

EEG-biofeedback jako metoda komplementarna w leczeniu zaburzeń lękowych

EEG biofeedback as a complementary method for treatment of patients with anxiety disorders

Maria Magdalena Szubert-Czarnocka

Pracownia Elektroencefalografii i Biofeedbacku Mazowieckiego Specjalistycznego Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza



Maria Magdalena Szubert-Czarnocka
Kierownik najstarszej w Polsce pracowni EEG, mieszczącej się w Szpitalu Tworkowskim. Specjalista neurolog, epileptolog, elektroencefalografista. Hobby: tenis, narciarstwo, żeglarstwo, fotografia, malarstwo.

STRESZCZENIE

Celem pracy było stwierdzenie, czy EEG-biofeedback jest skuteczną metodą w terapii zespołów lękowych. Treningi z użyciem tej metody spowodowały zmniejszenie lęku, poprawę koncentracji uwagi, obniżenie poziomu stresu i podwyższenie nastroju. Wyniki mogą sugerować celowość uzupełniającego stosowania EEG-biofeedbacku w leczeniu farmakologicznym lub psychoterapeutycznym.

Słowa kluczowe: EEG-biofeedback, zaburzenia lękowe, terapia komplementarna

ABSTRACT

The purpose of the study was to answer the question whether EEG-biofeedback is the effective treatment for anxiety disorders. It was found that such a treatment may decrease anxiety, improve attention, and lower stress level. These results suggest that EEG-biofeedback can be a complementary therapeutic method to pharmacotherapy or psychotherapy.

Key words: EEG-biofeedback, anxiety disorders, complementary therapy

NAJWAŻNIEJSZE

Zaburzenia lękowe mogą być skutecznie leczone metodą EEG-biofeedback.

HIGHLIGHTS

Anxiety disorders can be effectively treated with EEG-biofeedback.

WSTĘP

Przedstawione w pracy badania przeprowadzono w pierwszej w Polsce, działającej od 2008 r. na terenie szpitala psychiatrycznego w Tworkach, pracowni EEG-biofeedbacku. Udokumentowanie wyników badań wymagało opracowania wzorców dokumentacji, w tym: protokołu diagnostycznego, kart treningów, kart średnich amplitud i udziałów procentowych poszczególnych zakresów fal mózgowych prowadzonych treningów, oraz protokołu wyników.

Co to jest biofeedback i na czym polega?

Termin *biofeedback* oznacza 'biologiczne sprzężenie zwrotne'. Metoda ta polega na dostarczeniu pacjentowi informacji zwrotnej: wizualnej i słuchowej, o stanie fizjologicznym autonomicznego układu nerwowego i aktywności fal mózgowych [1]. Jest techniką, która umożliwia – poprzez stopniowe uczenie się – uzyskanie kontroli nad funkcjami organizmu. Metoda EEG-biofeedback polega na warunkowaniu instrumentalnym poprzez wzmacnianie i hamowanie odpowiednich pasm mózgowych w zależności od ilościowej oceny fal mózgowych, zawartej w protokole diagnostycznym oraz od problemu pacjenta. O skutku pozytywnym treningu biofeedback można mówić wtedy, kiedy pacjent uzyskuje kompetencję do radzenia sobie w życiu codziennym z problemem, z którym dotychczas sobie nie radził. Istnieją dwa rodzaje biofeedbacku: obwodowy i ośrodkowy.

Biofeedback obwodowy

Do biofeedbacku obwodowego należy biofeedback HRV, EMG, GSR. Biofeedback HRV (*heart rate variability*) pozwala ocenić wskaźnik sercowo-oddechowy, który u osób z zespołami lękowymi jest zaburzony w stopniu znacznym. Treningiem HRV-biofeedbacku można wyrównać rytm oddechu prowadzący do spokojnej pracy serca, a to skutkuje wyciszeniem. Ten rodzaj treningu często jest stosowany przed terapią neurofeedback. Innymi rodzajami treningu biofeedback są treningi EMG-biofeedback (*electromyographic*), skutkujący nauką relaksacji mięśni, czy też GSR-biofeedback (*galvanic skin response*), skutkujący ociepleniem oziębionych dłoni i zmniejszeniem potliwości, co wskazuje na odprężenie [6, 12, 13].

