

Kornacka-Skwara, Elżbieta / Skwara, Andrzej

Zastosowanie mechanizmu biologicznego sprzężenia zwrotnego w procesie kształtowania umiejętności

Prace Naukowe AJD. Pedagogika 21, 253-262

2012

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Elżbieta KORNACKA-SKWARA

Andrzej SKWARA

Zastosowanie mechanizmu biologicznego sprzężenia zwrotnego w procesie kształtowania umiejętności

Wprowadzenie

Pojęcie sprzężenia zwrotnego znane jest w wielu dziedzinach nauki. Począwszy od nauk ścisłych, poprzez biologiczne, medyczne, aż do nauk społecznych – zastosowanie sprzężenia zwrotnego ani nie budzi zdziwienia, ani nie jest kwestionowana jego zasadność. Generalnie, mechanizm sprzężenia zwrotnego oznacza oddziaływanie elementów (sygnałów) wyjściowych na elementy (sygnały) wejściowe. Innymi słowy, system otrzymuje dzięki mechanizmowi sprzężeń zwrotnych natychmiastową informację o stanie swojego funkcjonowania. W dziedzinie psychologii jako pierwsi wkład w budowanie pojęcia sprzężenia zwrotnego mieli behawioryści¹, obecnie jest już ono szeroko wykorzystywane², szczególnie w dziedzinach psychologii stosowanej.

Sprzężenia zwrotne mogą być pozytywne lub negatywne i mają związek z zachowaniami symetrycznymi i komplementarnymi³. Zachowania symetryczne to zachowania, w których reakcja drugiej osoby nasila zachowanie pierwszej. Zachodzi tu sprzężenie zwrotne pozytywne. Zachowania komplementarne, czyli uzupełniające, objęte są działaniem negatywnego sprzężenia zwrotnego. W pier-

¹ Współczesny behawioryzm postuluje, że zachowanie jest kształtowane i utrwalane przez własne skutki.

² W teorii systemowej jest to podstawowe pojęcie, związane z mechanizmem homeostazy; głównie kojarzone z zasadami cyrkularności, całościowości, ekwipotencjalności i ekwifinalizmem. Największe zastosowanie biofeedback znalazł w psychologii klinicznej, terapii, w psychologii uczenia, sportu, biznesu.

³ Cyt. za: B. de Barbaro, *Wprowadzenie do systemowego rozumienia rodziny*, Kraków 1999, s. 14–15.

wszym przypadku może dojść do zmiany w obrębie systemu, w drugim – do utrzymania jego homeostazy⁴.

Biologiczne sprzężenie zwrotne – definicja i rodzaje

Biofeedback, czyli biologiczne sprzężenie zwrotne, jest wszechstronnym systemem treningu, który wywołuje zmiany w funkcjonowaniu wielu układów organizmu; pozwala uzyskać informację zwrotną o zachowaniu danego narządu. Jest to więc dostarczanie człowiekowi informacji zwrotnej („feedback”) o zmianach jego stanu fizjologicznego. Zmiany fizjologiczne organizmu monitorowane są przez odpowiednie urządzenie, np. pomiarowy system komputerowy.

Do metod opartych na zjawisku biofeedback zaliczamy⁵:

1. Biofeedback GSR/BSR – najbardziej czuły rodzaj biofeedbacku, odnosi się do możliwości pomiaru reakcji skórno-galwanicznych. Trening służy nauczaniu się kontrolowania temperatury i oporności skóry bez względu na stan układu wegetatywnego.
2. Biofeedback EEG, inaczej: neurofeedback. Zakłada możliwość treningu, którego celem jest usprawnienie funkcjonowania mózgu poprzez osiągnięcie odpowiedniej, prawidłowej dla danych warunków, jakości fal mózgowych. Bazuje on na możliwościach związanych z plastycznością mózgu.
3. Biofeedback EMG – zwany miofeedbackiem. Jest to możliwość samokontrolującego ćwiczenia mięśni u pacjentów z zaburzeniami ich funkcjonowania⁶. Stosowany jest zarówno do uaktywniania, jak i zmniejszania aktywności mięśniowej (stąd mówimy o kontroli mięśniowej – samokontrolujące ćwiczenie mięśni).
4. Biofeedback oddechowy – to nauka kontrolowania oddechu w celu usprawnienia swojego funkcjonowania. Opiera się na założeniu, że niekorzystne stany emocjonalne wpływają na jakość oddychania, co powoduje jego zakłócenie. Kontrolowanie rytmu i czasu oddechu ma więc bezpośredni związek z kontrolą emocji.
5. Biofeedback dla kontroli temperatury – to trening podwyższania ciepłoty ciała. Związany jest z zaburzeniami gospodarki cieplnej na skutek przedłużającej się sytuacji stresowej. W dużej mierze trening wykorzystuje założenia technik relaksacyjnych.
6. Biofeedback HemoEncephaloGrafii (HEG) – jest to możliwość sterowania obiegiem krwi w określonych obszarach mózgu, w celu ich stymulacji.

