



УДК 318.018.1+159.91

ЗАСТОСУВАННЯ ТРЕНІНГУ «НЕЙРОФІДБЕК» ДЛЯ МОЛОДІ З РОЗЛУЧЕНИХ РОДИН

Elżbieta Kornacka-Skwara,
Agata Pokropińska,
Andrzej Skwara

Статтю присвячено висвітленню особливостей застосування тренінгу «нейрофідбек» для молоді, яка перебуває під впливом родинного стресу, викликаного розлученням батьків. «Нейрофідбек» виконується за допомогою техніки, яка полягає на механізмі зворотного зв'язку з використанням енцефалографії. Самі записи полягають у реєструванні біоелектричного стану мозку, що визначається за допомогою електродів, прикріплених до шкіри голови за чітко визначеною счемою.

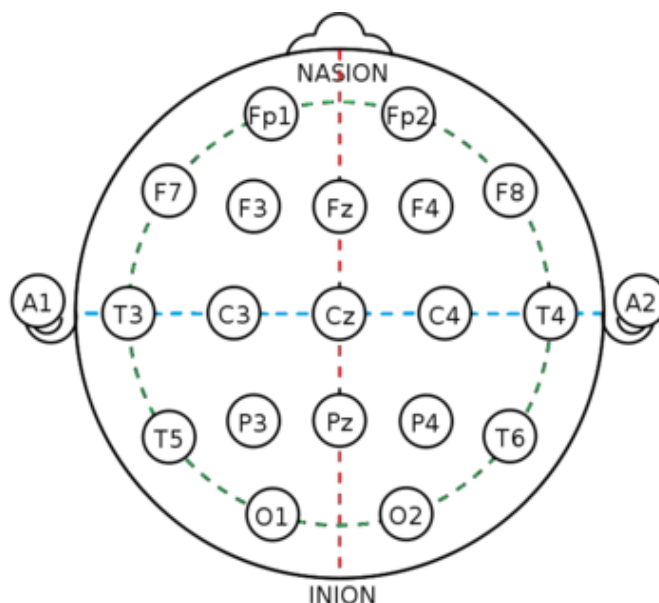
Ключові слова: родинний стрес, тренінг «нейрофідбек», біоелектричний стан мозку.

Rodzina, składająca się z kilku oddzielnych, ale nie izolowanych «elementów», jest systemem, o jakim mówił Ludwig von Bertalanffy: «systemy to zbiory elementów pozostających we wzajemnych relacjach (Bertalanffy, 1984, s. 68). Pojawienie się trudności u któregośkolwiek członka rodziny, pociąga za sobą zmianę w życiu całej rodziny.

Doświadczenie stresu rodzinnego jest sytuacją trudną dla wszystkich członków rodziny. Oznacza to, że nie pozostaje bez wpływu zarówno na funkcjonowanie poszczególnych osób w rodzinie, jak i całego systemu rodzinnego. Cechą charakterystyczną stresu rodzinnego jest jego ciągłość i trwałość. Nawet jeśli źródło stresu nie oddziałuje bezpośrednio na system, to jest antycypowane, bądź pojawia się w ruminacjach. Mamy zatem do czynienia ze stresem długotrwałym, którego konsekwencje są widoczne nie tylko w zaburzonych relacjach rodzinnych, interpersonalnych, ale również w odniesieniu intrapersonalnym. W praktyce przejawia się nieadekwatną samooceną (najczęściej zaniżonym obrazem siebie), poczuciem mniejszej sprawczości (w tym zewnątrzsterowności), realnie obniżonymi umiejętnościami poznawczymi i zasobami emocjonalnymi.

W niniejszym artykule zostanie zaprezentowany sposób pomocy członkom rodziny narażonym na długotrwały stres. Wykorzystanym narzędziem wsparcia jest trening neurofeedback. Neurofeedback to technika oparta na mechanizmie sprzężeń zwrotnych z wykorzystaniem metody elektroencefalografii. Sam zapis EEG polega na rejestrowaniu czynności bioelektrycznej mózgu. Dzieje się to za pomocą elektrod, umieszczanych na skórze głowy w ściśle określonym schemacie¹.

¹ Od 1958 r. najczęstszym i zalecanym przez Międzynarodową Federację Elektroencefalografii i Neurofizjologii Klinicznej jest schemat rozmieszczenia i oznakowania elektrod wg układu 10-20.



Rys. 1. Lokalizacja elektrod 10-20 na jednowymiarowym rzucie głowy
(źródło: www.brain.fuw.edu.pl)

«Treningi EEG Biofeedback powodują polepszenie się zapisu EEG mózgu, co skutkuje tym, że poprawia się sprawność intelektualna (...). W efekcie poprawia się zachowanie dziecka, wzrasta jego samoocena oraz wiara w siebie i w swoje możliwości»².

Opisywana analiza przypadku dotyczy 15 letniej dziewczynki, która doświadcza stałego stresu rodzinnego. Ponieważ nie jest możliwe odizolowanie od źródła stresu, możliwe było zaoferowanie pomocy łagodzącej jego skutki: w obszarze procesów poznawczych i emocjonalnych.

Stresory rodzinne

B. de Barbaro [1999] mówi o 4 źródłach stresu doświadczanych przez rodzinę. Mogą one pochodzić spoza rodziny lub brać swój początek z wnętrza rodziny. Z drugiej strony, mogą oddziaływać bezpośrednio lub pośrednio na całą rodzinę. Pierwsze dwa źródła są pozarodzinne:

- stres działający na całą rodzinę, np. w przypadku zmiany miejsca zamieszkania, emigracji, załamania gospodarki;
- stres działający na jednego członka rodziny, a mogący rozprzestrzenić się na konkretny podsystem, jak i na cały system rodzinny.

