRV odbywały się 2 razy w tygodniu zawsze w tych samych godzinach popołudniowych w specjalnie przystosowanym na potrzeby badania laboratorium. Eksperyment trwał przez 4 tygodnie. Podczas pierwszego i ostatniego spotkania badani uczestniczyli w jednej sesji BF-HRV. W pozostałe dni brali udział w 2 takich sesjach, które następowały po sobie w 15-minutowym odstępie czasu. Światło w pomieszczeniu, w którym odbywał się eksperyment było przyćmione, aby zmniejszyć poziom wzbudzenia wynikający z działania bodźców wizualnych. Uczestnicy byli od siebie odseparowani i zajmowali wygodną pozycję siedzącą przed monitorem komputera. W badaniu wykorzystano czujniki pletyzmograficzne oraz program komputerowy emWave, które umożliwiały monitorowanie na bieżąco zmienności rytmu serca podczas sesji biofeedbacku. Wyposażonych w słuchawki respondentów proszono o wysłuchanie uprzednio nagranej sesji oraz postępowanie zgodne z usłyszczanymi sugestiami. Ich zadaniem było utrzymanie jak największej amplitudy oraz regularności w zakresie zmienności rytmów serca obserwowanych na monitorze komputera. Tłem dźwiękowym dla całej sesji były neutralne odgłosy oceanu, wykorzystywane często w treningach relaksacyjnych, oraz dźwięk tykania metronomu w tempie 60 BMP/min. Uczestnicy mogli dostosować głośność tła dźwiękowego do preferowanego przez siebie poziomu. Badanym sugerowano, aby oddychali z częstotli-

Tabela 1. Procedura badania z użyciem emocjonalnej wersji testu Stroopa (ETS) – grupy eksperymentalna i kontrolna

Table 1. Examination procedure of emotional Stroop test (ETS) – experimental and control group

Grupa eksperymentalna	5 sesji BF-HRV	Pomiar I: (ETS)	Sesja biofeedback	Pomiar II (ETS)
Grupa kontrolna	brak oddziaływań	pomiar I: (ETS)	udział w wykładzie	pomiar II (ETS)

Tabela 2. Kierunkowanie uwagi oraz nastawienia wobec siebie/innych w czasie indukowania pozytywnego afektu**Table 2.** Focusing the attention and attitudes towards self/others during affect of positive priming

Kierunkowanie uwagi	Nastawienia adresowane wobec siebie/innych
Własna osoba Osoba, której nie znam lub taka, która nie budzi moich negatywnych/pozytywnych emocji Osoba, która ostatnio wywołała we mnie negatywne emocje Grupa osób (wybrana przez osobę badaną)	poczucie bezpieczeństwa poczucie odprężenia i spokoju poczucie akceptacji poczucie wdzięczności, dobrej woli

wością rezonansową bliską 1 Hz, czyli 6 cykli na minutę [16]. Począwszy od drugiego spotkania, instrukcje obejmowały także sugestie, których celem była indukcja pozytywnego nastawienia technikami opierającymi się na założeniach *loving-kindness meditation* [17]. Interwencje podczas sesji zakładały kierunkowanie uwagi oraz pozytywnych nastawień w stronę siebie oraz innych osób (tab. 2).

Każda sesja BF-HRV trwała 30 min. Pierwsze 10 min poświęcano na osiągnięcie stanu relaksacji, a w czasie pozostałych 20 min wprowadzano interwencje związane z indukowaniem pozytywnego nastawienia. Podczas jednej sesji osoba badana koncentrowała się tylko na 2 pozytywnych nastawieniach, wyrażanych jednak we wszystkich wcześniej wspomnianych kierunkach.

Metody analizy statystycznej

Do analizy statystycznej wykorzystano program STATISTICA (wersja 12). Przeprowadzono ją w kilku etapach.

W pierwszym pomiarze porównano grupę kontrolną i eksperymentalną pod względem czasów reakcji na słowa o konotacji emocjonalnej pozytywnej, negatywnej i neutralnej. Do przeprowadzenia tego porównania wykorzystano nieparametryczny test *U* Manna-Whitneya z uwagi na brak normalnego rozkładu porównywanych zmiennych w obu grupach.

