

Grażyna Leśniewska  
Elżbieta Ciuksza  
Akademia Nauk Stosowanych  
Towarzystwa Wiedzy Powszechnej  
w Szczecinie

## BIOFEEDBACK - NIEINWAZYJNA METODA TERAPII DZIECI, MŁODZIEŻY I DOROSŁYCH

*„Patrząc zawsze przed siebie, myśląc o tym,  
jak zrobić jeszcze więcej, osiągniesz stan umysłu,  
w którym nie ma rzeczy niemożliwych.”*

*Henry Ford*

### Wstęp

Nasz mózg jest pełen sekretów, które wciąż czekają, aby je odkryć i zrozumieć. To fascynujący organ, którego budowa i funkcjonowanie są doprawdy wyjątkowe. Naukowcy nieustannie zgłębiają tajniki jego pracy, publikując coraz nowsze i coraz bardziej fascynujące wyniki badań. W niniejszym artykule zostanie zaprezentowana metoda biofeedbacku wykorzystywana m. in. w psychologii, medycynie, sporcie i biznesie. Udowodniono, że ta metoda zwiększa możliwości umysłu: poprawia zdolności zapamiętywania, koncentrację uwagi, szybkość i kreatywność myślenia, podwyższa samoocenę, równocześnie uczy relaksu, niweluje stres, lęki oraz napięcie. Jest to metoda całkowicie bezpieczna i bezinwazyjna.

Termin EEG Biofeedback (z ang. EEG - elektroencefalogra, biofeedback - biologiczne sprzężenie zwrotne) odnosi się do nieinwazyjnej metody terapii polegającej na monitorowaniu przez specjalne urządzenie zmian fizjologicznych organizmu i modelowanie pracy elektrycznej mózgu. Wykorzystuje się tu zdolność neuronów do trwałych przekształceń funkcjonalnych. Dzięki tej metodzie pacjenci uczą się, jak radzić sobie z reakcjami swojego organizmu oraz jak kontrolować odpowiednio fale mózgowo, by nie wywoływać u siebie uczucia napięcia czy stresu. Metoda ta służy do optymalizacji czynności bioelektrycznej mózgu w celu osiągnięcia usprawnienia jego działania przy równoczesnej relaksacji.

Celem artykułu jest przedstawienie teoretycznych aspektów metody terapii biofeedback jako nieinwazyjnego oddziaływania na mózg, poprzez wykorzystanie „plastyczności mózgu”, aby w sposób świadomy uczyć się zmieniać wzorzec wytwarzanych fal w mózgu. Dzięki tej terapii dzieci, młodzież oraz dorośli mogą nauczyć się jak samemu można koordynować pracę swojego mózgu aby polepszyć swoje wyniki w nauce, pracy, sporcie, czy też polepszyć swój stan zdrowia. Jest to pierwszy z serii artykułów wprowadzający do badań na temat: „Korzystania z treningu biofeedbacku jako możliwości wspierania własnego rozwoju sportowego i osobistego”.

## 1. Historia EEG - biofeedback

Śledząc historię biofeedbacku należy cofnąć się do pierwszych laboratoryjnych badań elektrofizjologicznych a w szczególności do badań elektroencefalograficznych - EEG. Jest to jeden z kilku przykładów neuroobrazowania funkcjonalnego, który ukazuje bioelektryczną aktywność mózgu człowieka. Wykorzystując EEG można odpowiednio przeprowadzić diagnozę niektórych chorób (padaczka, stany pourazowe, bóle głowy, wykrucie guzów mózgu). Natomiast pierwszego połączenia elektroencefalografu z systemowym sprzężeniem zwrotnym dokonał japoński psycholog Joe Kamiya w roku 1958 kiedy to udowodnił, że człowiek jest w stanie wskazać, kiedy jego mózg produkuje fale (mózgowe) alfa<sup>1</sup>. Eksperymenty, które przeprowadził potwierdziły, że konieczna jest zmiana stanu psychicznego oparta na otrzymywanych informacjach zwrotnych, czyli człowiek może wysiłkiem woli kontrolować fale alfa. Osoby biorące udział w eksperymencie prosił o informację, czy w danym momencie wytwarzają fale alfa. Odpowiedź pozytywna była we właściwy sposób wzmacniana co powodowało, że po czterech dniach badany wskazywał tylko poprawne stany a także sam potrafił je wywoływać. Wyniki tego eksperymentu doprowadziły J. Kamiya do opracowania urządzenia, które dostarczałoby badanemu biologicznego sprzężenia zwrotnego w postaci dźwiękowej. Wykorzystał do mierzenia procesów biologicznych monitorowanie elektrycznej aktywności komórek, czyli fal mózgowych, dzięki elektrodom podłączonym do skóry głowy. Cały obraz tego procesu mógł obserwować na monitorze komputera<sup>2</sup>.