Biofeedback ośrodkowy

Wymiennie stosuje się 3 określenia: „EEG-biofeedback”, „neurofeedback” i „neuroterapia”. EEG-biofeedback ma znaczenie zarówno diagnostyczne, jak i terapeutyczne.

Rola diagnostyczna EEG-biofeedbacku

Rola diagnostyczna EEG-biofeedbacku polega na dostarczeniu informacji o odchyleniach od norm fal mózgowych badanego pacjenta. Informacja ta zostaje opracowana i przyjmuje formę protokołu diagnostycznego. Protokół diagnostyczny QEEG to ilościowa ocena fal mózgowych. Ocenie podlegają następujące ich parametry: układ przestrzenny, amplituda, udział procentowy, moc względna i bezwzględna oraz zależności między poszczególnymi pasmami fal mózgowych. Poznawszy odchylenia w ilościowej ocenie fal mózgowych QEEG i problem pacjenta, możemy rozpocząć neuroterapię.

Rola terapeutyczna EEG-biofeedbacku

Rola terapeutyczna EEG-biofeedbacku wynika z regulacji nieprawidłowych parametrów fal mózgowych poprzez warunkowanie instrumentalne, polegające na ich wzmacnianiu lub hamowaniu w zależności od ilościowej oceny fal mózgowych, zawartej w protokole diagnostycznym QEEG, oraz od problemu pacjenta. W czasie sesji EEG-biofeedbacku pacjent, poprzez prowadzenie gry na komputerze, uczy się właściwych wartości pasm mózgowych. Poszczególne zakresy fal mózgowych odpowiadają konkretnym elementom w grze komputerowej. Pacjent, prowadząc grę, wzmacnia zakresy fal, które miały obniżone wartości, i hamuje zakresy fal o podwyższonych wartościach. Prawidłowy obraz gry jest nagrodą. W każdym przypadku, gdy osoba ucząca się otrzymuje nagrodę w momencie prawidłowego wykonania zadania, działa prawo efektu „każde działanie nagrodzone skutkuje powtórzeniem tego działania w przyszłości”, co jest istotnym elementem motywującym pacjenta do dalszej pracy. Potwierdzenie, na ile metoda EEG-biofeedback jest skuteczna, znajdujemy w wykonanym po zakończonych treningach protokole diagnostycznym QEEG oraz w testach psychologicznych odpowiednich dla danej grupy pacjentów. Zarówno obwodowe, jak i ośrodkowe oddziaływanie biofeedbacku prowadzą do zmniejszania i ustępowania objawów somatycznych oraz psychopatologicznych towarzyszących zespołom lękowym, a w konsekwencji – do lepszego funkcjonowania pacjenta.

Jakie zastosowanie ma EEG-biofeedback w psychiatrii?

EEG-biofeedback jest leczeniem uzupełniającym w takich chorobach psychiatrycznych, jak zaburzenia uwagi (ADD, *attention deficit disorder*) oraz zaburzenia uwagi z nadruchliwością (ADHD, *attentional-deficit hyperactivity disorder*). Istotną rolę odgrywa w terapii zaburzeń

lękowych: lęku uogólnionego (GAD, *generalized anxiety disorder*), napadów lęku (PD, *panic disorder*), lęku napadowego z agorafobią (PD + AG), zespołu stresu pourazowego (PTSD, *post-traumatic stress disorder*), fobii (PhD, *phobic disorder*), zespołów obsesyjno-kompulsyjnych (OCD, *obsessive-compulsive disorder*) i w uzależnieniach (AD, *addictive disorders*). Niektórzy autorzy podają również zastosowanie w chorobie afektywnej dwubiegowej (ChAD) i dużej depresji (*major depression*) oraz w innych zaburzeniach nastroju (MD, *mood disorders*), a ostatnio także w zespole Aspergera. Biofeedback może być również pomocny zarówno w napadach padaczkowych, jak i w napadach psychogennych rzekomo padaczkowych [2–5, 12].

