

EEG biofeedback - história, súvislosti, súčasnosť

PhDr. Pavel Krivulka

EEG biofeedback centrum, Rimavská Sobota

Úvod

V tejto kapitole sústredíme pozornosť na historický kontext experimentálneho a klinického biofeedbacku, keď ešte EEG biofeedback nebol vyčlenený ako samostatná modalita aplikovanej psychofyziológie a pojednávalo sa o ňom spolu s ostatnými biofeedback modalitami, najmä EMG, GSR a teplotným biofeedbackom. Uvediem niektoré vlastné experimentálne výsledky a klinické skúsenosti s dychovým, tepovým a EEG alfa biofeedbackom v teoretických kontextoch prevládajúcich v rokoch 1975-1985, ktoré nestratili svoju platnosť ani vo svetle najnovších poznatkov. Ako hovoril K. Čapek: "Osvetliť problém, znamená vrhnúť mnoho tieňov". Takýmto "vrhaním tieňov" je nezriedka aj výskumná a klinická práca na poli neurovied, špeciálne aplikovanej a experimentálnej psychofyziológie, čo sa prejavuje aj terminologickými kolíziami. Napriek tomu to bolo vzácné obdobie ich vývoja, v ktorom boli nové poznatky hneď aplikované v terapeutickú praxi. Vývoj v oblasti experimentálneho a klinického EEG biofeedbacku napredoval napriek kuvičím hlasom rigorózných strážcov vedeckej čistoty nemilosrdne požadujúcich posledný dôkaz nielen terapeutickú účinnosť metódy, ale priamo fenoménu biofeedbacku ako takého. Shellenberger a Greenová (1986) dôkladne analyzovali metodologickú naivitu mnohých autorov experimentálnych biofeedback štúdií a ukázali, o čom je biofeedback metodológia. Kvalifikovaná klinická skúsenosť s dôrazom na kazuistickú štúdiu, v ktorej je pacient kontrolou sám sebe, je pre posúdenie efektu biofeedbacku silnejší model poznania ako experimentálne modely aplikované z iných referenčných rámcov (napríklad farmakologického výskumu, výskumu operačného podmieňovania u zvierat).

V histórii vedy nebývalá kumulácia klinických skúseností a experimentálnych poznatkov v oblasti biofeedbacku bola umožnená najmä prudkým vývojom počítačovej techniky, čo nakoniec vyústilo do osamostatnenia sa EEG biofeedbacku a neuroterapie. Samozrejme, bez Kamiyu, Stermana, Lubara, Othmera a iných, by bol sotva možný aj nástup českej EEG biofeedback školy PhDr. J Tyla, na ktorú po rokoch nadväzuje aj autor článku. Táto skutočnosť mu je dostatočnou satisfakciou za čas strávený mimo oblasti EEG biofeedbacku, a to aj v prostredí, kde prakticky donedávna žiadna aplikovaná a klinická psychofyziológia neexistovala.

EEG biofeedback kedysi a dnes.

Rôzne modalita biofeedbacku, najmä EMG, teplotný a GSR biofeedback, boli na prelome šesťdesiatych a sedemdesiatych rokov už dobre známe, i keď sa s nimi nejako systematicky klinicky nepracovalo, čo prekvapuje najmä v prípade teplotného biofeedbacku, aj technicky relatívne dostupného a lacného. Ponuka vhodných prístrojov jednoducho neexistovala a zahraničné aparatúry boli nedostupné. V tom období prenikala z USA do Európy popularita tzv. EEG alfa tréningu, pomocou prístrojov rôznej zložitosti založených na vysokoškálnych nízkošumových zosilovačoch EEG signálu a pomerne kvalitných filtrov, u ktorých bola dolná a

horná priepusť pevne nastavená v tomto prípade na 8-13 Hz. Získal sa vcelku kvalitný EEG signál, ktorý potom moduloval vstup napätím riadeného generátora sinusového kmitočtu o frekvencii 400-600 Hz. Výsledkom bol spätnoväzebný akustický signál v sluchadlách modulovaný alfa vlnami. Predávali sa dokonca stavebnice rôznych alfa monitorov s optickou aj akustickou signalizáciou (cena stavebnice bola okolo 270 dolárov). Vtedy sme počúvali svoje alfa vlny pri zatvorených očiach z elektródy na Cz A1, ktoré sa vyskytovali v relaxovaných stavoch. Akurát, že sme nevedeli, či stavy non-alfa sú beta alebo theta. Teraz vieme, aké psychofyziologicky dôležité sú najmä prechody alfa-theta a alfa-beta pre klinický biofeedback. Na nich sú postavené najúčinnšie terapeutické protokoly, či už v terapii závislostí a postraumatických stresových porúch, alebo v liečbe epilepsií, ADD a ADHD.