Dekadę później za ojca metody EEG Biofeedback uznano profesora psychologii M. Bary Stermana, który w latach sześćdziesiątych XX. wieku na Uniwersytecie Kalifornijskim prowadził badania na kotach. Zauważył, że dzięki warunkowaniu instrumentalnemu można zwiększyć amplitudy fal mózgowych o częstotliwościach między 12-19 Hz. Falom mózgowym o częstotliwości 12-15 Hz, nadał nazwę rytmu sensomotorycznego (SMR)<sup>3</sup>.

W trakcie badań zaobserwował, że koty u których wzrosła aktywność SMR, były odporne na ataki padaczkowe. To samo badanie zastosował badając pacjentów, u których wy-

<sup>1</sup> Okupińska A, Krzywowiąza A, *Biofeedback jako efektywna metoda w terapii deficytów poznawczych w ujęciu teorii umysłu*, Neurokogniwiistyka w patologii zdrowia, 2011-2013, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, s. 198, [https://old.pum.edu.pl/\\_data/assets/file/0009/66339/NK\\_2013\\_23\\_195-202.pdf](https://old.pum.edu.pl/_data/assets/file/0009/66339/NK_2013_23_195-202.pdf), data pobrania 12.04.2022.

<sup>2</sup> Tamże, s.199.

<sup>3</sup> Tamże, s.199.

stępowały napady padaczkowe. Zauważył, że zastosowane wcześniej u kotów metody warunkowania instrumentalnego zmniejszyły częstotliwość, długość oraz siłę napadów, a nawet pozwalało je w pełni kontrolować.

Do grona badaczy współpracujących z M. Bary Stermanem dołączył Joel Lubar. Ich wspólna praca pozwoliła na wyciągnięcie wniosków, że niektórzy pacjenci z napadami padaczkowymi są równocześnie nadpobudliwi, a po zastosowaniu treningu SMR stali się wyciszeni. Wyniki badań na tyle były interesujące, że J. Lubar wraz z Margareth Shouse postanowili rozszerzyć tematykę pracy z dziećmi z nadpobudliwością psychoruchową, a pod koniec lat siedemdziesiątych XX. wieku pojawiły się ich prace na temat leczenia dzieci z ADHD<sup>4</sup>.

Dzięki obecnym badaniom dotyczącym budowy i pracy mózgu osób z ADHA wykazano, że osoby cierpiące na te zaburzenia inaczej przetwarzają informacje. Zaburzenia te dotyczą innego funkcjonowania kory przedczołowej, struktur podkorowych, spoidła wielkiego oraz mózdzku. Wyniki neurofizjologicznych badań obrazowych u osób z ADHD wykazały, że 85-90% z nich odnotowuje się zmienne w obszarze czołowym i środkowym kory mózgowej, odpowiadające za nadaktywność<sup>5</sup>.