Na czym polega działanie biofeedbacku w terapii zespołów lękowych?

Lęk jest stanem psychopatologicznym charakteryzującym się uczuciem zagrożenia, któremu towarzyszą oznaki wzmożonej aktywności autonomicznego układu nerwowego. Zespół lęku napadowego charakteryzuje się samymi napadami lęku oraz napadami lęku z towarzyszącą lub odrębnie występującą agorafobią. Agorafobia jest to obawa przed miejscami (lub sytuacjami), z których wydostanie się może być trudne lub do których w razie napadu paniki może nie dotrzeć odpowiednia pomoc [7]. Częstość występowania zespołów lękowych w populacji wynosi 2–3,7% [7, 8], natomiast częstość zespołu lęku napadowego i agorafobii – 1,1% [8]. Zespołom lękowym towarzyszą liczne objawy somatyczne i psychopatologiczne. Objawy somatyczne występują w postaci przyspieszonego oddechu, uczucia duszności, bicia serca, zwiększonej potliwości, oziębienia dłoni i stóp oraz zwiększonego napięcia mięśniowego. Objawy psychopatologiczne przybierają postać uczucia zagrożenia, niepokoju, trudności w koncentracji uwagi, nadmiernej czujności.

Biofeedback może wpływać zarówno na objawy somatyczne, jak i psychopatologiczne. Co istotne, nie jest metodą inwazyjną – gwarantuje bezpieczeństwo. Pacjent w lęku funkcjonuje na podniesionym poziomie wzbudzenia (*hyperarousal*). Wówczas poszczególne pasma mózgowe ulegają zaburzeniu. Potwierdzenie otrzymujemy w analizie ilościowej poszczególnych zakresów pasm mózgowych (QEEG, *quantitative electroencephalography*).

CEL

Celem pracy było stwierdzenie, czy EEG-biofeedback jest metodą skuteczną w terapii zespołów lękowych.

GRUPA BADANA

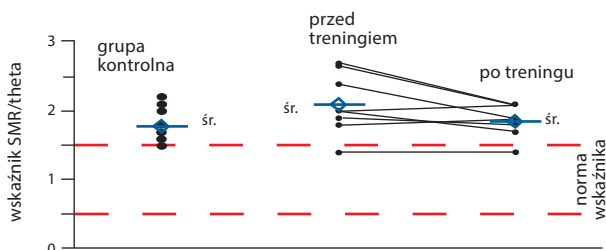
Grupę badaną stanowili pacjenci oddziału dziennego szpitala psychiatrycznego w Pruszkowie Tworkach, skierowani z rozpoznaniem zespołu lękowego i spełniający kryteria klasyfikacji zaburzeń psychicznych oraz zaburzeń zachowania (ICD-10). Grupa składała się z 9 osób (8 kobiet, 1 mężczyzna) w przedziale wiekowym 25–54 lata (średni wiek 34,9 roku), 5 osób miało wykształcenie średnie, 4 osoby – wyższe. Grupę kontrolną stanowili pracownicy szpitala ze średnią wieku i wykształcenia odpowiadającymi grupie badanej. Badania były prowadzone prospektywnie na grupie homogenicznej. Pacjentów z oddziału dziennego skierowano z rozpoznaniem następujących zaburzeń lękowych: agorafobia (5 pacjentów), lęk napadowy (1 pacjent), zaburzenia lękowo-depresyjne (3 pacjentów). Czas trwania zaburzeń w przypadku agorafobii wynosił od 2 do 30 lat, w przypadku napadu lęku panicznego – 2,5 roku, a w zespole lękowo-depresyjnym – od 6 do 15 lat.