Od 1976 začal v USA vychádzať časopis Biofeedback and Self-Regulation, čo bol silný podnet pre experimentálne aj klinické štúdie. Dostali sa k nám Kamiyove štúdie. Z odstupom času stále prekvapuje, že sme nevedeli o Stermanových prácach. Fascinovaní možnosťou navodzovania "alfa stavov" a alfa tréningov v okruhu biologickej spätnej väzby (vtedy sa ešte prísne rozlišovala biologická a elektrická vetva obvodu), sme stratili príliš veľa času - akoby okrem alfa rytmov neexistovali žiadne iné dôležité frekvencie. Je však pravdou, že intenzívnejší záujem napríklad o EEG beta aktivitu sa začal až od päťdesiatych rokov.

Biofeedback v našom poňatí slúžil aj monitorovaniu fyziologických funkcií a ich zmien počas psychoterapie. Vychádzali sme z Gluckmanovho konceptu terapeuta ako integrálnej súčasť biofeedback situácie, ktorý je dynamickou premennou medzi pacientom a biofeedback inštrumentáciou (Gluckman, 1981). Terapeut je takpovediac súčasťou biofeedback okruhu. Gluckman hovorí o biofeedback psychoterapii z psychodynamických pozícií. Umožňuje nielen objektívnejšie dokumentovanie priebehu terapie a signalizáciu prítomnosti významných pocitov, konfliktov, fantázií a impulzov, ale aj hodnotenie dôležitých verbálnych a neverbálnych transakcií medzi terapeutom a pacientom, vrátane transferových reakcií a odporov. Biofeedback psychoterapiu považuje Gluckman za prínosnú najmä u alexithymických pacientov. Tento prístup možno považovať za aktuálny dodnes aj pri klinických aplikáciách EEG biofeedbacku, ale aj iných feedback modalít. Biofeedback inštrumentácia nesmie byť v službách odporu a obrany ani na strane terapeuta, ani na strane pacienta, čo platí najmä pre terapeutické indikácie z okruhu neuróz. Autor svoj prístup označoval termínom biofeedback interview. Na Slovensku sa systematicky venuje elektrodermálnemu biofeedbacku Dr. E. Čížek v Prešove.

Celkom protichodný názor prezentovali Rickles, Onoda, Doyle (1982), oddeľujúci biofeedback od psychoterapie, považujúc za otáznu, či biofeedback môže byť efektívnym doplnkom k psychoterapii alebo psychoterapeutickou technikou. Stermanovu štúdiu o efekte SMR EEG biofeedbacku u epileptikov spomenuli autori len v zátvorke. Tento fragmentárny historický exkurz odhaľuje neľahké začiatky na poli biofeedback metód.

V súčasnosti sa pracuje s viacerými špecializovanými neurofeedback protokolmi zameranými na redukciu úzkosti (Moore, 2000), depresie (Rosenfeld, 2000), obsesie (Trudeau, 2000). Schizofrénie (Gruzelier, 2000), poruchy pozornosti s hyperaktivitou (Lubar, 1999), stavy po mozgovej traume (Thatcher, 2000) a pamäťové funkčné deficity (Thornton, 2000).

Z klinických a experimentálnych štúdií za posledných 5 rokov, z internetových prezentácií zložitej problematiky biofeedbacku a neurofeedbacku, vidíme rastúce vedomie možnosti psychofyziologickej sebaregulácie s neobyčajným potenciálom pre nápravu rôznych psychiatrických a neurologických porúch pomocou biofeedbacku, o čom existujú bohaté literárne zdroje. Žiaľ, na mohých websajtoch sa pestuje akási biofeedback mytológia, často sa prezentujú odvážne hypotézy ako fakty, čo do istej miery znehodnocuje vážne prínosy aplikovanej psychofyziológie.