Biofeedback korzysta z tego, że mózg jest plastyczny. Oznacza to, że organ ten nie tylko zapamiętuje prawidłowy stan psychofizjologiczny naszego organizmu, ale także tworzy nowe struktury nerwowe uczestniczące w tworzeniu prawidłowej postawy, dzięki czemu łatwiej ją ponownie osiągnąć. W tym samym czasie komórki nerwowe nieuczestniczące w tej postawie zanikają jako te, z których mózg nie korzysta. A to koreluje z zanikiem nieprawidłowości objawów. Jest to tak jak z mięśniami, które zanikają jeśli są bezczynne.<sup>6</sup> Wykorzystując terapię biofeedback stwarzamy sytuacje dzięki którym w mózgu tworzą się nowe połączenia (synapsy) i komórki nerwowe. Proces ten trwa całe życie, ale młodszy mózg uczy się szybciej dlatego też terapia ta jest szczególnie cenna dla dzieci i młodzieży w procesie wspierania ich rozwoju.

Istotą procedury jest modelowanie aktywności ludzkiego mózgu w oparciu o graficzny zapis generowanych fal elektrycznych wykorzystujących informację zwrotną. Zapis rytmu fal stanowi dowód, że mózg wykonuje określoną czynność. Czynność ta, spontaniczna czy prowokowana, wynika z aktywności kory mózgu. Jej zapis rejestruje aparat EEG, specjalne oprogramowanie oraz algorytm QEEG, które umożliwią prezentację graficzną fal mózgowych. Każda półkula koduje w odmienny sposób-lewa odpowiada za myślenie logiczne, analityczne i procesy werbalne, prawa za myślenie syntetyczne i wyobraźnię przestrzenną. Prawidłowa synchronizacja między półkulowa dowodzi występowania dwóch fal, w dwóch częściach kory mózgowej i osiągnięcia zbliżonego natężenia w podobnym czasie.

<sup>4</sup> Walkowiak, *EEG Biofeedback: charakterystyka, zastosowanie, opinie specjalistów*, Studia Edukacyjne, 2015 nr 36 [https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/14229/1/SE\\_36\\_2015\\_\\_Walkowiak.pdf](https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/14229/1/SE_36_2015__Walkowiak.pdf) s. 311-312.

<sup>5</sup> Pinkowicka M. *Wpływ treningu EEG -biofeedback na wybrane funkcje poznawcze u dzieci z ADHD*, Psychiatria, tom 12, nr 4, s. 256.

<sup>6</sup> Vetulani J. *Mózg: fascynacje, problemy, tajemnice*, 2014, Wydawnictwo Benedyktynów TYNIEC, s. 38.

## 2. Rodzaje biofeedbacku

Istnieje kilka rodzajów biofeedbacku, a każdy z nich wykorzystuje inne sygnały i ma inne zastosowanie. Parametrem analizowanym do oceny efektów działania metody Biofeedback jest amplituda poszczególnych fal. Znaczenie praktyczne ma pomiar tych wartości dla fal delta (0,5-4 Hz), theta (4-8 Hz), SMR - fala odpowiadająca w klasycznym zapisie EEG fali beta o niższej niż częstotliwości (12-15Hz) oraz beta (15-20 Hz). Fale delta i theta jako nieprawidłowe wymagają redukcji amplitudy, natomiast SMR i beta są fizjologiczne - korzystne jest zatem ich wzmocnienie.<sup>7</sup> W zależności od problemów klinicznych trenuje się różne zakresy fal mózgowych. W defektach lewej półkuli trenuje się beta 1/nagroda przy 15-18 Hz, hamowanie 4-7 Hz i beta powyżej 20 Hz, w ubytkach funkcji prawej półkuli trenuje się częstotliwość SMR 12-15 Hz przy hamowaniu theta i beta 2<sup>8</sup>.

