

WŁODZISŁAW DUCH

# ELEKTRONIKA i STRESY

*Narodziny człowieka są tylko jednym szczególnym krokiem na drodze, którą rozpoczyna on z chwilą poczęcia, a kończy w chwili śmierci.*

E. Fromm

**CZY** można uczyć się życia? Nie filozofii lub teoretycznej wiedzy, lecz życia jako praktycznego problemu swojego stosunku do świata, wykorzystania swoich potencjalnych możliwości? Podczas gdy tradycja europejska skłonna jest utożsamiać dążenie do szczęścia z dążeniem do posiadania przedmiotów, tradycje wschodnie utożsamiają je raczej z dążeniem do wewnętrznej przemiany. Bez wątplenia wkładamy wiele wysiłków w pogon za przedmiotami, odkładając szczęście na potem, gdy już będą nasze, lecz czy naprawdę „potem” będziemy zdolni, by się nimi cieszyć? Tylko wpływając świadomie na własną osobowość, wgłębiając się w siebie i odkrywając

swoje prawdziwe potrzeby możemy być pewni, że nasze zdolności do radości i miłości będą się zwiększać, wypierając skłonności do irytacji i ciągłego niezadowolenia, które przemienia się we wzrastającą nerwowość. Praca nad sobą jest w istocie pracą dla dobra świata, gdyż zmieniając siebie zmieniamy cały świat — nikt z nas nie żyje przecież w całkowitej izolacji.

W większości wypadków, dla znacznej poprawy samopoczucia wystarczy zmniejszyć szkodliwe efekty nadmiernych stresów, usunąć napięcie nerwowe i zmęczenie psychiczne stosując jedną z metod relaksu. Jeśli komuś to nie wystarczy, istnieje wiele metod, mniej lub bardziej wymagających, które mają na celu dopro-

wadzenie do przemiany wewnętrznej, pełną integrację psychiczną. Najnowszą z tych metod jest „biofeedback”, czyli biosprężenie zwrotne, technika znajdująca coraz szersze zastosowanie terapeutyczne.

## TROCZĘ HISTORII

Większość czynności wewnętrznych naszego organizmu nie zależy od naszej woli. Ta część układu nerwowego, która nimi zawiaduje, nazywa się autonomicznym układem nerwowym. Od wielu lat zdawano sobie sprawę, że zdolność świadomej kontroli funkcji układów krążenia, pokarmowego, czy innych układów zarządzanych przez autonomiczny układ nerwowy mogłaby przynieść wiele korzyści. W pewnym stopniu do tego celu prowadzi trening autogenny, sofroterapia i inne metody współczesne, wywodzące się z indyjskiej jogi. Na początku lat pięćdziesiątych, zwabieni doniesieniami o niezwykłych wyczynach joginów w zakresie kontroli funkcji autonomicznych ciała, przybyli do Indii pierwsi badacze z aparaturą pomiarową. Stwierdzono zmiany dokonywane wysiłkiem woli w funkcjach zupełnie od woli niezależnych! Jednym z najciekawszych był pomiar aktywności elektrycznej mózgu dokonany na elektroencefalografie (EEG). Rejestrowane prądy czynnościowe mózgu przyjęto dzielić na cztery główne pasma częstości, zwane najczęściej „rytmami” i oznaczane greckimi literami Beta (13—30 Hz), Alfa (8—13 Hz), Teta (4—8 Hz), i Delta (0—4 Hz). Zwykle dominującym rytmem w czasie jawy jest Beta, tymczasem jogini w trakcie medytacji szybko osiągnęli do-

minację rytmu Alfa, a potem Teta. W ten sposób stwierdzono występowanie korelacji pomiędzy subiektywnym stanem świadomości, osiąganym w trakcie medytacji, i obiektywnie mierzonymi parametrami fizjologicznymi.