Kolejne źródło stresu dotyczy zmian w rozwoju samej rodziny lub etapu życia rodziny, np. pojawienie się lub odejście dzieci, ich dorastanie, małżeństwo dziecka, śmierć członka rodziny.

Ostatnie źródło stresu związane jest z problemami, na które szczególnie wrażliwa jest dana rodzina, np. choroba lub powrót do zdrowia członka rodziny [Barbaro 1999, s. 53].

W badaniach nad stresem rodzinnym wykorzystywany jest model Hilla - ABCX. Składają się na niego:

- 1) czynnik A - wydarzenia stresowe doświadczane przez rodzinę;

² E. Zaborowska, EEG Biofeedback: Uwierz w swoje możliwości, <http://www.biofeedback-eeg.pl/page22.php>, [stan z dn. 15.07.2012].



- 2) ich funkcją jest stymulowanie zasobów rodzinnych – rezerw (czynnik B),
- 3) całość interpretowana jest przez rodzinę (czynnik C);
- 4) efekt końcowy to wystąpienie lub nie sytuacji kryzysowej (czynnik X).

Badania W. R. Burra i H. I. McCubina [za: Radochoński 1987] doprowadziły do modyfikacji modelu Hilla i uzupełnienia go o 4 dodatkowe czynniki:

- 1) nagromadzenie dodatkowych stresów i napięć;
- 2) proces adaptacji zewnętrznej i wewnętrznej z użyciem nowych sił i środków;
- 3) redefinicja sytuacji;
- 4) adaptacja za pomocą zmiany struktury rodziny.

W ten sposób powstał Model Podwójnego ABCX z głównym pojęciem «Adaptacja Rodzinna», wyrażonym na kontinuum dobra – zła adaptacja. Rodzina, w wyniku podejmowanej aktywności związanej z wystąpieniem stresora, może być umiejscowiona między wyżej wymienionymi biegunami. Pozytywna adaptacja charakteryzuje się utrzymaniem równowagi w relacjach wewnątrz i zewnątrz rodziny (to znaczy, zapewniona jest spójność rodziny, rozwój jej członków, poczucie autonomii i kontroli). Negatywna adaptacja to trwałe zaburzenie równowagi w obu typach relacji, a jeśli nawet jest osiągnięta, to za cenę braku spójności rodziny, zakłócenia jej rozwoju, stanu zdrowia członków rodziny, poczucia autonomii i stopnia kontroli³.

Sytuacje konfliktu w rodzinie – zgodnie z zasadą całościowości i cyrkularności – obejmują swoim zasięgiem wszystkie osoby z systemu rodzinnego, a nie tylko te, które bezpośrednio, w chwili inicjacji konfliktu, były zaangażowane. Zatem niepowodzenia małżeńskie rodziców oddziałują na ich dzieci. Siła oddziaływania stresu rodzinnego o takich przyczynach jest zróżnicowana⁴. Jeśli rodzina (i jej członkowie) posiadają odpowiednie zasoby, stresor charakteryzuje się niższym natężeniem, a przede wszystkim nie ma charakteru długotrwałego – skutki jego oddziaływania będą mogły być wykorzystane przez rodzinę do jej sprawniejszego funkcjonowania. W przypadku stresora długotrwałego, jeżeli rodzina nie poradziła sobie w optymalnym czasie z jego występowaniem, dochodzi do przeciążenia członków rodziny i takiej adaptacji, która stanowi ograniczenie rozwoju systemu («negatywna adaptacja»).

Opis przypadku

Zastosowana i analizowana poniżej procedura, dotyczy Pauliny – dziewczynki w wieku gimnazjalnym (15 lat). Mieszka z rodzicami i młodszą siostrą w dużym mieście, uczęszcza do szkoły gimnazjalnej. Sytuacja rodzinna dziecka charakteryzuje się permanentnym doświadczaniem napięć pochodzących z relacji małżeńskiej rodziców. Aktualnie – rodzice dziecka (wykształcenie wyższe i średnie) są

³ Obszernie Model Podwójnego ABCX opisany jest w: H. I. McCubbin, J. M. Patterson (1982), *The Family Stress Process: the Double ABCX Model of Adjustment and Adaptation*, in H. I. McCubbin, A.E. Cauble, J. M. Patterson (eds.), *Family Stress, Coping, and Social Support*, Haworth Press, Springfield, ss. 169-188, zaś w literaturze polskojęzycznej pojawia się w opracowaniach Radochońskiego.

⁴ Generalnie, to jak rodzina poradzi sobie ze stresem rodzinnym zależy zarówno od cech stresora (np. bezpośredniości jego działania, częstotliwości, trwałości itd.), jak i od cech rodziny: od jej zasobów wewnętrznych (cech i doświadczenia członków rodziny, umiejętności, wypracowanych sposobów radzenia sobie, samooceny, itd.) oraz zewnętrznych (posiadanie realnego wsparcia, poczucie wsparcia z innych systemów, wiedza o możliwościach działania itd.). Więcej w: Heszen I., Życińska J. (red.). *Psychologia zdrowia. W poszukiwaniu pozytywnych inspiracji*. SWPS „Academica” Warszawa, 2008.



rozwiedzeni, jednak rodzina zamieszkuje wspólnie (tak jak przed rozwodem). Przyczyną rozwodu była przemoc psychiczna męża wobec żony, dzieci nie doświadczały bezpośredniej przemocy fizycznej i psychicznej. Córki czują się zdecydowanie bardziej związane z matką niż z ojcem.