Najbardziej znane rodzaje biofeedbacku to:

- biofeedback EEG; wykorzystuje właściwości mózgu, który wytwarza różne zakresy fal elektromagnetycznych, w zależności od podejmowanych aktywności i wskazują one na stan ośrodkowego układu nerwowego. Zastosować można u osób u których zdiagnozowano ADHD, autyzm, padaczkę, stres czy też zaburzenia procesu uczenia się,
- biofeedback EMG; wykorzystuje się elektromiografię (EMG). To neurologiczna metoda badania mięśni i nerwów. Dzięki niej pacjent może uzyskać dane na temat zwiększonego napięcia pewnych grup mięśniowych, co z kolei wskazuje na wysoki poziom stresu. Wychwytuje je i pokazuje w formie czytelnej dla pacjenta,
- biofeedback GSR; w tym wypadku mierzy się aktywność współczulnego układu nerwowego oraz elektryczne przewodnictwo skóry a jest ono zmienne w zależności od pobudzenia układu nerwowego. Wykorzystywać można go między innymi lecząc nadciśnienie, w psychoterapii, relaksacji jak również poprawia koncentrację uwagi,
- biofeedback HEG; przeprowadza się za pomocą mierzenia temperatury głowy oraz przepływu krwi. Wykorzystuje się przy ADHD, leczeniu uzależnień, padaczki, zaburzeniach procesu uczenia się, zaburzeniach koncentracji uwagi,
- biofeedback HRV; jest to biofeedback rytmu serca. Pacjent pracuje ze wskaźnikiem tętna, czyli pletyzmografem. Urządzenie to odpowiada za mierzenie krwi w palcu za pośrednictwem podczerwieni. Zebrane informacje przekazywane są w aplikacji, która pokazuje np. rytm pracy serca. Kolejny czujnik zbiera dane na temat naszego oddechu. Dzięki obu czujnikom można określić zmienność serca i z nią pracować<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Sobaniec W., Bobrowski R., Otapowicz D., Kulak W., Sobaniec S., *Ocena wpływu metody Biofeedback oraz funkcje poznawcze u dzieci z mózgiem porażeniem dziecięcym*, *Neurologia Dziecięca*, 14/2005/28, s. 25-31.

<sup>8</sup> Pakszys M., *Biofeedback - metoda terapii instrumentalnej*, *Neuroterapia*, <https://neuroterapia.livejournal.com/2250.html>, data pobrania 17.04.2022.

<sup>9</sup> Suchocka N., *Biofeedback - co to jest, rodzaje, przeciwwskazania*, <https://www.hellozdrowie.pl/biofeedback-co-to-jest-rodzaje-przeciwwskazania-cena/>, data pobrania 12.04.2022.

### 3. Trening biofeedbacku

Najczęściej stosowanym rodzajem biofeedbacku jest neurobiofeedback (EEG biofeedback). Na jego podstawie można przedstawić jak przebiega proces treningowy. Wykorzystuje się w nim komputerową aparaturę, która pozwala na jakościową i ilościową ocenę zapisu fal mózgowych z różnych obszarów w mózgu. Aparatura ta posiada opcję treningową do sprzężenia zwrotnego. Po umieszczeniu elektrod w wybranych punktach na głowie osoby poddanej treningowi możliwa jest rejestracja czynności bioelektrycznej mózgu w tych okolicach. Zaburzenia funkcjonowania wiążą się z ilościowymi zaburzeniami czynności bioelektrycznej mózgu. Rejestrowana aktywność mózgu przetwarzana jest w graficzny zapis wideogry, którą poddawany treningowi obserwuje na swoim monitorze. Trening polega na prowadzeniu gry lub podtrzymywaniu aktywności materiału filmowego tylko za pomocą własnych myśli np. stara się utrzymać dużą szybkość jadącego samochodu - siłą woli. Pacjent przez cały czas otrzymuje informację zwrotną o swoim stanie, odnosi sukcesy w grze za realne osiągnięcia (punkty za wzrost aktywności mózgu w pożądanym paśmie częstotliwości). Brak punktów świadczy o nieudanej grze przy wzroście aktywności w paśmie niepożądanym. Dzięki tej metodzie mózg trenującego uczy się wytwarzania nowych, bardziej odpowiednich częstotliwości fal mózgowych, zachodzi tzw. wewnętrzna samoregulacja. Ćwiczenia są łatwe do wykonania niezależnie od wieku. Odbywają się w ciszy i stanie relaksacji. Terapeuta przekazuje pacjentowi w czasie treningu tylko krótkie i proste komunikaty<sup>10</sup>.