EEG alfa biofeedback: od alfa tréningu k alfa a alfa/theta terapii

Mozog, okrem iných frekvencií, generuje alfa aktivitu 8-13 Hz obyčajne strednej amplitúdy okolo 50 μV za veľmi špecifických podmienok relaxovanej bdlosti a fyziologicky je známkou normality. Je lepšie vyjadrená počas telesnej a psychickej relaxácie, je blokovaná otvorením očí, ale aj pozornosťou a mentálnym úsilím (podľa Fabera, 2001). Alfa aktivita bola dlho považovaná za primárny rytmus mozgu, prvé štúdie skúmajúce pozornosť a vedomie sú založené na skúmaní alfa rytmu.

Alfa aktivite bolo venované veľa výskumnej práce s často protirečivými výsledkami. Napríklad Drewer (1965) zistil, že alfa aktivita nie je vo vzťahu k vizuálnej predstavivosti, čo je nález protikladný k výsledkom, ktoré uviedol Kamiya (1967), využívajúc vizuálnu predstavivosť k účinnému potláčaniu alfa rytmu. Autor potvrdil, že alfa vlny sú asociované so stavom bdenia bez driemot, pri neaktivovanej pozornosti a bez konkrétnych vizuálnych predstáv. Protirečivé výsledky pri výskume alfa rytmov počas autogénneho tréningu uviedli Macháč, Morávek (1967). Zistilo sa, že terapeuticky účinné relaxácie pri autogénnom tréningu produkujú nižšie frekvencie ako 8 Hz. Waltersová (1964) našla pri excitáciách počas autogénneho tréningu alfa rytmus.

Štúdie z obdobia zvýšeného záujmu o alfa biofeedback tréning (ABT) spracovali Legewie, Nusselt (1975) uvádzajúc prehľad prác dokazujúcich možnosť zvýšenia výskytu alfa rytmov počas ABT v porovnaní so štúdiami, ktoré takúto súvislosť nenašli. Z hľadiska dnešných poznatkov je zaujímavé, že nejaké systematickejšie odvolávanie sa na teóriu učenia v súvislosti s alfa biofeedback tréningom sa vyskytovalo len zriedka. Referenčný rámec často tvorili simplifikované modely operačného podmieňovania, kde sa spätnej informácii pripisovala automaticky hodnota odmeny. Odmena je zážitková kvalita s výrazne pozitívnym kognitívnym a emocionálnym hodnotením a mala by udržiavať žiadúce psychofyziologické reakcie smerujúce k splneniu určitého kritéria učenia. Tento posilňujúci mechanizmus v praxi nebýva až taký jednoduchý.

Priekopnícky Kamiyov výskum z rokov 1958-1962 dokazujúci možnosť podmieňovania alfa rytmov uviedol vo svojej učebnici Kleinmuntz (1971). Až Ancoli, Kamiya (1978) analýzou 45 štúdií poukázali na zdroje rozporupnosti výsledkov alfa biofeedbacku. Experimentátori trénovali podľa rôznych protokolov buď potláčanie alebo zvyšovanie alfa rytmov, trénovalo sa zatvorenými aj otvorenými očami, pri rôznych lokalizáciách elektród od O2P4, O2F4 až po OzA1 a OzA2 pri rôznych amplitúdových kritériách od 10 do 20 μV . V jednej kritickej prehľadnej štúdii Lynch, Paskewitz (1971) predikovali, že je málo nádejí presvedčivo dokázať, že vyšetovaná osoba tréningom dosiahne vyšší výskyt alfa rytmov, ako pri optimálnom stave kl'udu. Zvýšenie alfa rytmov počas ABT vysvetľovali tým, že proband sa stále viac učí nebrať na vedomie podnety počas ABT, ktoré normálne vedú k blokovaniu alfa aktivity. Koncepty operačného podmieňovania a teórie učenia, núkajúce sa k precíznejšej metodológii výskumu ABT boli väčšinou ignorované, čo je dosť ťažko komentovať. Poukazovalo sa na podobnosť ABT s jógou a s transcendentnými meditáciami, pričom "meditačný model" ABT sa v súvislosti s alfa rytmi spomína doteraz. Zrejme aj preto, že mentálne koreláty pri výskyte alfa aktivity sa tak ťažko objektivizovali a špecifikovali. Krivulka, Sedláček (1980) práve z týchto dôvodov použili metódu sémantického diferenciatu na odlíšenie stavov alfa od non-alfa. Probandi po ABT na troch stupniciach bipolárnych adjektív odlišili alfa stav od non-alfa na rozdiel od kontrolnej skupiny. Pre následovníkov tohto výskumu zostáva vybrať vhodné bipolárne adjektíva diskriminujúce nielen alfa stav od non-alfa, ale napríklad aj theta stav od alfa stavu, alebo alfa stav od beta stavu. Je zrejmé, že EEG biofeedback nie je celkom bezpojmový. Možno predpokladať, že alfa stav, theta stav aj beta stav majú svoje špecifické sémantické profily, ktoré sa nejakým spôsobom utvárajú v biofeedbacku okruhu. Ak sa v tomto okruhu zmení nejaká premenná, zmení sa celý proces.