Kolejny etap dotyczył porównania czasów reakcji na słowa o różnym ładunku emocjonalnym: pozytywnym, negatywnym, neutralnym. Początkowo wykonano analizę testami nieparametrycznymi (ANOVA Friedmana), ponieważ nie spełniono założenia normalności rozkładu. Aby umożliwić jednak przeprowadzenie wielokrotnych porównań między pomiarami (czasem reakcji na słowa o konotacji emocjonalnej: pozytywnej vs neutralnej, pozytywnej vs negatywnej, negatywnej vs neutralnej) oraz ze względu na to, że test Fishera jest względnie odporny na naruszenie założenia o normalności rozkładu, w etapie tym wykonano analizę wariancji z powtarzanymi pomiarami i predyktorem jakościowym (grupa badana) oraz test Sheffego (post-hoc). Ponieważ nie zostało spełnione założenie sferyczności, zastosowano odpowied-

nie poprawki (Greenhouse'a-Geissera, Huynha-Feldta, ograniczenia dolnego), które potwierdziły wcześniej ustalone zależności.

W ostatnim etapie badania wykorzystując analizę wariancji z powtarzanymi pomiarami i predyktorem jakościowym, porównano czasy reakcji na słowa o negatywnej konotacji w obu grupach, tj. przed i po zakończonej sesji treningowej w grupie eksperymentalnej oraz przed i po zakończeniu wykładu, w którym brały udział osoby z grupy kontrolnej.

Wyniki

Wyniki analizy porównawczej wyjściowych (I pomiar) czasów reakcji na słowa o negatywnej, pozytywnej oraz neutralnej konotacji emocjonalnej w grupach kontrolnej oraz eksperymentalnej (tab. 3) wskazały na istotnie krótsze czasy reakcji wśród osób z grupy eksperymentalnej na słowa o konotacji neutralnej i negatywnej w porównaniu z grupą kontrolną (ryc. 1). Nie stwierdzono różnic międzygrupowych w reakcjach na słowa o konotacji pozytywnej.

Porównano czasy reakcji na słowa o: pozytywnym vs neutralnym; pozytywnym vs negatywnym; negatywnym vs neutralnym ładunku emocjonalnym w obu grupach (eksperymentalnej i kontrolnej) w zakresie pierwszego pomiaru (tab. 4). Grupa eksperymentalna miała w tym czasie za sobą 3 tygodnie treningu BF-HRV w przeciwieństwie do osób z grupy kontrolnej.

Po dokonaniu analizy post-hoc testem Sheffego stwierdzono, że niezależnie od grupy czasy reakcji na słowa o pozytywnym ładunku emocjonalnym są istotnie dłuższe niż na słowa o neutralnej ($p < 0,001$; $df = 158$) czy negatywnej ($p < 0,001$; $df = 158$) konotacji emocjonalnej. Różnica między czasami reakcji na słowa o negatywnym i neutralnym ładunku emocjonalnym w obu grupach okazała się nieistotna statystycznie ($p = 0,8$; $df = 158$) (ryc. 2).

Następnie porównano czasy reakcji na słowa o ładunku negatywnym przed i po zakończonej sesji treningowej w grupie eksperymentalnej oraz przed i po zakończeniu wykładu, w którym brały udział osoby z grupy kontrolnej. Otrzymane wyniki (tab. 5) wskazały na brak różnicy czasów reakcji

Tabela 3. Wyniki porównań czasów reakcji na słowa o określonej konotacji emocjonalnej (I pomiar) w grupie kontrolnej i eksperymentalnej**Table 3.** Comparison of the reaction time to the emotional words (I measurement) in the control and experimental group – U Mann-Whitney test

Zmienna (I pomiar)	Grupa kontrolna M (SD)	Grupa eksperymentalna M (SD)	U	Z
Słowa pozytywne	12881,8 (4047,32)	12129,2 (2667,15)	677	0,947
Słowa neutralne	10322,2 (1580,90)	9624,6 (1477,84)	550,5	2,177*
Słowa negatywne	10623,5 (1387,53)	9698,4 (1724,17)	461,5	3,041**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$; M – średnia; SD – odchylenie standardowe; U – wartość testu U Manna-Whitneya; Z – wartość testu Z.

Tabela 4. ANOVA z powtarzającymi pomiarami dla zmiennej zależnej: kategoria słów**Table 4.** ANOVA with repeated measures for the dependent variable: words category

Efekt	SS	Stopnie swobody	MS	F	η^2 cząstkowe
Wyraz wolny	2,718 E+10	1	2,718 E+10	2624,410**	0,970
Grupa	3,598 E+07	1	3,598 E+07	3,474	0,042
Błąd	8,182 E+08	79	1,035 E+07		
Pomiar	3,047 E+08	2	1,523 E+08	59,122**	0,428
Pomiar*Grupa	5,393 E+05	2	2,696 E+05	0,105	0,001
Błąd	4,071 E+08	158	2,577 E+06		

** $p < 0,001$; SS – suma kwadratów odchylen od średniej; MS – średnia kwadratów odchylen od średniej; F – wartość testu F Fishera.

na słowa negatywne między pierwszym i drugim pomiarem w grupie eksperymentalnej.