Głównym celem treningu jest polepszenie czynności mózgu wraz z ukierunkowanym wzmocnieniem koncentracji uwagi, hamowania stanów nadmiernego pobudzenia, stanów nadmiernego hamowania lub obu stanów równocześnie. Stany te osłabiają korową regulację zachowania co prowadzi z kolei do zaburzeń funkcji poznawczych, takich jak: koncentracja, uwaga, wola, zdolność planowania, zakończenia czynności, przewidywania swoich reakcji, ogólnej samokontroli danej osoby.

Zaleceniem przed rozpoczęciem treningów biofeedback jest wykonanie badania EEG głowy, gdyż w przypadku niektórych schorzeń neurologicznych ten rodzaj terapii nie jest wskazany. Jakość uzyskanych efektów jest sprawą indywidualną. Zależy od rodzaju dysfunkcji, planu terapii, jak również aktywności pacjenta oraz systematyczności treningów. Osobom zdrowym wystarczy 10 treningów, aby mogły mieć lepsze wyniki w szkole, szybciej uczyły się języków obcych, lepiej radziły sobie z sytuacjami stresogennymi. W zależności od typu schorzenia czy zapotrzebowania pacjenta, używa się protokołów treningu, które wzmacniają ten rodzaj reakcji mózgu, który jest najbardziej pożądanym dla prawidłowego

---

<sup>10</sup> Zielińska J., *Wykorzystanie metody EEG biofeedback w procesie wspierania rozwoju dzieci i młodzieży ze specjalnymi potrzebami*, Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Paedagogica IV (2015), s. 21 -22.

funkcjonowania umysłu i całego organizmu<sup>11</sup>. Należy nadmienić, że czynność bioelektryczna mózgu zmienia się w zależności od wieku, stanu fizjologicznego jak również w zależności od różnych czynników wewnętrznych i zewnętrznych.

Uczestnictwo w terapii za pomocą biofeedbacku jest całkowicie bezpieczne i nie powoduje skutków ubocznych. Pozwala natomiast osiągać widoczne i trwałe efekty leczenia zaburzeń depresyjnych. Terapia jest dostosowywana do indywidualnych potrzeb pacjenta. Długość terapii uzależniona jest od nasilenia objawów oraz predyspozycji jednostki. Ze strony uczestnika terapii wymagane jest zaangażowanie w pracę nad swoimi problemami. Dzięki wsparciu i pomocy terapeuty chory może lepiej radzić sobie z wprowadzaniem zmian. Biofeedback praktycznie nie posiada przeciwwskazań do stosowania. Jedynie przeciwwskazania to brak zgody na udział w treningu i brak możliwości wytłumaczenia danej osobie, jak ma zachowywać się i co zrobić w trakcie terapii<sup>12</sup>.

#### 4. Odbiorcy terapii biofeedback

Popularyzatorka metody EEG Biofeedback doktor Michaela Pakszys, która od lat zajmuje się biofeedbackiem uważa, że można go wykorzystywać zarówno z osobami w stanie zdrowia jak i choroby. W pierwszej grupie, czyli u osób zdrowych może nastąpić polepszenie funkcji poznawczych, lepsza relaksacja jak również lepsza zdolność do współpracy z innymi ludźmi. Z tego też powodu zalecana jest osobom, które często mierzą się w ciągu dnia z poczuciem stresu bądź też ich praca wymaga dużego skupienia czyli „osoby na stanowiskach kierowniczych, menadżerowie, przedsiębiorcy, kontrolerzy ruchu, piloci, policjanci, kierowcy, sportowcy wszystkich dyscyplin, artyści, muzycy, tancerze, piosenkarze, aktorzy i inni...”<sup>13</sup>. Do drugiej grupy zalicza osoby z mikrozaburzeniami funkcji ośrodkowego układu nerwowego, co może skutkować zaburzeniem uwagi, koncentracji, trudnościami w procesie uczenia się (dysleksja, dysortografia), zaburzeniach mowy (afazja motoryczna). Biofeedback można również stosować w zaburzeniach i chorobach psychiatrycznych i neurologicznych, w terapii uzależnień, zaburzeniach przyjmowania pokarmów czy też w bólach przewlekłych<sup>14</sup>.