V sedemdesiatych rokoch populárne alfa tréningy pri zatvorených očiach boli zamerané na dosahovanie relaxácie, uvoľneného sústredenia a rôzne interpretovaných "meditatívnych stavov",

ktoré pravdepodobne produkovali aj nešpecifickú relaxáciu. Sledovali sa len alfa rytmy, pričom nebolo jasné, či už nešlo o alfa-theta prechody. Probandi v Brownovej štúdií popisovali alfa stav ako tichý, kludný, mierumilovný, príjemný, neutrálny, snový, neurčitý, kontemplatívny, ospalý, unavený, lenivý, ale aj asociovaný s myšlienkami (Brown, 1970). V niektorých výskumoch sa však výskyt alfy nespájal so žiadnym zvláštnym psychofyziologickým stavom (Walsh, 1973).

Neskôr boli účinky alfa biofeedbacku zisťované najmä u závislých na alkohole (Passini, et. al. 1977; Watson, Herder, Passini, 1978), pričom sa predpokladalo, že 1) závislosť na alkohole je udržiavaná stresom a úzkosťou, 2) alfa biofeedback tréning účinne redukuje chronickú anxiétu. Výsledky týchto štúdií však neboli nijako jednoznačné.

Budzinsky (1973) popisujúc vývoj alfa-theta biofeedbacku cituje štúdiu, v ktorej probandi dosahovali pri alfa-theta prechode (od vysokých alfa vln k nízkej thete) hypnagogické stavy, v ktorých mali živé metaforické vizualizácie a sluchové a vizuálne halucinácie. Pri výskume tvorivých osobností bola skutočne zistená v stavoch zasnenosti zvýšená produkcia 6-8,5 Hz aktivity.

Terapeuticky silný tréningový alfa-theta protokol vyvinuli Peniston a Kulkolsky až na prelome 80-tych rokov s neobvykle vysokou efektivitou v liečbe závislosti na alkohole (85 % úspešnosť v dobre kontrolovanej štúdií). Tak, ako vývoju SMR/theta a beta/theta protokolov pre liečbu AD a ADHD predchádzali výskumy SMR biofeedbacku u epilepsií, tak sa alfa-theta protokoly v liečbe alkoholikov odvíjali od výskumov alfa a theta rytmov pri spánku a kreativite.

Vo svetle posledných štúdií sa možno domievať, že EEG alfa aktivita je ukazovateľom stavu pripravenosti ("ready") mozgu na príjem vonkajšej informácie (alfa-beta prechod), alebo vnútorného podnetu (alfa-theta prechod). Tento poznatok má podľa autora zásadný význam pre pochopenie psychofyziologického korelátu alfa rytmov, ktorý možno charakterizovať ako stav uvoľnenej a kludovej pripravenosti mozgu, bez vrušenia, bez ospalosti, celkom pri vedomí, s možnosťou vnútorného rozjímania, bez nejakej akcie. Je to vyčkávací, prehliadavací mechanizmus mozgu najčastejšie v rozsahu 9,5-10 Hz, vyznačujúci sa vysokou intraindividuálnou stabilitou. Vo zvýšenej miere sa vyskytuje u chlapcov vo veku 12-14 rokov.