W 1961 roku dr Kamiya przeprowadził eksperyment, którego uczestnicy mieli za zadanie zgadywać, która z częstości, Alfa czy Beta, jest w danej chwili częstością dominującą w ich elektroencefalogramie. Prowadzący eksperyment informował ich, czy zgadli trafnie. W ciągu pierwszej godziny zgadywanie było przypadkowe, czyli około 50% odpowiedzi było słusznych, w ciągu drugiej godziny ilość prawidłowych odpowiedzi zwiększyła się do 60%, a w ciągu trzeciej godziny osiągnęła prawie 80%, przy czym niektórzy z uczestników za każdym razem udzielali prawidłowej odpowiedzi. Następnie Kamiya podłączył do EEG sygnał dźwiękowy, włączający się przy dominacji rytmu Alfa w prądach czynnościowych. Zadaniem uczestników eksperymentu było wydłużenie okresów czasu działania sygnału dźwiękowego, czyli wprowadzenie się w „stan Alfa”. Dość szybko udało się im osiągnąć znaczną kontrolę nad utrzymywaniem a również i wyłączeniem sygnału. Były to pierwsze rezultaty, pokazujące, że przy użyciu sprzężenia zwrotnego można osiągnąć pewną kontrolę nad funkcjami normalnie niezależnymi od woli ludzkiej. W dziesięć lat później na tematy związane z biosprzężeniem zwrotnym ogłoszono już ponad 100 publikacji naukowych, a 135 projektów badawczych było w trakcie realizacji. Jeden z pionierów w tej dziedzinie, dr Thomas Budzynski, napisał: *Biofeedback może pozwolić*

*ludziom na świadomą kontrolę wielu funkcji fizjologicznych, które uważano dotychczas za leżące całkowicie poza taką kontrolą.* Zarysowały się możliwości nie tylko zastosowań w medycynie, ale również poprawy jakości życia codziennego przez zmniejszenie efektów nadmiernego stresu. Urządzenia do użytku domowego umożliwiające szybkie wywoływanie relaksu zaczęły pojawiać się masowo już od połowy lat sześćdziesiątych.

## NIECO TEORII

Czym jest biosprzężenie zwrotne? Aby się czegoś nauczyć musimy mieć informacje o wynikach naszych prób, czyli musi istnieć sprzężenie zwrotne między działaniem i jego skutkami. Uczymy się mówić słysząc wydawane przez nas dźwięki — kiedy to sprzężenie zwrotne zawodzi, jak ma to miejsce w przypadku ludzi głuchych, nauka mowy jest niezwykle utrudniona i wymaga znalezienia innego sprzężenia zwrotnego; zwykle jest nim obserwacja ruchu ust przy wydawaniu dźwięków. W doświadczeniu dr. Kamiya sprzężenie zapewniał najpierw człowiek prowadzący eksperyment, a potem sygnał dźwiękowy. Informacje o tym co dzieje się wewnątrz organizmu w normalnych warunkach nie docierają do naszej świadomości, nie możemy się więc uczyć bezpośredniego, świadomego wpływania na te procesy, gdyż nie ma tu sprzężenia zwrotnego.

Przez długi czas uważano, że na autonomiczny układ nerwowy można wpływać tylko drogą wytwarzania odruchów warunkowych (tzw. warunkowanie klasyczne), kojarząc z sobą róż-