Jednocześnie osoby z grup eksperymentalnej i kontrolnej różniły się od siebie czasem reakcji na

słowa o ładunku negatywnym zarówno w pierwszym, jak i drugim pomiarze. Niezależnie od pomiaru osoby z grupy eksperymentalnej reagowały szybciej niż osoby z grupy kontrolnej (ryc. 3).

Ryc.1. Średnie czasy reakcji na słowa o określonej konotacji emocjonalnej w grupie kontrolnej i eksperymentalnej w pierwszym pomiarze**Fig. 1.** Mean reaction time to the emotional words in the control and experimental group during the first measurement **Ryc.2.** Różnice w średnich czasach reakcji na słowa o określonej konotacji emocjonalnej w grupie kontrolnej i eksperymentalnej w pierwszym pomiarze**Fig. 2.** Differences in the mean reaction time to the emotional words in the control and experimental group during the first measurement

Tabela 5. ANOVA z powtarzanymi pomiarami dla zmiennej zależnej: słowa negatywne (w grupach eksperymentalnej i kontrolnej)**Table 5.** ANOVA with repeated measures for the dependent variable: negative words – experimental and control group

Efekt	SS	Stopnie swobody	MS	F	η^2 cząstkowe
Wyraz wolny	1,542 E+10	1	1,542 E+10	4000,5**	0,981
Grupa	1,854 E+07	1	1,854 E+07	4,811*	0,057
Błąd	3,045 E+08	79	3,854 E+06		
Pomiar	2,382 E+06	1	2,382 E+06	2,092	0,026
Pomiar*grupa	2,006 E+06	1	2,006 E+06	1,762	0,022
Błąd	8,995 E+07	79	1,139 E+06		

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$; SS – suma kwadratów odchyłeń od średniej; MS – średnia kwadratów odchyłeń od średniej; F – wartość testu F Fishera.

Ryc. 3. Średnie czasy reakcji na słowa negatywne w I i II pomiarze w grupach kontrolnej i eksperymentalnej**Fig. 3.** Mean reaction time to negative words in the first and second measurement in the control and experimental group

Omówienie

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że osoby z grupy eksperymentalnej już na poziomie wyjściowym szybciej reagowały na słowa o ładunku negatywnym niż osoby z grupy kontrolnej. Przeprowadzona pojedyncza sesja treningowa nie spowodowała jednak istotnych zmian w czasach reakcji osób badanych na słowa o treści negatywnej. Należy pamiętać, że respondenci z grupy eksperymentalnej uczestniczyli wcześniej przez 3 tygodnie w treningu BF-HRV, podczas gdy osoby z grupy kontrolnej nie miały tego typu doświadczeń.

Świadczy to o większej skuteczności systematycznego i trwającego dłuższy czas treningu BF-HRV w zakresie radzenia sobie z afektem o negatywnym ładunku emocjonalnym. Nie zaobserwowano takiej zależności w odniesieniu do pojedynczej sesji treningowej.

Jest to niezgodne z wynikami badań Prinsloo et al. [18], które wskazują na poprawę takich parametrów, jak stan relaksacji i pozytywne nastawienie emocjonalne oraz obniżenie poziomu lęku już po przeprowadzeniu jednej sesji treningowej BF-HRV. Warto podkreślić, że w badaniach tych osoby z grupy eksperymentalnej nie brały udziału we wcześniejszym systematycznym treningu BF-HRV, jak miało to miejsce w przypadku niniejszego badania. Trening ten mógł sprawić, że wyniki osób z grupy eksperymentalnej przed i po sesji BF-HRV, która była 4. sesją z kolei, nie różniły się w istotny sposób ze względu na wyuczone wcześniej podczas treningu umiejętności, takie jak osiągnięcie stanu relaksacji czy pozytywnego nastawienia. Poza tym, większość wyników badań wskazuje właśnie na efekty długotrwałego treningu BF-HRV przejawiane w postaci lepszego radzenia sobie ze stresem czy niepokojem [8, 9], a także istotnego zmniejszenia poziomu objawów depresyjnych [10] oraz PTSD [11]. W literaturze tematu nie znaleziono informacji na temat badań poruszających kwestię związków BF-HRV z wynikami ETS.