Prvý alfa monitor Biofeedback I skonštruoval Ing. J. Simon (1980) na Katedre lekárskej elektroniky ČVÚT v Prahe a začali sme ho experimentálne používať na Psychiatrickom odd. v Rim. Sobote v spolupráci s EEG laboratóriom neurologického oddelenia, ktorého primár MUDr. Rattaj mal pre nové metódy veľké pochopenie. Aby sme mali istotu, že skutočne počujeme alfu, kontrolovali sme tréning na EEG. U prvých probandov sme navodzovali pravidelné diafragmatické dýchanie v pohodlnom relaxačnom kresle, ktoré bolo drahšie ako celý alfa monitor. Toto štádium vo vývoji EEG biofeedbacku poslúžilo na to, aby sme si osvojili princíp biofeedbacku aplikovaný v klinickej psychofyziológii, ako nosnú ideu s veľkou perspektívou a prvé výsledky ocenil aj profesor Kondáš z pozícií discentnej psychoterapie. Vývoj neurotechnológií bol na začiatku a vedomí si technických limitácií nejakého systematickejšieho rozvíjania EEG biofeedbacku sme sa neskôr venovali výlučne dychovému a tepovému biofeedbacku v psychoterapii úzkostných neuróz. Istú úlohu zohral aj fakt, že tep a dych ako neelektrické veličiny boli ľahko merateľné a prevoditeľné na elektrický signál. Biofeedback signál bol vizualizovaný lineárne-analógovo (dych) alebo prahovo trojstavovou signalizáciou (tep) tak, aby bol čo najzrozumiteľnejší (Krivulka, 1984). Najmä dychový biofeedback tréning u generalizovanej aj panickej úzkosti mal veľmi dobré terapeutické efekty (súčasná feedback kontrola frekvencie dýchania a pomeru výdych-nádych). Pacientovi bol pomerne podrobne vysvetlený význam dýchania a jeho vzťah k emóciám, najmä k úzkosti a napätiu. Práve pri dychovom biofeedbacku sa významne potvrdilo, aká dôležitá je pre pacienta zrozumiteľná spätná informácia a tréningové kritérium. Dýchanie je síce čiastočne ovládateľné vôľou, ale skúste dýchať 10 cyklov za minútu pri pomere nádych : výdych = 1 : 2 a diafragmaticky. Optimálneho diafragmatického, relaxovaného dýchania plynule okysličujúceho mozog je v tomto vystresovanom a úzkostnom svete naozaj málo. Dýchanie má pritom mohutný vplyv na ostatné fyziologické funkcie - negatívne aj pozitívne. Koniec koncov pre inšpirium a expírium máme

špecializované receptory. Dýchanie masívne vplýva na EEG, GSR, tep, krvný tlak a typy dýchania významne modifikujú priebeh týchto funkcií.

Redukcia úzkosti EEG alfa biofeedbackom

O niektorých poznatkoch o operačnom podmieňovaní EEG alfa rytmov, o pokusoch terapeutického využitia alfa biofeedbacku, sme sa zmienili vyššie. Fakt, že alfa rytmy možno v okruhu biofeedbacku zvyšovať a naučiť sa navodzovať psychofyziologické stavy produkujúce alfa rytmy, začal byť všeobecnejšie prijímaný. Nebolo však vždy jasné, aký bol vzťah medzi učením sa alfa a symptómovou redukciou (v tomto prípade úzkosti). Chýbalo kritérium učenia. Situácia bola podobná, ako keby ste šprintérovi na sto metrov menili ľubovoľne dĺžku trate. Kritérium dosiahnutia alfy neobsahovalo informáciu, koľko jej malo byť.

Na dosiahnutie relaxácie alebo uvoľnenia úzkostného napätia sa ako najvhodnejšie ukazovali dychový biofeedback, biofeedback tepovej frekvencie a EEG alfa biofeedback. Z úspešných terapeutických aplikácií EMG biofeedbacku u tenzných bolesti hlavy a hypertenzií sme sa tešili len zo zahraničnej literatúry, lebo EMG aparatúra bola v tých rokoch nedostupnejšia ako EEG alfa monitory.