Zatrzymując się na neurofizjologicznym podłożu rehabilitacji mózgu z zastosowaniem EEG Biofeedback należy zaznaczyć, że opiera się on na kilku założeniach. Chodzi mianowicie o to, że pewna niewielka liczba uszkodzonych komórek z danego obwodu funkcjonalnego może być skompensowana spontanicznie, jednak proces od zawsze jest szybszy i pełniejszy, jeśli dostarczana jest zewnętrzna stymulacja zaburzonych sieci. W tym wypadku stymulacją są gry, które wykonuje trenujący podczas sesji. Zatem trening rehabilitacyjny może kształtować reorganizację neuronalną uszkodzonego obszaru bowiem mózg ma dość

<sup>11</sup> Okupińska A, Krzywowiąza A., *Biofeedback jako efektywna metoda w terapii deficytów poznawczych w ujęciu teorii umysłu*, Neurokogniwytyka w patologii zdrowia, 2011-2013, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, s. 201, [https://old.pum.edu.pl/\\_data/assets/file/0009/66339/NK\\_2013\\_23\\_195-202.pdf](https://old.pum.edu.pl/_data/assets/file/0009/66339/NK_2013_23_195-202.pdf), data pobrania 14.04.2022.

<sup>12</sup> Zielińska J., <https://portal.abczdrowie.pl/biofeedback#>, data pobrania 15.04.2022.

<sup>13</sup> Pakszys M., <https://neuroterapia.livejournal.com/2250.html>, data pobrania 12.04.2022.

<sup>14</sup> Pakszys M. <https://neuroterapia.livejournal.com/2250.html>, data pobrania 12.04.2022.

duże możliwości samonaprawy. Dzieje się to m.in. poprzez przeorganizowanie synaptyczne, rozumiane jako zmiany w rozgałęzieniach dendrytowych neuronów, powodujące zmiany we wzorcach połączeń synaptycznych. Takie synaptyczne przeorganizowanie jest kluczowym mechanizmem każdego procesu uczenia się, również tego odbywającego się w trakcie odbudowy czynności po uszkodzeniu mózgu<sup>15</sup>.

## 5. Ocena metody biofeedback

Biofeedback jako metodę można wykorzystywać już od trzeciego roku życia aż do późnej starości, gdyż w zależności od potrzeb poszczególnych jednostek, gry i zadania są odpowiednio konstruowane oraz modulowane, by zapewnić ich wysoką efektywność i pełną skuteczność. Trudno jest do tej pory określić dokładnie skuteczność biofeedbacku. Wiele zależy od tego, z jakim problemem i z jakimi oczekiwaniami przystępujemy do treningów. Rezultaty zależą również od osoby poddawanej biofeedbackowi. Każda poprawa stanu pierwotnego jest dowodem na skuteczność tej metody, gdyż jest dowodem, że ona działa. Pytanie natomiast stanowi, jak długo pacjent wytrwa na treningach, jaka jest jego silna wola oraz motywacja. Terapeuci pracujący tą metodą podkreślają poczucie odpowiedzialności pacjenta za wynik własnego leczenia<sup>16</sup>.

Istotne w tej metodzie jest to, że wykorzystując biofeedback jako metodę nieinwazyjną możemy wspomóc proces „naprawczy” poprzez łączenie z innymi prowadzonymi terapiami, treningami (trening relaksacji, oddychania, terapia behawioralno - poznawcza, techniki medytacyjne, wyobrażeniowe), czy też farmakologią, aby proces wychodzenia z choroby był optymalny, bądź też poprawić jakość funkcjonowania osób zdrowych<sup>17</sup>.