⁴ Tamże.

⁵ M. Herbart, *Zastosowanie terapii biofeedback w pracy z młodzieżą*, www.edukacja.edux.pl, stan z: 20.10.2012.

⁶ J. Grossman, *Fizjoterapia XXI wieku*, Olsztyn 2004, s. 62–64.

Dzięki możliwości obrazowania stopnia utlenowania krwi w mózgu, trening ma wpływ na lepsze ukrwienie i odżywienie struktur mózgowych.

7. Biofeedback zmian polaryzacji kory (SCP – Slow Cortical Potentials) – oznacza wolne potencjały korowe, czyli zmiany polaryzacji błony. Jeśli uzyska się negatywną polaryzację, doprowadzi to neurony do większej „gotowości” do pracy. Aby uzyskać taki efekt, trenuje się poniżej częstotliwości 1–2 Hz (fale delta).

Charakterystyka fal mózgowych

Zostały wyodrębnione i opisane następujące rodzaje fal mózgowych⁷:

- a) fale beta to fale charakterystyczne dla stanu czuwania w zwykłej, normalnej sytuacji, o częstotliwości 14–32 Hz (cykli na sekundę) i potencjale od 10 do ok. 40–50 mikrowoltów. Kiedy ze stanu czuwania przechodzimy do stanu braku uwagi, fala beta zaczyna zbliżać się do dolnej granicy strefy, gdzie potencjał staje się słabszy, a częstotliwość podwyższona; zakres fal beta dzielimy na niską (ok. 14–15 Hz), zwaną SMR, czyli falami sensomotorycznymi⁸, środkową beta (ok. 15–18 Hz), zwaną beta 1, i wysoką beta (powyżej 18 Hz). Każde z tych pasm ma odpowiednik w stanie funkcjonowania mózgu (naszym zachowaniu) i sposobie treningu;
- b) fale alfa to fale charakterystyczne dla stanu między snem a czuwaniem, stanu relaksacji (pojawiają się również wówczas, gdy w stanie czuwania zamykamy oczy), o częstotliwości 8–13 Hz (cykli na sekundę) o potencjale ok. 40–100 mikrowoltów. Są podstawową prawidłowością w EEG u zdrowej osoby dorosłej; w obszarze tej aktywności mózgowej możliwy jest przepływ materiału świadomego i nieświadomego. Uważany jest za stan twórczy, stan inspiracji i wyobraźni. Zakres alfa dzielimy na niskie alfa (8–10 Hz) i wysokie alfa (10–13 Hz);
- c) fale theta to fale charakterystyczne dla snu, również snu paroksalnego z fazą REM, transu w hipnozie, treści nieświadomych, ale też głębokiej medytacji i marzeń, o częstotliwości 4–7 Hz i potencjale nawet do ok. 100 mikrowoltów. Zwane są falami wolnymi;
- d) fale delta to fale o częstotliwości od 0,5–4 Hz i potencjale powyżej 100 mikrowoltów. Są mocno zsynchronizowane i najwolniejsze ze wszystkich fal mózgowych, dlatego też towarzyszą głębokiemu snowi, kiedy nic się nie śni i śpiący znajduje się w pełnej nieświadomości. W tym właśnie czasie orga-