Wyniki świadczące o tym, że osoby z grupy eksperymentalnej na poziomie wyjściowym szybciej reagowały na słowa o ładunku negatywnym niż respondenci z grupy kontrolnej można spróbować wytłumaczyć lepszym kontrolowaniem emocji w grupie eksperymentalnej związanym z systematycznym treningiem BF-HRV. Sesje treningowe obejmowały także indukowanie pozytywnego nastawienia, co mogło sprawić, że osoby z grupy eksperymentalnej w większym stopniu odwracały uwagę od bodźców o negatywnym ładunku emocjonalnym niż osoby z grupy kontrolnej.

Niektórzy badacze uważają, że ludzie częściej są skłonni do większego skupiania uwagi na bodźcach negatywnych niż pozytywnych [19, 20].

Istnieją również dane [21, 22], które sugerują, że są możliwe warunki, w których ludzie będą poświęcać mniej uwagi bodźcom negatywnym. Jednym z takich warunków jest według Karademas et al. [21] optymistyczna postawa życiowa, która powoduje większe zaangażowanie w procesy przetwarzania bodźców pozytywnych w porównaniu z bodźcami o negatywnym ładunku emocjonalnym w teście Stroopa.

Smith et al. [22] udowadniają natomiast, że indukowanie pozytywnego nastawienia może powodować zmniejszenie poziomu koncentracji na bodźcach o negatywnym ładunku emocjonalnym. W eksperymencie tym osoby badane wykonywały ETS. Porównano czasy ich reakcji na bodźce negatywne i pozytywne w 3 sytuacjach: bez nastawienia emocjonalnego (sytuacja kontrolna), po wprowadzeniu nastawienia pozytywnego oraz po wprowadzeniu nastawienia negatywnego. Okazało się, że w sytuacji kontrolnej oraz po wprowadzeniu nastawienia negatywnego osoby badane w większym stopniu koncentrowały się na bodźcach negatywnych. Po wprowadzeniu nastawienia pozytywnego czasy reakcji na bodźce negatywne były jednak porównywalne z czasami reakcji na bodźce o pozytywnym ładunku emocjonalnym.

Odnosząc się do wyżej opisanych danych, można wnioskować, że systematyczny i dłuższy trwający trening BF-HRV, zawierający elementy indukowania pozytywnego afektu, może stanowić również jeden z warunków obniżających poziom zaangażowania uwagi w przetwarzanie bodźców nacechowanych negatywnie.

Wnioski

Podsumowując dotychczasowe rozważania, można stwierdzić, że treningi BF-HRV mają związek ze zmianami z zakresu kontroli emocjonalnej. Zmiany te występują jednak wyraźnie w przypadku systematycznego i trwającego dłuższy czas treningu BF-HRV, a nie w następstwie pojedynczej sesji treningowej. Jednocześnie można wnioskować, że trening BF-HRV, podczas którego wprowadza się elementy indukowania pozytywnego nastawienia, wiąże się ze zmniejszeniem zaangażowania w przetwarzanie bodźców o negatywnej konotacji emocjonalnej. Odwrócenie uwagi od tych bodźców może stanowić czynnik pomagający w leczeniu niektórych zaburzeń natury emocjonalnej. Tym samym trening BF-HRV może wspierać proces leczenia chorób psychicznych, u których podłoża leżą zaburzenia ukierunkowania uwagi stanowiące jeden z czynników podtrzymujących objawy psychopatologiczne.