Zarzut jaki jest stawiany metodzie biofeedback odnosi się do samej postawy i funkcjonowania w układzie badany - terapeuta, do samego terapeuty. Zwraca się uwagę, że terapeuta nie może zająć się tylko kontrolowaniem tego co dzieje się na ekranie monitora, ale również powinien odnosić się do oceny aktualnego samopoczucia pacjenta, gdyż wskazówki kierowane do pacjenta mogą być nietrafne i przez to pacjent nie osiągnie pożądanego stanu. Niektóre środowiska terapeutów uważają także, że nie da się połączyć technologii komputerowych z terapią. Twierdzą, że tylko wspólna, ścisła relacja pacjent - terapeuta jest w stanie wypracować problemy jakie zostały zgłoszone.

Krytycy metody biofeedback odnoszą się również do samej postawy pacjenta, która powinna opierać się na chęci i zaangażowaniu. Jeśli pacjent długo nie odnosi postępów w trakcie terapii to traci motywację do wszelkich dalszych działań co w efekcie ma wpływ na funkcjonowanie emocjonalne, które może przyczynić się do poczucia permanentnego niezadowolenia z siebie i braku chęci do dalszej pracy (wysiłku)<sup>18</sup>.

<sup>15</sup> Sobaniec W., Bobrowski R., Otapowicz D., Kulak W., Sobaniec S., *Ocena wpływu metody Biofeedback oraz funkcje poznawcze u dzieci z mózgiem porażeniem dziecięcym*, Neurologia Dziecięca, 14/2005/28, s. 25-31.

<sup>16</sup> Krawczyk J., *Biofeedback - Moc sterowania procesami fizjologicznymi*, 2012, <https://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/>, data pobrania 14.04.2022.

<sup>17</sup> Walkowiak H., *EEG Biofeedback: charakterystyka, zastosowanie, opinie specjalistów*, Studia Edukacyjne, 2015 nr 36, [https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/14229/1/SE\\_36\\_2015\\_\\_Walkowiak.pdf](https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/14229/1/SE_36_2015__Walkowiak.pdf), s. 314.

<sup>18</sup> Walkowiak H., op cit, s. 318-319.

## Zakończenie

Biofeedback jest techniką świadomego kontrolowania i łączenia funkcji somatycznych i psychicznych - zależnie od celu terapii. Za pomocą odpowiedniej liczby treningów można w sposób zamierzony wzmacniać bądź osłabiać czynność bioelektryczną mózgu, przez co wpływać na ogólne funkcje organizmu. Dzięki połączeniu wiedzy na temat plastyczności mózgu, warunkowania instrumentalnego z możliwościami współczesnych urządzeń wspierających pracę mózgu możemy mieć nadzieję, że w każdym wieku jesteśmy w stanie poprawić swój dobrostan.

Biofeedback jest metodą, z którą sportowiec może zacząć pracować w każdym wieku, a także w dowolnym momencie swojej kariery czy przygody sportowej dlatego podjęto badania na grupie uczennic - sportsmenek dotyczące wpływu metody biofeedbacku na wspieranie rozwoju sportowego i osobistego. Kolejne artykuły będą zawierały próbę odpowiedzi na pytania:

1. Na ile trening biofeedbacku wpłynął na rozwój sportowy uczennic?
2. Jaki wpływ miał trening biofeedbacku na rozwój osobisty sportsmenek?
3. Czy trening biofeedbacku wpłynął na umiejętność radzenia sobie ze stresem sportsmenek?
4. Na ile trening z wykorzystaniem metody biofeedbacku wpłynął na funkcje poznawcze uczennic?

Psychologowie latami próbowali dociec, dlaczego niektórzy zawodnicy wygrywają, a inni nie, choć mają identyczne warunki fizyczne, a za sobą taki sam trening. Kluczem okazał się mózg i jego reakcja na stres i umiejętność koncentracji w ekstremalnych warunkach. Bez odpowiedniego nastawienia, umiejętności kontrolowania stresu, koncentracji uwagi, budowania samoświadomości, pewności siebie trudno o sukcesy w sporcie.