METODA

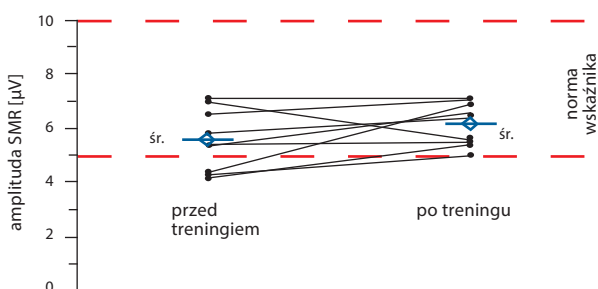
Kryterium włączenia do grupy stanowiły wyniki badania ogólnego, neurologicznego, psychiatrycznego i psychologicznego, EEG oraz protokół diagnostyczny pasa centralnego QEEG i wyniki rozmowy kwalifikacyjnej. Kryteria wyłączenia z grupy stanowiły: depresja endogenna, próby samobójcze, psychozy, fotowrażliwość, zmiany napadowe EEG i brak motywacji. Badania elektroencefalograficzne prowadzono na aparacie cyfrowym EEG Digi-Track z głowicą 19-kanalową. Elektrody rozmieszczono na głowie zgodnie z międzynarodowym systemem położenia elektrod „10–20”. Elektrody miseczkowe umiejscawiano w okolicach mózgu C3, Cz, C4, a elektrodę referencyjną i uziemiającą – na płatkach usznych. Pacjentów poddano maksymalnie 15 treningom pasa centralnego mózgu. Treningi odbywały się codziennie, o tej samej porze. Ich rodzaje to beta 1/theta i SMR/theta. W okolicy C3 prowadzono treningi beta 1/theta, a w okolicy C3 i C4 – treningi SMR/theta. Rodzaj treningu ustalano według początkowego protokołu diagnostycznego i obserwacji parametrów fal mózgowych w trakcie terapii. U wszystkich pacjentów na 7–10 dni przed treningami i przez 7–10 dni po ich zakończeniu przeprowadzano protokoły diagnostyczne oraz ocenę psychologiczną. Dokonywano jej za pomocą testu STAI (*State-Trait Anxiety Inventory*), składającego się z 2 części, określających lęk jako stan i jako cechę, oraz za pomocą skali depresji Becka.

WYNIKI

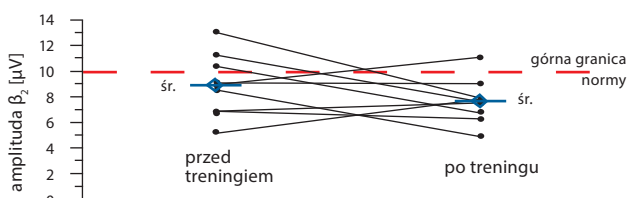
Rycina 1. Wartości wskaźnika SMR/theta obrazują poziom lęku i niepokoju. Obniżenie wskaźnika wskazuje na zmniejszenie lęku. Osoby z grupy kontrolnej cechowały się podwyższonym wskaźnikiem SMR/theta, sugerującym podwyższony poziom niepokoju i lęku.



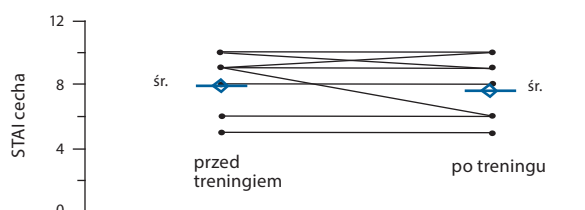
Rycina 2. Wartości amplitudy pasma SMR u pacjentów przed treningami i po nich. Podwyższenie amplitudy pasma SMR obniżyło poziom lęku u pacjentów.