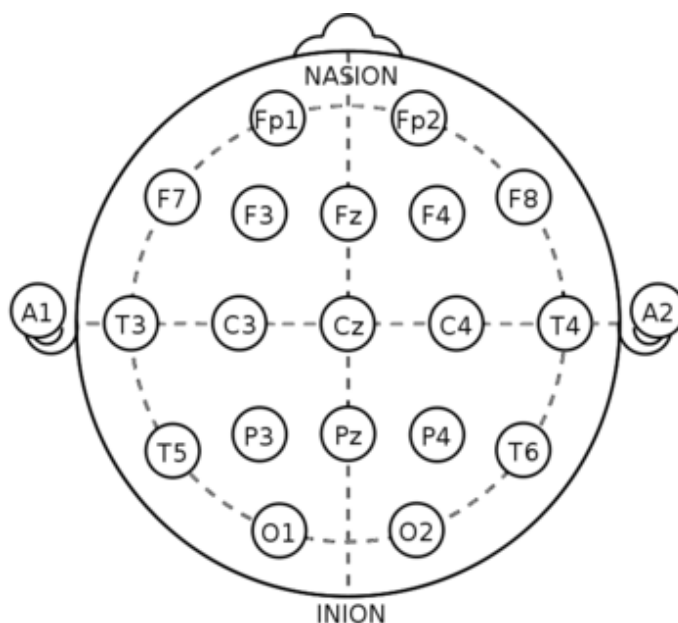
⁷ Charakterystyka i interpretacja psychologiczna fal mózgowych dokonana została na podstawie M. Pecyna, *Instrumentalizacja badań psychologicznych techniką Cap/Scan EEG/EMG*, Warszawa 1999, s. 47–48.

⁸ Odkryte zostały przez Sterna, podczas jego eksperymentów na kotach; udowodnił wówczas, że wzmacniając fale SMR, łagodzi się objawy padaczkowe i przyczynia do homeostazy organizmu.

nizm regeneruje się i uwalnia do krwi hormon wzrostu (GH), hormon sterydowy DHEA (prawdopodobnie odpowiedzialny za spowalnianie procesów starzenia się) oraz melatoninę odpowiedzialną za regulację dobowego cyklu snu i czuwania oraz „zegara biologicznego”, zmniejsza się poziom kortyzolu – hormonu kory nadnerczy popularnie nazywanego hormonem stresu. Fale delta są też obrazem patologicznym, charakteryzującym uszkodzenia mózgu (np. guzy). Pojawiają się również przy np. intensywnym wysiłku umysłowym.

Procedura kształtowania umiejętności z zastosowaniem Biofeedback EEG

Neurofeedback to technika oparta na mechanizmie sprzężeń zwrotnych z wykorzystaniem metody elektroencefalografii. Sam zapis EEG polega na rejestracji czynności bioelektrycznej mózgu. Dzieje się to za pomocą elektrod, umieszczanych na skórze głowy w ściśle określonym schemacie⁹.



Rys. 1. Lokalizacja elektrod 10–20 na jednowymiarowym rzucie głowy (źródło: www.brain.fuw.edu.pl, stan z: 10.01.2012)

⁹ Od 1958 r. najczęstszym i zalecanym przez Międzynarodową Federację Elektroencefalografii i Neurofizjologii Klinicznej jest schemat rozmieszczenia i oznakowania elektrod wg układu 10–20.

Komórki nerwowe w mózgu wytwarzają sygnały elektromagnetyczne, które są przekazywane przez synapsy. Wywołane przez aktywność mózgu różnice potencjałów między dwoma punktami są niewielkie i muszą być silnie wzmocnione zanim zareaguje na nie (zarejestruje je) urządzenie odbierające informację. Zapis potencjałów mózgowych ma postać fal o częstotliwości 1–100 Hz i amplitudzie od ok. 5 do kilkuset mikrowoltów¹⁰. Elektrody są rozmieszczane na skórze głowy, a czynność bioelektryczna między każdą parą elektrod rejestrowana jest jako jeden kanał. Analiza właściwości fal (np. częstotliwości, amplitudy, kształtu lub rozkładu), polegająca na porównaniu czynności bioelektrycznej różnych obszarów, może być dokonana dla całej powierzchni mózgu lub dla określonych jego części. Tak więc podstawowy zapis EEG stanowi fala definiowana jako przejściowa zmiana różnicy potencjałów czynności mózgu. Można również określić rytmy badanych czynności¹¹, które są zróżnicowane pod względem poziomu aktywności motorycznej i aktywności bioelektrycznej mózgu. „Każde wzbudzenie komórek nerwowych charakteryzuje się dysynchronizacją zapisu EEG, która wyraża się falami o niskim woltażu i wysokiej częstotliwości, podczas kiedy sen objawia się synchronizacją zapisu EEG, tj. falami o wysokim woltażu i małej częstotliwości”¹².