ne bodźce, nie można natomiast wpływać na niego drogą „nauki”, przez nagradzanie pożądanych reakcji (tzw. warunkowanie instrumentalne). Tymczasem tak właśnie dzieje się przy wykorzystaniu biosprzężenia zwrotnego. Używając czułych przyrządów elektronicznych dokonuje się pomiaru pewnych parametrów fizjologicznych i mierzone wielkości przedstawia się w postaci sygnałów świetlnych lub dźwiękowych, a więc dostępnych na poziomie świadomym. Takie biosprzężenie pozwala większości ludzi na osiągnięcie pewnej kontroli nad funkcjami anatomicznymi, o których informują przyrządy. Proces nauki przebiega drogą prób i błędów. Przypuśćmy, że spadek ciśnienia krwi będzie odpowiadał obniżeniu się częstości sygnału dźwiękowego. Jeśli przyrząd jest dostatecznie czuły i mierzy nawet drobne zmiany ciśnienia, częstość dźwięku będzie się wahać zależnie od wewnętrznych reakcji. Niższy ton jest nagrodą za każdą prawidłową reakcją, wyższy — karą za każdą niewłaściwą. Dzięki takiemu zaangażowaniu emocjonalnemu reakcje związane z obniżaniem ciśnienia krwi zostają wzmacniane, aż po dostatecznie długim okresie czasu wytworzy się odruch instrumentalny i świadome obniżenie ciśnienia krwi stanie się możliwe. Nie jest ważne, co mierzą przyrządy i jaką reakcją „nagradzają”, nie trzeba nawet tego wiedzieć. Ponieważ nauka dokonuje się na poziomie nieświadomym, człowiek, który wytworzył w sobie odruch instrumentalny, nie potrafi odpowiedzieć na pytanie, jak to robi. Jak to się dzieje, że podnoszę rękę? Po prostu chcę

i podnoszę, chociaż nie umiałbym odpowiedzieć jak się to robi. Gdybym wytworzył sobie odpowiedni odruch instrumentalny, mógłbym obniżyć swoje ciśnienie krwi również nie wiedząc, jak to robię.

Po pewnym czasie można się w znacznym stopniu uniezależnić od wykorzystywanego przyrządu elektronicznego, zwłaszcza jeśli skojarzymy pożądaną reakcję z jakimś wyobrażeniem, które jest nam łatwo przywołać — będzie ono wówczas ułatwiać osiągnięcie tej reakcji.

#### MOŻLIWOŚCI METODY

Biofeedback stosuje się jako terapię w licznych dolegliwościach związanych z działaniem stresu. Wielką zaletą tej metody jest brak skutków ubocznych. Najprostsze urządzenia tego typu mierzą po prostu oporność skóry. Choć reakcje skóry na stany emocjonalne są dość skomplikowane, można powiedzieć, ogólnie rzecz biorąc, że w miarę wzrostu pobudzenia układu nerwowego oporność skóry maleje — własność tę wykorzystuje się w „detektorach kłamstwa”. Ucząc się podwyższać opór skóry uczymy się więc jednocześnie osiągania relaksu. Pomiar oporności pozwala również na identyfikację stresorów, których istnienia świadomie nie dostrzegamy.

Bardziej skomplikowany jest elektromiograf (EMG), służący do pomiaru napięcia mięśni, pomocny w leczeniu bólów mięśni, wywołanych zbyt dużym ich napięciem, tików nerwowych, bezsenności, astmy i kilku innych chorób. Elektroniczne mierniki temperatury znalazły zastosowanie w zwalczaniu migreny, mierniki ciśnienia i tętna pomocne są w niektórych chorobach układu krążenia. We wszystkich tych przyrządach mierzone wielkości przedstawiane są w postaci sygnału dźwiękowego lub wizualnego, umożliwiając biosprężenie zwrotne. Oczywiście medyczne zastosowanie metody biofeedback ma swoje ograniczenia, a ocena jej efektów nie zawsze jest jednoznaczna. W wielu przypadkach efekty są bardzo słabe lub nie występują wca-

le. Zastosowanie biofeedback nie ogranicza się jednak tylko do terapii, lecz stwarza pewne możliwości korzystnego wpływania na psychikę.