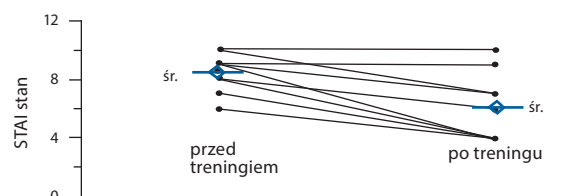
Rycina 3. Wartości amplitud fal beta 2 przed treningiem neurofeedback i po nim. Obniżenie amplitudy pasma beta 2 skutkuje zmniejszeniem stresu.



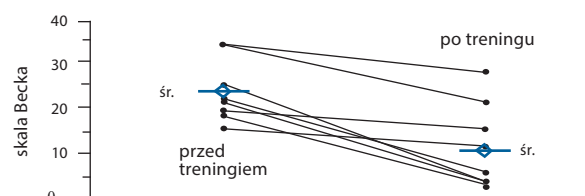
Rycina 4. Wartości testu STAI-cecha (State-Trait Anxiety Inventory) przed treningami i po nich. Wartości nie uległy zmianie, co prawdopodobnie wiąże się z osobowością pacjentów.



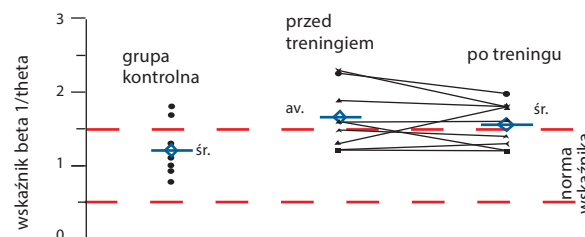
Rycina 5. Wartości w STAI-stan (State-Trait Anxiety Inventory) przed treningami i po nich. Wartości uległy wyraźnej poprawie, skutkującej zmniejszeniem poziomu lęku u pacjentów.



Rycina 6. Skala depresji Becka przed treningami i po nich. Wyniki wskazują na poprawę nastroju.



Rycina 7. Wartości wskaźnika beta 1/theta informujące o zdolności koncentracji uwagi u pacjentów. Obniżenie tego wskaźnika oznacza poprawę koncentracji uwagi.



OMÓWIENIE

W zespołach lękowych trening relaksacyjny beta 1/theta i SMR/theta jest początkowym etapem terapii EEG-biofeedback.

W protokole diagnostycznym QEEG prowadzonym w grupie pacjentów oceniano następujące parametry: wskaźniki SMR/theta i beta 1/theta oraz amplitudę fal SMR, theta i beta 2. Odchylenia od norm fal mózgowych oraz wskaźników pozwoliły ustalić program neuroterapii. Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę poszczególnych pasm fal mózgowych z uwzględnieniem problemów zachowania, odpowiadających poszczególnym zakresom fal mózgowych, oraz spodziewanych efektów zastosowania terapii EEG-biofeedback.

Pasmo SMR nosi nazwę „rytm somatosensoryczny”. Występuje w pasie centralnym, w obszarze czucowo-ruchowym kory mózgowej, z wyraźną przewagą w okolicy centralnej C3 i C4. Pasma SMR składa się z fal mózgowych o częstotliwości 12–15 Hz i amplitudzie 5–10 μ V. Udział procentowy tego pasma w stosunku do wszystkich zakresów fal mózgowych wynosi 13%. Obniżona amplituda fal mózgowych rytmu SMR może sugerować niepokój, lęk, zaburzenia emocjonalne, kłopoty ze snem i niepokój ruchowy. Dzięki wzmocnieniu, tj. podwyższeniu, amplitudy rytmu SMR za pomocą treningu EEG-biofeedback uzyskujemy wyciszenie, zmniejszenie lęku, poprawę snu oraz zmniejszenie aktywności ruchowej (ryc. 2) [6].