V týchto kontextoch bol plánovaný prvý klinický výskumný projekt EEG alfa biofeedbacku na Slovensku a pravdepodobne aj vo vtedajšej ČSFR (Krivulka, Sedláček, 1980). S využívaním EEG alfa biofeedbacku, ako adjuvantej terapie u neurotických pacientov s prevažne úzkostnou symptomatológiou, sme začali v polovici r. 1978 na psychiatrickom oddelení NsP. 9 pacientov absolvovalo viac ako 200 tréningov alfa rytmov. Výsledky boli natoľko povzbudzujúce, že sme sa rozhodli overiť niektoré hypotézy experimentálne.

Skupina šiestich zvýšene úzkostných gymnazistiek absolvovala v priebehu týždňa 5 EEG alfa tréningov, pričom každý tréning pozostával z piatich 8 minútových fáz. EEG aktivitu sme snímali z FzA1 Ag-AgCl elektródou na prístroji Biofeedback I, ktorý vyvinul J. Simon (1978, 1980). 600 Hz akustický signál v slúchadlách bol pri prítomnosti alfa rytmov (8-13 Hz) modulovaný v rytme alfa vln (dokonca bolo možné identifikovať charakteristický vretienkovitý priebeh alfy). V inštrukcii nebol obsiahnutý žiadny vôľový prvok, len udržať alfa "vlnenie", ktoré je signálom uvoľnenia. Priemerné skóre v Taylorovej škále manifestnej anxiety MAS bolo u úzkostných gymnazistiek 30,2 pred tréningom a 21,2 po tréningu. EEG pred a po alfa tréningu sa hodnotili dva 30 sekundové úseky z konca druhej minúty a posledných 30 sekúnd EEG záznamu a počítal sa alfa index ako percento výskytu alfy s amplitúdou nad 50 μ V v zapojení O1-O2. Priemerný alfa index bol u experimentálnej skupiny pred biofeedback tréningom 50,8 a po tréningu 75,3. Pokles skóre v MAS bol po alfa biofeedback tréningu štatisticky významný na 0,001 % hladine významnosti, zvýšenie okcipitálneho alfa rytmu po tréningu bolo štatisticky významné na 0,01 % hladine významnosti.

Kontrolná skupina vyrovnaná vo veku, pohlaví, hladine úzkosti a vzdelaní trénovala ten istý biofeedback protokol. Miesto skutočného biofeedback signálu jej však bol podaný placebo alfa signál, získaný zo špeciálneho generátora. Gymnazistky kontrolnej skupiny teda dostávali falošnú spätnú väzbu, čiže placebo alfu. Priemerné skóre v MAS bolo pred "alfa tréningom" 26,2 a po tréningu 19,5, čo sa ukázalo ako štatisticky nevýznamný rozdiel. Alfa index u kontrolnej skupiny pred "tréningom" 53,2, po tréningu 56,7, čo je tiež štatisticky nevýznamný rozdiel.

Celý experimentálny projekt sa uskutočnil na psychologickom pracovisku psychiatrického oddelenia a v EEG laboratóriu neurologického oddelenia v priebehu dvoch týždňov. Replikovať

tento biofeedback experiment s dnešnou technikou, by bolo iste zaujímavé.

Výsledky našej štúdie z roku 1979 korešpondujú so šiestimi štúdiami z rokov 1976-1993, ako ich prehľadne uvádza N. C. Moore (2000) rezumujúc, že zvyšovanie alfa je efektívnou terapiou úzkostných porúch. Ak tomu tak je, treba len dodať, že sa tak deje cestou kognitívneho (sebarozumejúceho) hodnotenia vzťahu medzi feedback signálom a zmenou psychického stavu. Tento vzťah je do istej miery vytváraný inštrukciou a poučením pacienta, resp. probanda. Až opakovanie sérií týchto hodnotení s ťažko verbalizovateľnou zážitkovou kvalitou, je učením a sebareguláciou.