W historii życia Pauliny brak innych wydarzeń o charakterze traumatycznym. Ciąża i poród bez zakłóceń, 10 pkt w skali Apgar, dziewczynka z lateralizacją jednostronną ustabilizowaną (prawostronna). Brak urazów mechanicznych, powikłań pochorobowych, rozwój fizyczny przebiegał bez zakłóceń. Rozwój i funkcjonowanie intelektualne dziecka w normie. W zachowaniu częsta tendencja do «wyłączania» się oraz nierównomierne tempo reagowania, z przewagą niskiego poziomu pobudzenia.

Powodem zgłoszenia się po pomoc, były trudności w koncentracji u dziecka oraz chęć usprawnienia jego umiejętności radzenia sobie ze stresem.

W wyniku rozmowy przeprowadzonej z Pauliną zostały potwierdzone informacje pochodzące od matki – narażenie na stres, trudności w koncentracji uwagi (stąd gorsze niż Paulina oczekuje są jej wyniki w nauce szkolnej), ospałość oraz trudność w radzeniu sobie ze stresem wynikającym z ekspozycji społecznej.

Procedura treningowa

Wszystkie treningi przeprowadzone zostały w Laboratorium Badań Eksperymentalnych Biofeedback powstałym w Akademii im. J. Długosza w Częstochowie. Każda seria treningowa poprzedzona jest diagnozą opartą o QEEG (w standardowym systemie 10–20), które wykonywane jest w laboratorium metodą 19 kanałową.

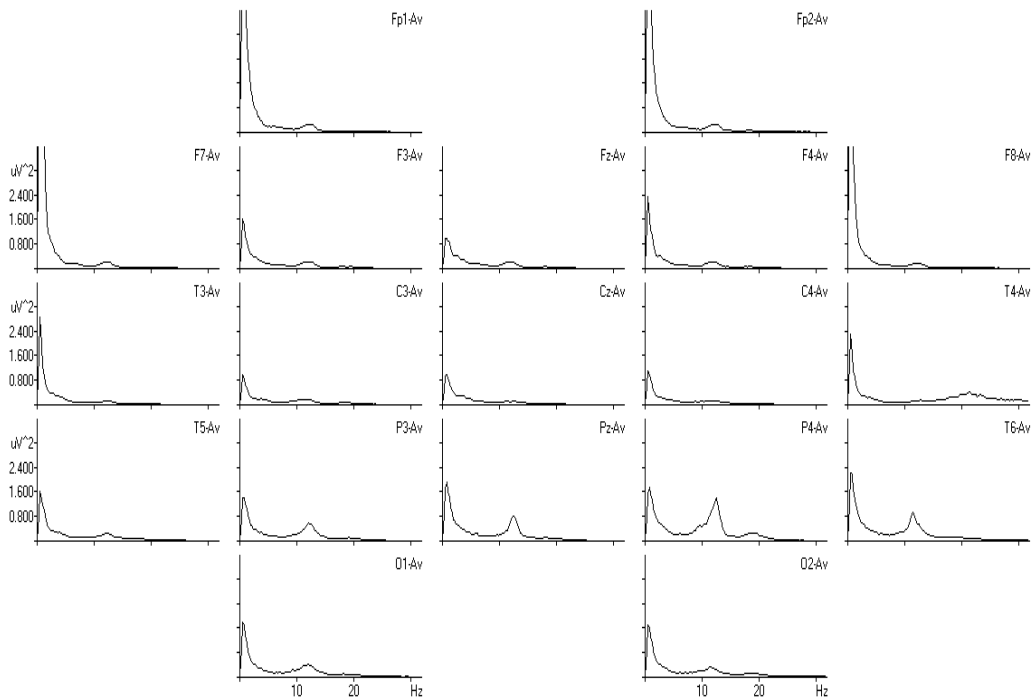
Wyniki QEEG oraz wywiad z opiekunem (jak również przedłożona przez niego ewentualna dokumentacja) stanowią podstawę zaleceń treningowych. Po uzyskaniu zaleceń treningowych planowana jest ich organizacja. Każdorazowo po przeprowadzeniu 10 treningów w serii stosowane jest powtórne QEEG w celu diagnozy zmian (bądź ich braku), oraz podjęcia decyzji co do dalszego postępowania.

I badanie QEEG Pauliny

Obydwa przedstawione badania QEEG Pauliny będą zawierały te same elementy: zapis z oczami otwartymi i oczami zamkniętymi, zapis w warunkach fotostymulacji oraz w warunkach hiperwentylacji. Badania wykonane były w czuwaniu. Paulina poinformowana została o przebiegu badania, procedurze, elementach badania. Podczas badania była spokojna, współpracująca i zaangażowana w wykonywaniu instrukcji.

Pierwsze badanie QEEG charakteryzowało się zapisem symetrycznym, dobrze zróżnicowanym przestrzennie. Zapis z reakcją zatrzymania dobrze wyrażoną, symetryczną. Fotostymulacja nie miała wpływu na zapis, a hiperwentylacja ten zapis wyostrzyła.