Podczas badania EEG elektrody są umieszczane w wielu – z góry ustalonych – miejscach na skórze głowy; dane odbierane z tych miejsc poddawane są analizie komputerowej i na ich podstawie powstaje specyficzna mapa naszego mózgu. Rodzaje dostępnych wyników konwencjonalnego badania EEG i QEEG obejmują – lecz nie są ograniczone – do częstotliwości podziałów elektrycznych w różnych regionach mózgu, amplitud i symetrii częstotliwości, amplitud i kształtów fali dla analogicznych miejsc na każdej półkuli. Przyrównując te średnie do baz normatywnych, naukowcy są w stanie zidentyfikować wzorce fal mózgowych, które są charakterystyczne dla różnych populacji klinicznych¹³.

Wszystkie składowe fal mózgowych są zawsze produkowane, ale przewagę pewnych pożądanых fal mózgowych można uzyskać wysiłkiem woli i systematycznym treningiem. Produkcja pewnych pożądanых fal i redukcja innych, niepożądanых, jest istotą treningu EEG biofeedback.

Najważniejszym wydarzeniem w historii neurofeedbacku było doprowadzenie do rozwoju teorii w praktyce klinicznej. Odkrycia Stermana¹⁴ spowodowały, że inaczej spojrzano na leczenie epilepsji, a neuroterapia (dzięki badaniom Kamiya) została uznana za skuteczną metodę leczenia uzależnień, skutków urazów i jako trening maksymalnej wydajności.

¹⁰ K. Walsh, *Neurologia kliniczna*, Warszawa 1998, s. 98.

¹¹ Rytm możemy określić wówczas, gdy fale składające się na czynność pojawiają się z określoną częstotliwością i są o tym samym kształcie.

¹² M.B. Pecyna, dz. cyt., s. 16.

¹³ F. Masterpasqua, K. Healer, *Neurofeedback In Psychological Practice*, „Professional Psychology: Research and Practice” 2003, Vol. 34, No. 6, p. 652–656.

¹⁴ J. Demos, *Getting started with neurofeedback*, New York 2005.

W związku z diagnozowaniem coraz większej liczby dzieci z ADHD, zaczęto prowadzić szeroko zakrojone badania, w czasie których okazało się, że osoby z ADHD różnią się od nieklinicznych przypadków obrazem QEEG¹⁵. Badania konsekwentnie pokazują, że podniesienie średniej amplitudy wolnych częstotliwości fal mózgowych (4–7 lub 11/08 Hz) z odpowiednim zmniejszeniem amplitudy wyższych częstotliwości (12–15 lub 15–18 Hz), zwłaszcza na przedczołowej lub przyśrodkowej centralnej korze, jest charakterystyczne dla osób z ADHD. Badania te wykazują jeszcze większą względną wysokość w zwolnionej aktywności fal mózgowych w porównaniu do szybszego działania. W QEEG badania wykazujące wolniejsze działanie mózgu u chorych z ADHD są potwierdzone przez badania obrazowania mózgu¹⁶.