Pasma fal theta składa się z fal o częstotliwości powyżej 4 i poniżej 8 Hz i amplitudzie do 10 μ V, norma udziału procentowego w stosunku do wszystkich zakresów fal mózgowych wynosi 22%. Podwyższoną amplitudę fal theta obserwuje się w zaburzeniach koncentracji uwagi oraz fizjologicznie w okresach senności, wizualizacji. W czasie treningów EEG biofeedback na skutek hamowania, tj. obniżania amplitudy fal theta, uzyskujemy poprawę koncentracji uwagi [6].

Wskaźnik SMR/theta (nazwa stosowana), a tak naprawdę theta/SMR, jest to stosunek amplitudy fal theta do amplitudy fal SMR. Norma tego wskaźnika dla pasa centralnego u osób dorosłych wynosi 0,5–1,5 (ryc. 1). Pacjenci z zespołami lękowymi mają ten wskaźnik podwyższony – powyżej 2. Jest to wynik podwyższonej amplitudy fal theta przy obniżonej wartości fal SMR. W czasie treningu EEG-biofeedback dochodzi do hamowania podwyższonych wartości amplitud fal theta i wzmacniania obniżonych wartości amplitud pasma SMR. Klinicznie uzyskujemy: na skutek obniżenia amplitud fal theta

– poprawę koncentracji uwagi, a w wyniku wzmocnienia fal SMR – zmniejszenie niepokoju i lęku (ryc. 1) [6].

Wskaźnik beta 1/theta (nazwa stosowana), faktycznie theta/beta 1, to stosunek amplitudy fal theta do amplitudy fal beta 1. Norma wskaźnika dla osób dorosłych wynosi 0,5–1,5 (ryc. 7). Pacjenci z podwyższonymi wartościami tego wskaźnika mają zaburzoną koncentrację uwagi. Podczas treningu EEG-biofeedback następuje hamowanie, czyli obniżenie podwyższonych wartości amplitud fal theta, i wzmacnianie, czyli podwyższanie obniżonych wartości amplitud pasma beta 1. Efektem jest kliniczna poprawa koncentracji uwagi (ryc. 7) [6].

Pasma beta 1 składa się z fal mózgowych o częstotliwości 16–19 Hz, norma amplitudy wynosi 5–10 μ V, a norma udziału procentowego w stosunku do wszystkich zakresów fal mózgowych 9%. Obniżenie wartości amplitudy i udziału procentowego pasma beta 1 sugeruje zaburzenia koncentracji uwagi [6]. Dzięki wzmocnieniu tego rytmu w treningu neurofeedback uzyskujemy poprawę koncentracji uwagi, zwykle wtórną do zmniejszenia niepokoju i lęku. Znaczną poprawę koncentracji uwagi można uzyskać dzięki samemu wyciszeniu: obniżeniu poziomu lęku i stresu, więc nie zawsze wymaga ona treningu rytmu beta 1. **Pasma beta 2** składa się z fal mózgowych o częstotliwości 20–34 Hz, norma amplitudy wynosi do 10 μ V, norma udziału procentowego w stosunku do wszystkich zakresów fal mózgowych – 9%. Pasma beta 2 przy podwyższeniu wartości amplitudy i udziału procentowego wskazuje na podwyższony poziom stresu. Hamując ten rytm treningiem EEG-biofeedback, uzyskujemy obniżenie poziomu stresu [6]. Zaznaczyć trzeba, że czasami niskie wartości amplitudy fal beta 2 mogą wynikać z przyjmowania leków psychotropowych, a tym samym maskować prawdziwy poziom stresu (ryc. 3).

W celu oceny skuteczności metody EEG-biofeedback pacjenci mieli wykonywane, oprócz testów diagnostycznych, testy psychologiczne STAI i test skalą depresji Becka.