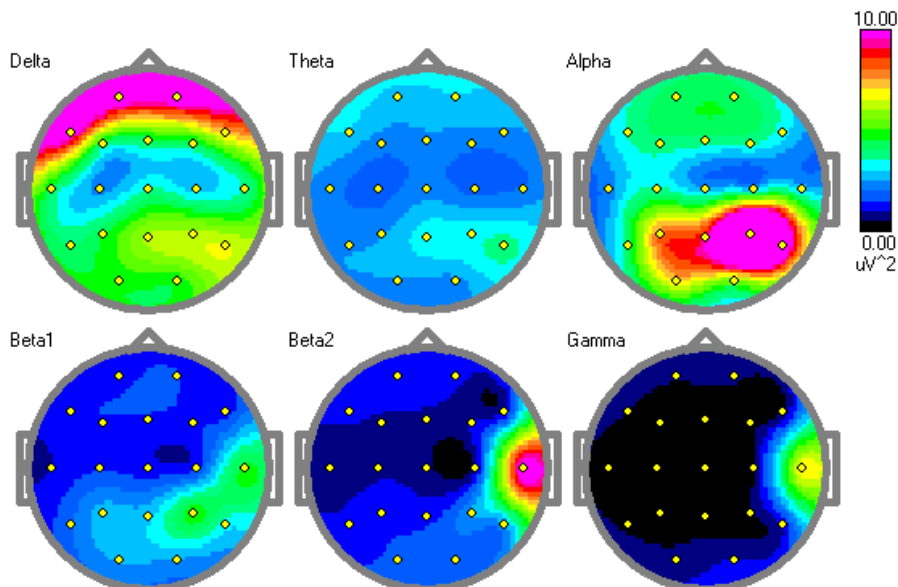
Poniżej na ryc. 1 przedstawiona jest graficzna analiza widma.



Ryc. 1 Wykresy mocy widma EEG -widmo μV^2 (Fragment: 14:05:15, Offset: 0.00 s, Length: 1456.29 s, Number of epochs 472). Program BioGraph

Czynność podstawowa widoczna w zapisie jest niejednorodna, składająca się z rytmu alfa o częstotliwości od 11,47 Hz do 12,45 Hz, najsilniej wyrażonego w okolicach ciemieniowych i potylicznych, z amplitudą do 78 μV . W zapisie obecna była rozlana niskoamplitudowa czynność szybka. W odprowadzeniach przednich występuje czynność delta o amplitudzie do 60 μV .

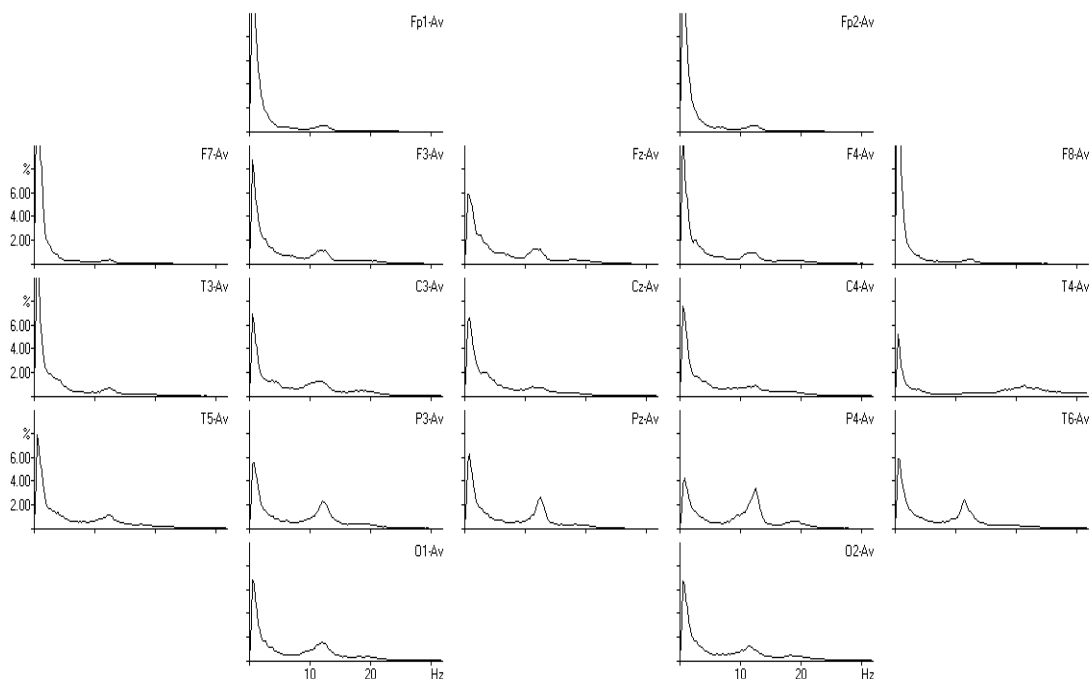
Na ryc. 2 przedstawiona jest mapa mocy widma EEG dla zakresów pasm (fragment: 14:05:15, Offset: 0.00 s, Length: 1456.29 s, Number of epochs 472).



Ryc. 2 Mapa mocy widma EEG (Fragment: 14:05:15, Offset: 0.00 s, Length: 1456.29 s, Number of epochs 472)



Analizując udział % zakresów pasm w zapisie, również widzimy dominację fal wolnych delta w części czołowej. Rysunek 3 przedstawia udział % poszczególnych zakresów fal.



Ryc. 3 Wykres mocy widma EEG – udział % (Fragment: 14:05:15, Offset: 0.00 s, Length: 1456.29 s, Number of epochs 472)

Dodatkowo, widać zwiększony procentowy udział fali alfa w części prawej w stosunku do lewej (pkt P4-T6 w porównaniu do P3-T5).