#### RYTM ALFA

Najciekawsze zastosowania znalazło biosprężenie zwrotne, związane z rytmami mózgu. Każdy z rytmów związany jest z różnymi rodzajami aktywności umysłowej. Rytm Beta — z napięciem, uwagą, myśleniem racjonalnym; rytm Alfa z odprężeniem, wrażliwością, uwagą skierowaną do wewnątrz, dobrym samopoczuciem; rytm Teta z marzeniami, twórczą inspiracją, wyobraźnią i dostępem do nieświadomości; rytm Delta występuje w czasie głębokiego snu. Ostatnio wiele nadziei wiąże się z rytmem sensoro-motorycznym (SMR) o częstotliwości 12—14 Hz, stosowanym np. przy leczeniu epilepsji. Najbardziej rozpowszechnione są urządzenia do treningu z rytmem Alfa. Oprócz licznych zastosowań medycznych znalazły one zastosowanie przede wszystkim dla ludzi zdrowych, pozwalając na osiągnięcie relaksu i subiektywnie przyjemnych stanów. Na temat związku treningu rytmów Alfa i Teta ze stymulacją procesów twórczości myślowej i rozwoju potencjalnych możliwości człowieka opublikowano już liczne prace naukowe. Przesunięcie się dominującej częstotliwości prądów czynnościowych mózgu od Beta do Alfa i Teta odpowiada zmianie sposobu myślenia z racjonalnego, słowno-logicznego na obrazowe, związane bardziej z wyobraźnią i pozwalające na łatwiejszy dostęp do informacji, których normalnie sobie nie uświadamiamy. Nie należy jednak przeceniać możliwości takiego treningu.

Wiele kontrowersji wywołuje fakt dominacji rytmu Alfa i przesunięcie częstotliwości w stronę rytmu Teta u joginów i osób uprawiających inne rodzaje medytacji. Niektórzy badacze wysunęli stąd wniosek, że metody biofeedback pozwolą drogą „identyfikacji elektroencefalograficznej” na łatwiejsze osiąganie podobnych stanów psychicznych. Stanowi Alfa może czasem towarzyszyć zjawisko „Alfa bliss” — błogostanu lub szczęśliwości Alfa. Jest to nie tyl-

ko wpływ stanu Alfa, lecz przede wszystkim nastawienia psychicznego. Interesujące doświadczenia przeprowadził w tym zakresie dr William Plotkin. Uczestnicy eksperymentu podzieleni zostali na cztery grupy: pierwsze dwie miały trenować sprzężenie „Lambda”, przy czym grupie pierwszej opisano efekty, jakich mają się spodziewać po treningu; pozostałe dwie grupy miały trenować sprzężenie „Kappa” i jednej z nich opisano efekty takiego treningu. W rzeczywistości wszystkie cztery grupy miały do czynienia z treningiem rytmu Alfa i wszystkie osiągnęły podobne rezultaty w jego wywoływaniu, jednak ich subiektywne doświadczenia bardzo się różniły — grupy, którym opisano efekty treningu, donosiły o autentycznych przeżyciach „Lambda” i „Kappa”, podczas gdy osoby z pozostałych grup nie doświadczyły niczego szczególnego. Podobny mechanizm mogą mieć niektóre stany ekstazy osiąganej w trakcie medytacji, jednak na wyższych etapach medytacji nie chodzi już o ekstazę. Identyfikacja stanu psychicznego na podstawie rytmów mózgowych jest zupełnie nieprecyzyjna, dlatego możliwość osiągnięcia tą drogą tych samych stanów co przez medytację należy traktować sceptycznie.

Niewątpliwie Alfa-biofeedback jest bardzo przydatną metodą mogącą ułatwić naukę medytacji — jeśli ktoś pragnie jej się uczyć. Nie należy przy tym zapominać, że techniki medytacji kształtowały się w ciągu wielu wieków i właściwie już się nie rozwijają, podczas gdy biofeedback to odkrycie ostatniego dwudziestolecia i ma przed sobą jeszcze długie lata rozwoju.

Koszt stosowanych urządzeń elektronicznych wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset dolarów, jest więc dość duży. Jako urządzenia wyspecjalizowane mogą okazać się niezastąpione, lecz czy jest tak w przypadku zastosowań w celach relaksu lub wpływu na osobowość? Łatwiej będzie odpowiedzieć na to pytanie po omówieniu innych metod.