Trening EEG Biofeedback

Trening Biofeedback najczęściej opiera się na grach, które trwają około 2–3 minut; w zależności od możliwości ćwiczącego terapeuta decyduje o czasie trwania całego treningu. Za każdym razem trenujący gra w 6 do 12 różnych gier. Gry te nie mają skomplikowanej fabuły, skonstruowane są tak, aby dać trenującemu jak najprostszy sygnał o pracy jego mózgu. Na przykład jadący samochód przyspiesza, gdy spełnione są warunki zadane przez terapeutę. Niezależnie od choroby, procedura neurologicznego sprzężenia zwrotnego w badaniach jest stosunkowo spójna. Aktywność elektryczna neuronów jest wykrywana za pomocą elektrod powierzchniowych, aktywność ta jest następnie wzmacniana i przetwarzana przez programy komputerowe, które za pośrednictwem symulacji gry na monitorze komputera wywołują u pacjenta warunkową reakcję słuchową, dotykową i/lub wizualną. Na przykład, gra zręcznościowa Pac-Man emituje sygnał dźwiękowy, gdy gracz utrzymuje fale w zakresie 15–18 Hz powyżej pewnego progu amplitudy oraz zachowując fale w zakresie 7–4 Hz poniżej pewnego progu. Progi amplitudy są ustalane dla każdej osoby tak, aby zoptymalizować motywację i stopnie trudności. Nie występują w przypadku, gdy gracz utrzymuje fale w zakresie 15–18–70 Hz, powyżej określonej amplitudy w 70% czasu, utrzymując częstotliwość 4–7 Hz powyżej ponownie ustalonej amplitudy tylko 20% w czasie¹⁷.

Dzieci z trudnościami w koncentracji już na drugim spotkaniu przeżywają często rozczarowanie tym, iż gry powtarzają się. Aby dziecko nie straciło chęci do podejmowania wysiłku, rozmawiając o terapii, lepiej podkreślać osiągnięcia,

¹⁵ Badania na ten temat prowadzili m.in.: Chabot i Serfontein; Janzen, Graap, Stephenson, Marshall i Fitzsimmons; Monastra, Lubar oraz Linden; za: F. Masterpasqua, K. Healer, dz. cyt., p. 652–656.

¹⁶ F. Masterpasqua, K. Healer, dz. cyt.

¹⁷ Tamże, s. 653.

zdobyte punkty, poziom koncentracji i rozluźnienia, zwracając w ten sposób uwagę dziecka na cel terapii, a nie na zabawę, jaką byłoby zwykle granie na komputerze. Celem terapii jest nauczenie – bez względu na wiek – dzieci, młodzieży czy dorosłych korzystnego funkcjonowania w życiu codziennym, „pracy mimo znużenia, koncentracji uwagi na rzeczach powtarzalnych, wydajności pod presją czasu i zewnętrznej oceny. Zatem biofeedback to też trening systematyczności, cierpliwości, motywacji i woli”¹⁸. Zapis fal mózgowych daje nam informacje na temat jakości procesów umysłowych, ale nie na temat ich treści.

Obserwując zapis fal mózgowych, terapeuta jest w stanie powiedzieć, czy pacjent jest skoncentrowany (ale nie to, na czym się koncentruje), albo czy pacjent jest zdenerwowany (ale nie – z jakiego powodu)¹⁹.



Rys. 2. Pozytywny przebieg jednej z gier

Negatywny przebieg jednej z gier

Źródło: M. Ziółkowska, *EEG Biofeedback. Co warto wiedzieć?*, [w:] *Poradnik dla rodziców na temat rozwoju psychomotorycznego dzieci*, Biuletyn „Promyk Słońca” 2009, nr 9, s. 3.

Biofeedback w analizie i terapii specyficznych trudności

Metoda biofeedbacku wykorzystywana jest do analizy zaburzeń, w perspektywie diagnozy i terapii. Początkowo stosowana w odniesieniu do zaburzeń neurologicznych (głównie padaczki), znalazła zastosowanie w analizie i terapii ADD, ADHD oraz leczeniu zaburzeń lękowych. Dzięki niej można było dokonać precyzyjnych opisów zaburzeń i podać adekwatne wskazówki do szeroko rozumianej terapii.

Według neurolog dr Aditi Shankardass²⁰, około 1/6 dzieci cierpi na zaburzenia rozwoju. Mogą one hamować lub upośledzać rozwój funkcji poznawczych,

¹⁸ M. Ziółkowska, *EEG Biofeedback. Co warto wiedzieć?*, [w:] *Poradnik dla rodziców na temat rozwoju psychomotorycznego dzieci*, Biuletyn „Promyk Słońca” 2009, nr 9, s. 2–3.

¹⁹ Tamże.