Ocena zapisu: Zapis na pograniczu normy ze zbyt dużym udziałem czynności wolnych dla wieku.

Zalecenia treningowe

U 15 letniej Pauliny w badaniu EEG mamy do czynienia z prawidłowym zapisem czynności alfa: rytm ten jest dominujący, o częstotliwości powyżej 8 Hz, brak przedniej i środkowej przewagi alfy. Zazwyczaj wyższa amplituda alfy występuje po prawej stronie (w przypadku Pauliny również zaszła taka prawidłowość), jednakże warta uwagi jest różnica między półkulami w zakresie amplitudy i częstotliwości alfy. Zatem rytm alfy będzie w tym przypadku poddany obserwacji.

Fale wolne, zaobserwowane podczas badania EEG to fale delta i theta w części środkowej; największy udział % tej fali widać w odprowadzeniach Fz i Cz. Ich obecność koreluje ze zgłaszanym problemem klinicznym – trudnościami w koncentracji i nieefektywnym procesem uczenia.

Fala beta w pkt T4 o częstotliwości powyżej 20 Hz u Pauliny może świadczyć o intensywnych procesach emocjonalnych o podłożu lękowym. Na rzecz takiej interpretacji przemawia zgłaszany problem wzmocnienia zasobów Pauliny w odpowiedzi na przedłużający się stres. Uwzględniając możliwość artefaktu, fala beta będzie poddana obserwacji podczas treningów i włączona w cykl zaleceń.

Zatem, aby zwiększyć koncentrację należało zmniejszyć czynność fali wolnej.

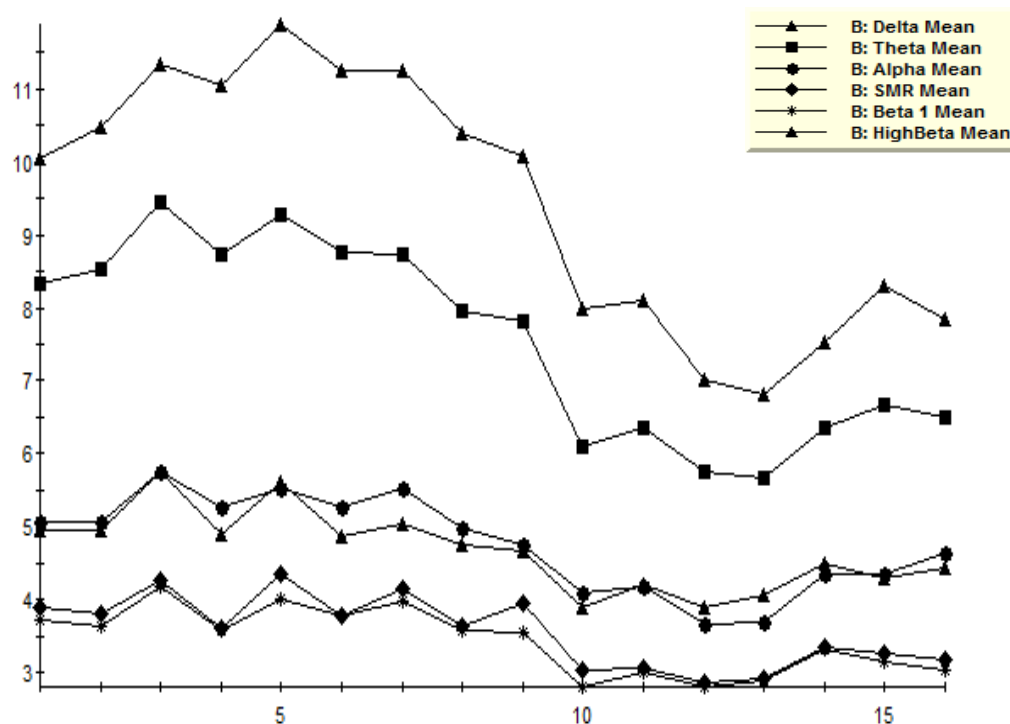


Stąd decyzja o wyborze punktu Cz dla hamowania pasma o częstotliwości 2,5 a następnie 3.0–7.0 Hz. Jednocześnie pasmo wzmacniane to pasmo bety w granicach 15–18.0 Hz w celu uzyskania aktywizacji poznawczej, wzmacniającej koncentrację uwagi oraz wygaszającej stany spowolnienia i «zawieszania się». Ponieważ pobudzenie nie było zgłaszanym problemem klinicznym zdecydowano o zastosowaniu treningu bety (a nie SMR). Pierwszych 5 treningów prowadzonych było w punkcie Cz z hamowaniem częstotliwości od 2–3 do 7Hz oraz częstotliwości wysokiej bety – 18–25 i 18–35 Hz, w kolejnych 5 treningach elektroda umieszczona została w punkcie C3.

Przebieg treningów

Paulina chętnie uczestniczyła w treningach, była zmotywowana i zaangażowana. Współuczestniczyła w wyborze bodźców wizualnych i dźwiękowych. Treningi odbywały się z częstotliwością 2–3 razy w tygodniu, zazwyczaj w stałych godzinach dopołudniowych, zawsze przy tym samym stanowisku treningowym.

Poniżej na ryc. 4 przedstawiony jest raport trendu uzyskany z danych pochodzących ze wszystkich spotkań treningowych. W pierwszej części raportu prezentowane są średnie zakresów pasm.



Ryc. 4 Raport średnich z zakresów pasm dla fal delta, theta, alfa, SMR, beta 1 i tzw. «wysoka beta»

W tabeli 1 przedstawione są szczegółowe dane na temat analizowanych średnich.