Sport to przede wszystkim wysiłek fizyczny. Aby osiągnąć sukces, niezbędne są zarówno stosowne predyspozycje, jak i setki, a nawet tysiące godzin poświęconych na treningi. Zapewne nie każdy z nas zdaje sobie z tego sprawę, lecz równie istotną rolę odgrywa mózg. Refleks, precyzja, odpowiednia koordynacja ruchów, koncentracja, odporność na stres oraz należyty odpoczynek - to bardzo istotne kwestie. Wszystko to sprawia, że coraz więcej sportowców decyduje się poprawić swoje możliwości przy pomocy biofeedbacku.



**Bibliografia**

- Flisiak – Antonijczuk H., Adamowska S., Chłodzińska - Kiejna S., Kalinowski R., Adamowski T., *Metoda biofeedback w terapii pacjentów z rozpoznaniem ADHD - przegląd badań*, *Pediatr. Med. Rodz.*, 2014, 10 (1), s. 91-96.
- Krawczyk J., *Biofeedback - Moc sterowania procesami fizjologicznymi*, 2012, <https://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/7,105806,12163083,biofeedback-moc-sterowania-procesami-fizjologicznymi.html>.
- Okupińska A., Krzywowiąza A., *Biofeedback jako efektywna metoda w terapii deficytów poznawczych w ujęciu teorii umysłu*, *Neurokogniwiistyka w Patologii i Zdrowiu*, 2011-2013, PUM ww Szczecinie, s. 195-202.
- Pakszys M. *EEG biofeedback - metoda neuroterapii instrumentalnej*, *Neuroterapia*, 23.02.2010, <https://neuroterapia.livejournal.com/2250.html>.
- Pinkowicka M., *Wpływ treningu EEG- Biofeedback na wybrane funkcje poznawcze u dzieci z ADHD*, *Via Medica*, Gdański Uniwersytet Medyczny, 2015, tom 12, nr 4, s. 255-264.
- Sobaniec W., Bobrowski R., Otapowicz D., Kułak W., Sobaniec S., *Ocena wpływu metody Biofeedback oraz funkcje poznawcze u dzieci z mózgiem porażeniem dziecięcym*, *Neurologia Dziecięca*, 14/2005/28, s. 25-31.
- Suchocka N., *Biofeedback- co to jest, rodzaje, przeciwwskazania*, <https://www.hellozdrowie.pl/biofeedback-co-to-jest-rodzaje-przeciwwskazania-cena/>.
- Walkowiak H., *EEG biofeedback: charakterystyka, zastosowanie, opinie specjalistów*, *Studia Edukacyjne* nr 36, Poznań 2015.
- Vetulani J., *Mózg: fascynacje, problemy, tajemnice*, Wydawnictwo Benedyktynów, TYNIEC, 2014.
- Zielińska J., *Wykorzystanie metody EEG biofeedback w procesie wspierania rozwoju dzieci i młodzieży ze specjalnymi potrzebami*, *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis, Studia Paedagogica IV* (2015).

Grażyna Leśniewska  
Elżbieta Ciuksza

### **Biofeedback - nieinwazyjna metoda terapii dzieci, młodzieży i dorosłych**

Biofeedback jest alternatywną formą terapii w stosunku do farmakoterapii, a w niektórych schorzeniach może ją uzupełniać. Przewagą biofeedbacku jest to, że jest to metoda zupełnie bezpieczna, bez skutków ubocznych. Motorem skuteczności terapii jest silna wola i motywacja pacjenta. Właśnie ten czynnik podkreślają terapeuci jako istotny w terapii - poczucie odpowiedzialności pacjenta za wynik własnego leczenia.

**Słowa klucze:** biofeedback, mózg, neuroplastyczność.

### **Biofeedback - a non-invasive method of therapy for children, adolescents and adults**

Biofeedback is an alternative form of therapy to pharmacotherapy and in some diseases it can complement it. The advantage of biofeedback is that it is a completely safe method with no side effects. The driving force behind the effectiveness of the therapy is the patient's will and motivation. It is this factor that therapists emphasize as important in therapy - the patient's sense of responsibility for the result of their own treatment.

**Keywords:** biofeedback, brain, neuroplasticity.

*Translated by Stanisław Leśniewski*