²⁰ Aditi Shankardass jest neurologiem w zakresie trzech dyscyplin: dziedzinie neurofizjologii, neuroanatomii i neuropsychologii. Obecnie prowadzi ona Pracownię Neurofizjologii Zakładu

emocjonalnych, społecznych, jak też rozwój funkcji fizycznych. „Mimo tego, że każde z tych schorzeń ma swoje źródło w mózgu, większość z nich jest diagnozowana tylko na podstawie zachowań. Diagnozowanie schorzeń mózgu bez zagłębienia do mózgu jest jak leczenie chorób serca na podstawie objawów, bez EKG czy rentgenu klatki, by obejrzeć serce. Program do mapowania aktywności elektrycznej pozwala wykryć źródło nieprawidłowości. Program prawdopodobieństwa statystycznego pozwala matematycznie obliczyć, czy nieprawidłowości są klinicznie istotne, pozwalając stawiać dokładniejsze diagnozy neurologiczne objawów u dzieci. Badania pokazują, że prawie połowa autystycznych dzieci tak naprawdę cierpi na napady padaczki (a były to dzieci pierwotnie z diagnozą autyzmu, deficytu uwagi, niedorozwoju i problemów językowych). Skany EEG ujawniły problemy ukryte w ich mózgach, których nie ujawniłaby obserwacja zachowania. EEG pozwoliło na dokładniejsze diagnozy neurologiczne i zastosowanie ukierunkowanego leczenia. Zbyt długo dzieci z zaburzeniami rozwoju były źle diagnozowane, a ich prawdziwe problemy nierozpoznane i nieleczone. Zbyt długo dzieci i rodziców dręczyły rozpacz i frustracja. Ale wkroczyliśmy w nową erę neurologii, w której wreszcie możemy oglądać mózg bezpośrednio, w czasie rzeczywistym, bezinwazyjnie i bez skutków ubocznych, by znaleźć prawdziwe źródło opóźnień u dzieci”²¹.

Analiza ponad 200 badań dokonana w 1999 r. przez Hughesa i Johna²² potwierdziła, że QEEG może być narzędziem do oceny chorób naczyń mózgowych, demencji, zaburzeń nastroju, zespołów powypadkowych, schizofrenii i uzależnień. Pozwoliła też na wysunięcie wniosków, że uszkodzenie części czołowej lewego płata częścię prowadzi do objawów depresji, natomiast uszkodzenie w prawym płacie częścię prowadzi do wystąpienia objawów manii. Terapia tych zaburzeń pokazuje, że neurofeedback przynosi korzyści w łagodzeniu objawów depresji, natomiast wstępne badania sugerują, że może mieć zastosowanie w terapii schizofrenii i zaburzeń lękowych²³.

Treningi biofeedback proponowane są pacjentom, którzy zmagają się również z innymi zaburzeniami, takimi jak: autyzm, natręctwa, zaburzenia snu, zespół chronicznego zmęczenia, zaburzenia odżywiania, a także trudnościami w zakresie rozładowywania napięcia wewnętrznego, tremy czy agresji. W odniesieniu do dzieci i młodzieży w wieku szkolnym treningi często dotyczą radzenia sobie z trudnościami szkolnymi (manifestującymi się niskimi osiągnięciami szkolnymi wynikającymi z napięć, zaburzeń uwagi, nadpobudliwości), dysleksji lub usprawniania wad wymowy.

Zaburzeń w California State University. Źródło: A. Shankardass, *A second opinion on developmental disorders*, http://blog.ted.com/2010/06/24/a_second_opinio, stan z: 5.02.2012.

²¹ Tamże.

²² F. Masterpasqua, K. Healer, dz. cyt.

²³ Tamże.