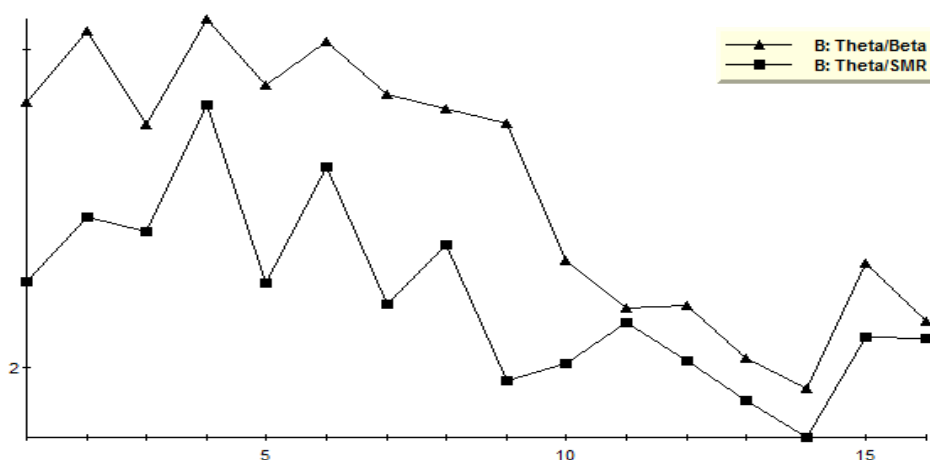
Tab. 1

Dane statystyczne dotyczące trendu średnich zakresów pasm.

Opis trendu	Mini mum	Maksi mum	Średnia	Odch. Stand.	Współczynnik zmienności
B: Delta Mean	6.82	11.88	9.46	1.74	0.18
B: Theta Mean	5.68	9.45	7.56	1.32	0.17
B: Alpha Mean	3.66	5.75	4.76	0.65	0.14
B: SMR Mean	2.86	4.36	3.57	0.49	0.14
B: Beta 1 Mean	2.81	4.17	3.44	0.45	0.13
B: HighBeta Mean	3.89	5.77	4.67	0.55	0.12

W przedstawionej analizie trendu, wartości zauważenia są odchylenia standardowe średnich dla thety i delty – najwyższe wśród przedstawianych pasm; jednak realny współczynnik zmienności nie odbiega istotnie od współczynników dla pozostałych zakresów fal. Mimo to w przypadku fal wolnych mamy do czynienia z największą zmiennością, stąd średnie dla tych zakresów zubażają interpretację przebiegu treningów. Zasadne wydaje się analizowanie tendencji – w przypadku fal wolnych – ma ona kierunek pożądany. W odniesieniu do fali beta 1 przebieg treningów nie wskazuje na oczekiwane jej wzmocnienie. W przypadku wysokiej bety widoczna była przez większość treningów jej tendencja zniżkowa.

Interesujący jest raport trendu dla współczynnika theta/beta – poniżej na ryc. 5. przedstawiona jest jego zmienność (również został umieszczony na wykresie współczynnik Th/SMR).



Ryc. 5 Raport trendu dla współczynnika Th/B oraz Th/SMR.

Dzięki obniżeniu wartości thety, współczynnik Th/B mieścił się w przedziale od wartości 1.97 do wartości 2.55. Jest to korzystna tendencja, jednakże nie satysfakcjonująca (zważywszy na niezmiennosc amplitudy pożądanych fal beta).

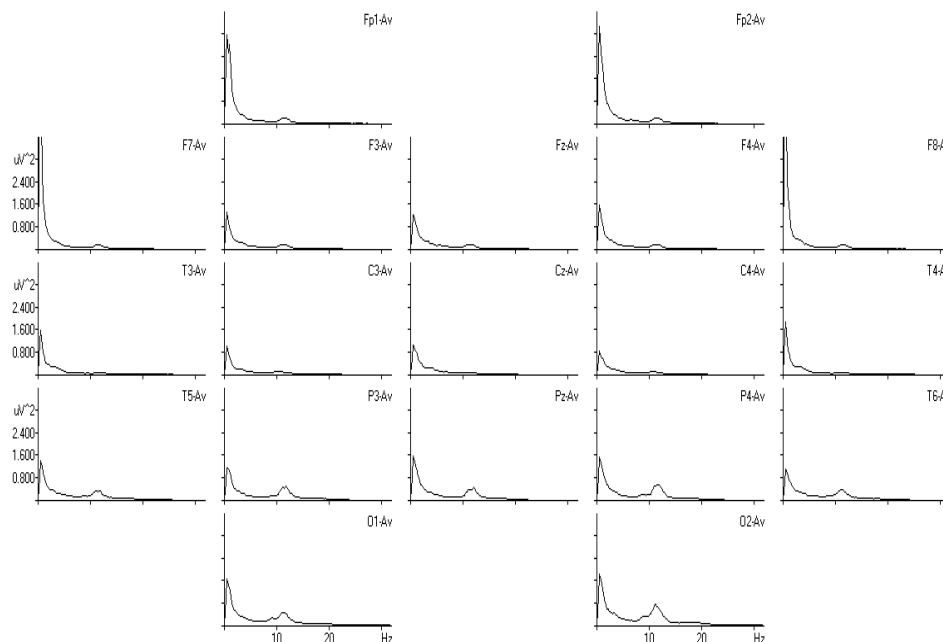
II badanie QEEG Pauliny

II badanie wykonane było w stanie czuwania. Otrzymany zapis miał charakter symetryczny, dobrze zróżnicowany przestrzennie. Czynność podstawowa niejednorodna, składająca się z rytmu alfa o częstotliwości od 10,99 Hz do 11,96 Hz, najsilniej wyrażonego w okolicach ciemieniowych i potylicznych, z amplitudą do ok. 60 μ V. We wszystkich odprowadzeniach widoczna była niskoamplitudowa czynność