Piśmiennictwo

- [1] **Schwartz N.M., Schwartz M.S.:** Definitions of biofeedback and applied psychophysiology. [W:] Biofeedback: A practitioner's guide. Eds.: Schwartz M.S., Andrasik F. The Guilford Press, New York 2003, 27–39.
- [2] **Prinzel L.J., Pope A.T., Freeman F.G.:** Application of physiological self-regulation and adaptive task allocation techniques for controlling operator hazardous states of awareness. (Publication NASA/TM-2001-211015). Langley Research Center, Hampton, Virginia 2001.
- [3] **Lu S., Zhao H., Ju K., Shin K.S., Lee M.H., Shelley K., Chon K.H.:** Can photoplethysmography variability serve as an alternative approach to obtain heart rate variability information? J. Clin. Monit. Comput. 2008, 22, 23–29.
- [4] **Lehrer P.M., Vaschillo E.G., Vaschillo B., Lu S., Eckberg D.L., Edelberg R.:** Heart rate variability biofeedback increases baroreflex gain and peak expiratory flow. Psychosomatic Medicine 2003, 65, 796–805.
- [5] **Lehrer P.M.:** Biofeedback training to increase heart rate variability. [W:] Principles and Practice of Stress Management. Eds.: Lehrer P.M., Woolfolk R.L., Sime W.E. The Guilford Press, New York 2007, 227–248.
- [6] **Wheat A.L., Larkin K.T.:** Biofeedback of heart rate variability and related physiology: a critical review. Appl. Psychophysiol. Biofeedback 2010, 35(3), 229–242.
- [7] **Appelhans B.M., Luecken L.J.:** Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. Rev. Gen. Psychol. 2006, 10(3), 229–240.
- [8] **Sherlin L., Gevirtz R., Wyckoff S., Muench F.:** Effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback versus passive biofeedback control. Int. J. Stress Manage. 2009, 16, 233–248.
- [9] **Nolan R., Kamath M., Floras J., Stanley J., Pang C., Picton P., Young Q.R.:** Heart rate variability biofeedback as a behavioral neurocardiac intervention to enhance vagal heart rate control. Am. Heart J. 2005, 149, 1137.e1–1137.e7.
- [10] **Karavidas M., Lehrer P., Vaschillo E., Vaschillo B., Marin H., Buyske S., Malinovsky I., Radvanski D., Hassett A.:** Preliminary results of an open label study of heart rate variability biofeedback for the treatment of major depression. Appl. Psychophysiol. Biofeedback 2007, 32, 19–30.
- [11] **Zucker T.L., Samuelson K.W., Muench F., Greenberg M.A., Gevirtz R.N.:** The effects of respiratory sinus arrhythmia biofeedback on heart rate variability and posttraumatic stress disorder symptoms: A pilot study. Appl. Psychophysiol. Biofeedback 2009, 34, 135–143.
- [12] **Lande R.G., Williams L.B., Francis J.L., Gagnani C., Morin M.L.:** Efficacy of biofeedback for post-traumatic stress disorder. Complement Ther. Med. 2010, 18(6), 256–259.

- [13] **Stroop J.R.:** Studies of interference in serial verbal reactions. *J. Exp. Psychol.* 1935, 18, 643–662.
- [14] **Williams J.M., Mathews A., MacLeod C.:** The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychol. Bull.* 1996, 120, 2–24.
- [15] **McKenna F.P., Sharma D.:** Reversing the emotional Stroop effect reveals that it is not what it seems: the role of fast and slow components. *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* 2004, 30(2), 382–392.
- [16] **Vaschillo E., Vaschillo B., Lehrer P.:** Heartbeat synchronizes with respiratory rhythm only under specific circumstances. *Chest* 2004, 126, 1385–1386.
- [17] **Salzberg S.:** *Loving-kindness: The revolutionary art of happiness.* Shambala Publications, Boston 1995.
- [18] **Prinsloo G.E., Derman W.E., Lambert M.I., Rauch H.G.L.:** The Effect of a Single Episode of Short Duration Heart Rate Variability Biofeedback on Measures of Anxiety and Relaxation States. *Int. J. Stress Manage.* 2013, 20(4), 391–411.
- [19] **Pratto E., John O.P.:** Automatic vigilance: The attentiongrabbing power of negative social information. *J. Pers. Soc. Psychol.* 1991, 61, 380–391.
- [20] **Smith N.K., Cacioppo J.T., Larsen J.T., Chartrand T.L.:** May I have your attention, please: Electrocortical responses to positive and negative stimuli. *Neuropsychologia* 2003, 41, 171–183.
- [21] **Karademas E.C., Kafetsios K., Sideridis G.D.:** Optimism, self efficacy and information processing of threat and well being related stimuli. *Stress and Health* 2007, 23, 285–294.
- [22] **Smith N.K., Larsen J.T., Chartrand T.L., Cacioppo J.T., Katafiasz H.A., Moran K.E.:** Being bad isn't always good: Affective context moderates the attention bias toward negative information. *J. Pers. Soc. Psychol.* 2006, 90, 210–223.

Adres do korespondencji:

Anita Markowska
Zakład Pielęgniarstwa Psychiatrycznego
Collegium Medicum w Bydgoszczy
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
ul. Łukasiewicza 1
85-821 Bydgoszcz
tel.: 48 52 585 58 22
e-mail: anita.markowska@cm.umk.pl

Konflikt interesów: nie występuje

Praca wpłynęła do Redakcji: 5.02.2016 r.

Po recenzji: 1.04.2016 r.

Zaakceptowano do druku: 4.07.2016 r.

Received: 5.02.2016

Revised: 1.04.2016

Accepted: 4.07.2016