Dla osób zdrowych stosowane są sesje treningowe mające na celu poprawę sprawności funkcjonowania w sytuacjach obarczonych nadmiernym stresem (sytuacje wymagające szybkich, odważnych decyzji, presja czasu, odpowiedzialności, presja oczekiwań), w celu usprawnienia procesów poznawczych, takich jak: pamięć, koncentracja, uczenie się (w tym języków obcych), dla uzyskania lepszych wyników w uprawianej dziedzinie zawodowej, dyscyplinie sportu bądź w sportach wyczynowych. Podstawą do treningów są badania, które mówią o nieprawidłowościach w zakresie fal mózgowych. Mimo uzyskiwania zadowalających wyników w testach badających procesy intelektualne, osoby dorosłe lub dzieci funkcjonują poniżej swoich możliwości. „Zaburzenia pamięci i koncentracji, dysleksja, dysgrafia, dysortografia, dyskalkulia, nadpobudliwość psychoruchowa, rozchwiana sfera emocjonalna, niska wytrzymałość poznawcza nie sprzyjają osiągnięciu dobrych wyników w szkole, a to odbiera motywację, rodzi frustrację i zniechęca do pracy. Dziecko stale porównuje się z innymi i jeśli to porównanie nie wypada dla niego korzystnie, tworzy w nim negatywny obraz siebie, osłabia wiarę we własne możliwości i wyzwala poczucie odrzucenia (*jestem beznadziejny w nauce, więc nikt się ze mną nie chce przyjaźnić, rodzice pewnie mają mnie już dość, bez przerwy ich rozczarowuję itp.*)”²⁴.

„Treningi EEG Biofeedback powodują polepszenie się zapisu EEG mózgu, co skutkuje tym, że poprawia się sprawność intelektualna, ale też maleje impulsywność, napady agresji i wybuchy złości, następuje lepsza kontrola emocji, podnosi się refleksyjność i spokojne zastanawianie się np. przed odpowiedzią. W efekcie poprawia się zachowanie dziecka, wzrasta jego samoocena oraz wiara w siebie i w swoje możliwości”²⁵.

Zakończenie

Trening biofeedback jest alternatywną formą terapii w stosunku do innych, stosowanych do tej pory, w tym do farmakoterapii. W niektórych zaburzeniach bądź trudnościach jest w stanie zastąpić farmakoterapię, w innych pełni funkcję pomocniczą. Niewątpliwą zaletą biofeedbacku jest to, że jest to metoda całkowicie bezpieczna, bez skutków ubocznych. Warunkiem skuteczności terapii jest silna wola, motywacja pacjenta i chęć do współpracy z lekarzem/terapeutą. Daje to pacjentowi (klientowi) poczucie odpowiedzialności za wynik własnego leczenia, możliwość kontrolowanego wpływu na uzyskiwane efekty. Dodatkowym wzmocnieniem jest bieżąca informacja zwrotna (istota biofeedbacku), która nie tylko wpływa na motywację oraz potwierdzenie kompetencji osoby poddanej treningowi, ale przede wszystkim daje możliwość wglądu w siebie, poznania

²⁴ E. Zaborowska, *EEG Biofeedback: wskazania, planowanie terapii, przebieg treningu*, <http://www.biofeedback-eg.pl/page22.php>, stan z: 15.07.2012.

²⁵ Tamże.

swoich aktualnych zasobów i możliwości. Biofeedback jest techniką, która intensywnie rozwija się²⁶, współtworząc coraz lepsze metody diagnozowania funkcji organizmu, rozpoznawania możliwości mózgu, sterowania nim i usprawniania jego pracy.

Summary

Biological feedbacks in the process of acquiring skills

Biofeedback is a comprehensive system training, which changes the functioning of many systems of the body, giving feedback on the behavior of the area of human functioning. The paper shows the types of biofeedback, the characteristic of the training procedure and its base (description of the brain waves). The author provides information about situations you can use biofeedback training, and identifies the areas of disorders which are found effectiveness of this type of training. This method is used among others in psychology, physiology, rehabilitation, medicine, but also in sport and business.

²⁶ Np. Biofeedback Zmienności Rytmu Serca jest nową techniką treningu naszego ciała, której celem jest zmiana różnorodności rytmu serca oraz zmiana rytmu serca dominującego u danej osoby. Pierwszy trening HRV biofeedbacku zastosowano w Rosji do leczenia astmy i wielu innych stanów chorobowych. Obecnie badania prowadzone są w odniesieniu do takich zaburzeń, jak: napady złości, zaburzenia lękowe, astma, choroby układu krążenia, zespół jelita drażliwego, zespół przewlekłego zmęczenia, zespół bólu przewlekłego, fibromialgia, dając nadzieję chorym na poprawę jakości ich życia <http://www.eegbiofeedback.net.pl/page23.php>, stan z: 28.06.2012.