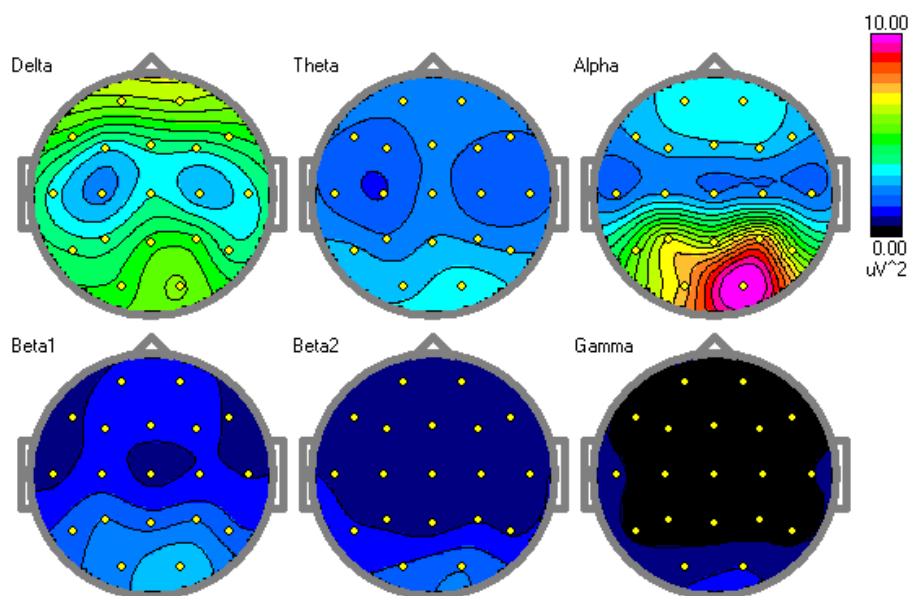
wolna, a także niskoamplitudowa czynność szybka. Zapis z reakcją zatrzymania dobrze wyrażoną, symetryczną. Fotostymulacja i hiperwentylacja nie miały wpływu na zapis.

Rycina 5 przedstawia wykresy mocy widma EEG drugiego badania.

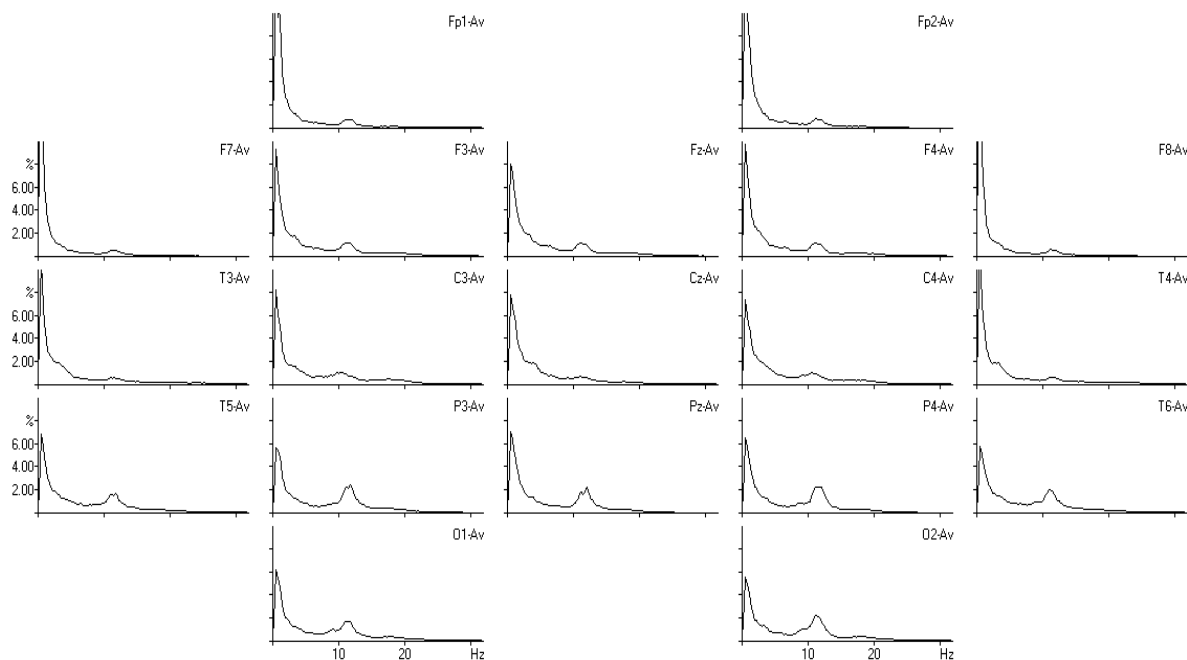


Ryc. 5. Wykresy mocy widma EEG -widmo μV^2 (Fragment: Oczy zamknięte 08:59:18, Offset: 0.00 s, Length: 1347.26 s, Number of epochs 413). Program BioGraph

Zapis mieści się w granicach normy dla wieku.