Oceny dokonywano za pomocą **testu STAI** składającego się z 2 części, określających lęk jako stan i jako cechę. Poziom lęku jako cechy w teście STAI nie uległ zmianie, wynikało to prawdopodobnie z osobowości pacjentów (ryc. 4). Natomiast poziom lęku jako stanu w teście STAI wyraźnie się obniżył (ryc. 5).

Wykorzystywano również **skalę depresji Becka**. Pacjentom z zaburzeniami lękowymi często towarzyszy obniżony nastrój. Na stopień jego obniżenia wskazywa-

ły podwyższone wartości w skali depresji Becka. W trakcie treningu neurofeedback uzyskano poprawę nastroju (ryc. 6).

W dzisiejszych czasach albo musimy, albo chcemy żyć intensywniej i to pokazała grupa kontrolna osób aktywnie pracujących. W grupie tej stwierdzono podwyższonego wskaźnika SMR/theta, wskazujący na niepokój i lęk oraz dobrą koncentrację uwagi, o której świadczyły prawidłowe wartości wskaźnika beta 1/theta.

Jaka liczba treningów jest właściwa w zaburzeniach lękowych?

Z przedstawionej grupy 9 pacjentów, którzy przeszli terapię EEG-biofeedback w latach 2009–2012, 2 osoby zgłosiły się z prośbą o ponowne wsparcie tą metodą. Swoje prośby motywowały nasileniem dolegliwości lękowych w trudniejszych sytuacjach życiowych. Pierwszy z pacjentów miał wieloletni wywiad zespołu lękowego z agorafobią i z cechami osobowości anankastycznej. Funkcjonował on dobrze przez 2 lata po wyjściu ze szpitala, w którym został poddany terapii komplementarnej. W trakcie hospitalizacji, dzięki treningom EEG-biofeedback, udało się uzyskać poprawę nastroju oraz obniżenie poziomu lęku i stresu. Wynik protokołu diagnostycznego wykonanego po ponownym zgłoszeniu się pacjenta wykazał utrzymywanie się parametrów fal mózgowych na nieco niższym niż przy wyjściu ze szpitala poziomie, ale nadal zauważalnie lepszym niż na początku terapii. Po 2 latach zarejestrowano utrzymujący się podwyższony poziom amplitudy fal alfa, wskazujący na potrzebę kolejnego etapu treningów typu alfa/theta. Można przypuszczać, że u tego pacjenta treningi beta 1/theta i SMR/theta były pierwszym, wspomagającym etapem leczenia, który umożliwił dobre funkcjonowanie chorego przez 2 lata. Ponieważ jednak okazały się niewystarczające, pacjent zgłosił się ponownie.

Drugi pacjent, z pierwotnym rozpoznaniem agorafobii, powracał do nas dwukrotnie z prośbą o treningi EEG-biofeedback. W czasie jego pierwszego pobytu w szpitalu wyniki w STAI, dotyczące zarówno lęku-cechy, jak i lęku-stanu, wskazywały na wysoki poziom lęku. Wyniki te nie uległy zmianom w czasie treningów EEG-biofeedback. Pomoc dla tego pacjenta przy kolejnych treningach neurofeedbacku polegała jedynie na znacznym obniżeniu poziomu stresu, co umożliwiałoby mu lepsze funkcjonowanie w życiu. Odpowiedź na pytanie, jaka liczba treningów u pacjentów z zespołami lękowymi jest wystarczająca, pozostaje trudna. Podstawą jest indywidualna ocena pacjenta przy dokładnej przeprowadzonej analizie ilościowej fal mózgowych QEEG, określeniu

typu zespołu lękowego i czasu jego trwania oraz typu osobowości. Swingle, Thompson i Gunkelman uważają, że przy dokładnej ocenie QEEG oraz komplementarności metody z psychoterapią i farmakoterapią nie ma powodu, by przedłużać terapię w momencie ustępowania objawów [9–11].

WNIOSKI

Terapię neurofeedback zastosowano w grupie 9 pacjentów. W większości przypadków zaobserwowano korzystne rezultaty.