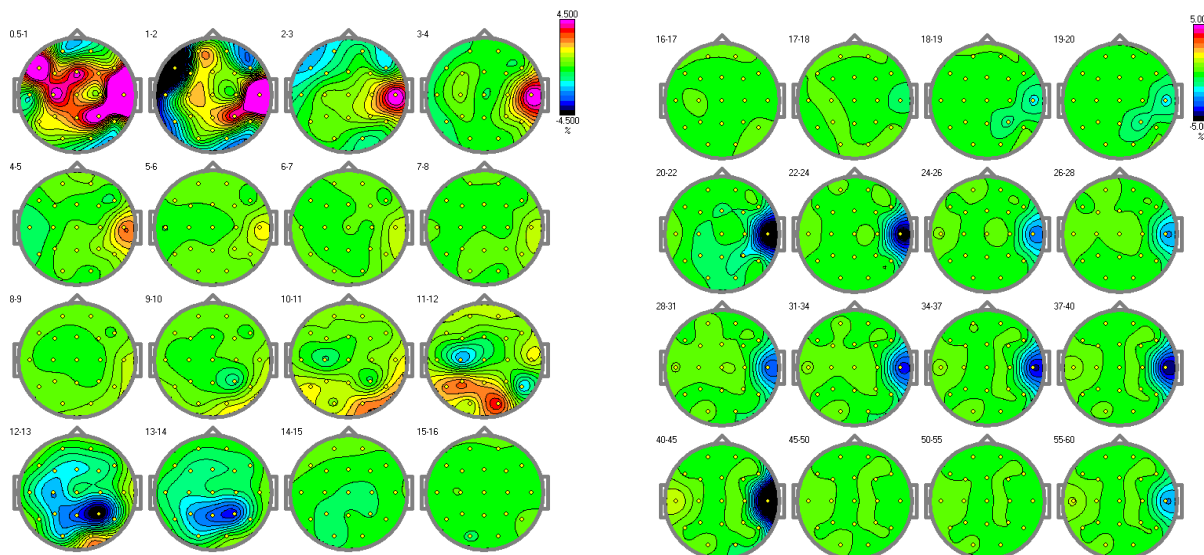


Ryc. 6. Mapa mocy widma EEG (Fragment: Oczy zamknięte 08:59:18, Offset: 0.00 s, Length: 1347.26 s, Number of epochs 413).



Ryc. 7. Wykres mocy widma EEG – udział % (Fragment: Oczy zamknięte 08:59:18, Offset: 0.00 s, Length: 1347.26 s, Number of epochs 413)

Analizując ryc. 7 widać zmianę w pkt T4 w którym brak jest w porównaniu do pierwszego badania dominującego pasma beta. Również nastąpiło przemieszczenie alfy do części potylicznej. Rycina 8 przedstawia zmiany, jakie zaszły w drugim badaniu QEEG w porównaniu do badania pierwszego.



Ryc. 8. Opis badania QEEG (widmo % zmian zapisu drugiego w stosunku do pierwszego, kolory zimne oznaczają zmniejszenie udziału częstotliwości, ciepłe – zwiększenie). Mapy mocy widma EEG dla zakresów pasm. Fragment: Oczy zamknięte 08:59:18, Offset: 0.00 s, Length: 1347.26 s, Number of epochs



W stosunku do pierwszego zapisu QEEG, w drugim należy odnotować prawidłowe zmniejszenie amplitudy w zakresie częstotliwości wolnych oraz prawidłowe przemieszczenie czynności alfa z prawej okolicy tylnoskroniowej do prawego obszaru potylicznego. Nastąpiło także zwiększenie udziału niskoamplitudowej czynności wolnej w okolicy środkowo-skroniowej prawej.

Wnioski

Zastosowane zalecenia treningowe przyniosły częściowe, oczekiwane efekty. Najistotniejsze – to zmniejszenie amplitudy czynności wolnych oraz zmiana w zakresie pasma alfy. Jednakże trening w zakresie fal wolnych powinien być kontynuowany. Niezadowolające jest zwiększenie udziału niskoamplitudowej czynności wolnej w okolicy środkowo-skroniowej prawej. W tym celu należałoby zastosować protokół Th/SMR, co zbieżne jest z analizą trenu dla współczynnika Th/SMR. Proponowane więc jest zastosowanie treningów naprzemiennie w punkcie Cz i C4 w celu zmniejszenia amplitudy i dominacji fal wolnych z zakresu 3–7 Hz.

Bibliografia:

1. *Barbaro, B. de (red.), (1999), Wprowadzenie do systemowego rozumienia rodziny, Wydawnictwo UJ, Kraków.*
2. *Heszen I., Życińska J. (red.), (2008), Psychologia zdrowia. W poszukiwaniu pozytywnych inspiracji. SWPS «Academica», Warszawa.*
3. *Kornacka-Skwara, E. (2004), Psychologiczna analiza systemów rodzinnych mężczyzn bezrobotnych, Wydawnictwo WSP, Częstochowa.*
4. *Olson, D. H., et al. (eds.), (1986), Family inventories. St. Paul: Family Social Science, University of Minnesota.*
5. *Radochoński, M., (1987), Choroba a rodzina, Wydawnictwo WSP, Rzeszów.*
6. *Ryś, M., (2003), Psychologiczne źródła dysfunkcji w małżeństwie i rodzinie [w:] W. Majkowski (red.), Rodzina u progu trzeciego tysiąclecia, Wydawnictwo UKW, Warszawa.*
7. *Zaborowska, E., EEG Biofeedback: Uwierz w swoje możliwości, <http://www.biofeedback-eeg.pl/page22.php>, [stan z dn. 15.07.2012].*