W wyniku treningów EEG-biofeedback uzyskano:

- zmniejszenie lęku i niepokoju (wskaźniki theta/SMR na ryc. 1, SMR na ryc. 2 i test STAI na ryc. 5)
- obniżenie poziomu stresu (beta 2, ryc. 3)
- podwyższenie nastroju potwierdzone skalą Becka (ryc. 6)
- poprawę koncentracji uwagi (wskaźnik beta 1/theta, ryc. 7).

Nie uległ zmianie lęk jako cecha w teście STAI (ryc. 4), co było prawdopodobnie wynikiem wpływu osobowości. Jednakże statystyczna analiza polegająca na porównaniu średnich ze wskaźników przed treningami i po nich wskazuje, że na poziomie ufności 95% nie można odrzucić hipotezy, iż średnie te się nie różnią. Tak więc wyniki tej małej grupy pacjentów z rozpoznanymi zaburzeniami lękowymi sugerują celowość prowadzenia terapii EEG-biofeedback za pomocą treningów beta 1/theta i theta/SMR komplementarnie z leczeniem farmakologicznym i psychoterapeutycznym. Potwierdzenie wyników wymaga powiększenia grupy pacjentów oraz zwiększenia liczby treningów.

PIŚMIENICTWO

1. *Mosby's Dictionary*. Mosby, Toronto 1990; III wydanie: 146.
2. Moore NC. A review of EEG biofeedback treatment of anxiety disorders. *Clin. Elektroencephalography* 2000; 31(1): 1-6.
3. Rosenfeld JP. An EEG biofeedback protocol for affective disorders. *Clin. Elektroencephalography* 2000; 31(1): 7-12.
4. Trudeau DL. The treatment of addictive disorders by brain wave biofeedback: a review and suggestions for future research. *Clin. Elektroencephalography* 2000; 31(1): 13-22.
5. Swingle PG. Neurofeedback treatment of pseudoseizures disorders. *Biol. Psychiatry* 1998; 44(11): 1196-1199.
6. Thomson M, Thompson L. Neurofeedback. *Podstawy diagnostowania. Lęk i panika. Strategie metakognitywne radzenia sobie z lękiem*. Wydawnictwo Biomed Neurotechnologie, Wrocław 2012; 372-373.
7. Kaplan HI, Sadock BJ. *Psychiatria kliniczna. Zespoły lękowe*. Urban & Partner 1998; 107.

8. Kessler RC, Chiu WT, Jin R et al. The epidemiology of Panic attacks. Panic disorder and agoraphobia in the National Comorbidity Survey Replication. *Arch. Gen Psychiatry* 2006; 63(4): 415-424.
9. Swingle P. Osobista konwersacja.
10. Gunkelman J. Osobista konwersacja.
11. Thompson M. Osobista konwersacja.
12. Schoenberg PLA, David AS. Biofeedback for Psychiatric Disorders: A Systematic Review. *Appl Psychophysiology Biofeedback* 2014; 39: 109-135.
13. Blasee K. Practical application of heart rate variability biofeedback: Clinically and Scientifically. Abstract of Scientific Papers at the 17th Annual Meeting of Biofeedback Federation of Europe. *Appl Psychophysiology Biofeedback* 2014; 39: 137.

Podziękowania:

Autorka pragnie podziękować pani dr Joannie Bule-Grzybowskiej za dokonanie doboru pacjentów psychiatrycznych do treningu EEG-biofeedback oraz całemu zespołowi psychologów oddziału dziennego za wykonanie badań poziomu lęku testem STAI i depresji skalą Becka.

Adres do korespondencji:

Maria Magdalena Szubert-Czarnecka
Pracownia Elektroencefalografii MSCZ
05-802 Pruszków, ul. Partyzantów 2/4
tel.: 227586371
faks: 227587570
e-mail: magdalena.szubert@tworci.com.pl