Ani v jednej štúdii citovanej N. C. Mooreom, však nie je uvedená kontrolná skupina vyrovnaná vo všetkých dôležitých charakteristikách s experimentálnou skupinou. Naproti tomu v roku 1980 Ch. G. Watson a J. Herder publikujú štúdiu, v ktorej na pomerne veľkých súboroch skupina s alfa biofeedback tréningom, placebo skupina a kontrola, v každej po 22 probandov dokazujú neefektívnosť alfa biofeedback terapie, pri sledovaní 54 premenných. Experimentálnej skupine bol podávaný 60 minútový alfa tréning 10 dní po sebe, placebo skupine "tréning" s falošným feedback signálom. Vo Watsonovom a Herderovom experimente boli pacienti poučení o EEG aktivite dost' podrobne a celý princíp im bol vysvetlený (Watson, Herder, 1980). Je zaujímavé, že výsledky tejto štúdie sú pomerne málo citované.

Všetky štúdie, skúmajúce terapeutickú efektívnosť biofeedbacku (aj EEG biofeedbacku), používajúce ako kontrolu placebo skupinu sú vo svetle precíznej metodologickej analýzy R. Shellenbergera a J. A. Greenovej poplatné oficiálnej metodologickej doktríne farmakologického výskumu a sú chybné projektované. Účinok biofeedbacku ako taký, nemožno skúmať tou istou metodológiou ako účinok lieku. Biofeedback (len ako nesystematická tréningová procedúra) sám o sebe nemá žiadny účinok. Až potom, keď do biofeedback okruhu vstupujú kognitívne procesy, sebaregulácia a učenie, vedomá (vôľová) kontrola a schopnosť použiť spätnú informáciu na zmenu, možno hovoriť o rozumejúcom biofeedbacku. Navyše táto zmena musí mať kognitívnu kvalitu - poznania vzťahu medzi vnútorným stavom a jeho dôsledkami (zmena príslušného feedback signálu). Je to často "aha" zážitok ako náhly vhľad (insight) do situácie alebo forma diskriminačného učenia. Potom možno hovoriť o tréningovom procese vôľovej kontroly nad psychofyziologickým procesom zameranom na redukciu symptómu. Takéto poňatie biofeedbacku ho však zjavne zaraďuje medzi kognitívno-behaviorálnu psychoterapiu. Shellenberger a Greenová hovoria o majstrovskom biofeedbacku, kladúc na profesionálneho biofeedback terapeuta vysoké nároky. Pri interpretácii týchto zistení treba mať na pamäti, že prvé fázy EEG biofeedbacku s "napodmieňovaním" určitého frekvenčného vzoru, sú mimovedomým učením a až neskôr sa zapájajú aj sebaregulačné stratégie.

Záver

Od prvých EEG alfa monitorov po Brainfeedback 3 firmy Alien, alebo americký Attention Trainer, od prvých rozpačitých hypotéz o terapeutických účinkoch biofeedbacku po Tylov interakcionistický model biofeedbacku, uplynulo obdobie takmer jednej generácie. Medzitým sa vypracovala plauzibilná neurofyziologická teória neurofeedbacku a bola vysvetlená neokortikálna dynamika EEG biofeedbacku. Neurofeedback sa odčlenil od ostatných biofeedback modalít a stal sa veľkou, stále inšpirujúcou témou neurovied na prahu tisícročia. Na príklade objavu EEG Bergerom v roku 1927, po prvé Kamiyove a Stermanove experimenty s operančným podmieňovaním EEG senzomotorických vln, možno sledovať len začiatok cesty. V súčasnosti už nie

sú žiadnou zriedkavosťou klinické a experimentálne štúdie, v ktorých sa popri neurofeedbacku aplikuje aj kvantitatívne EEG.

Ak si však uvedomíme, že tranzistor objavili len 20 rokov po publikovaní objavu EEG H. Bergerom, že PC a QEEG nemohli vzniknúť bez tohto objavu, potom vývoj neurotechnológií na báze modelovania neurónových sietí čaká len na dobrú teóriu a zodpovedajúci objav. V súčasnosti sa stále viac objavuje požiadavka multimodálneho biofeedbacku podľa individuálneho psychofyziologického profilu pacienta.

Máme dostatok klinických aj experimentálnych argumentov k viere, že EEG biofeedback je cestou k naplneniu novej filozofie zdravia a k optimalizácii vedomých kognitívno-emocionálnych regulácií správania priamo na úrovni mozgu, či sú v norme, alebo porušené.

Prví EEG biofeedback terapeuti na Slovensku, certifikovaní na pražskom Biofeedback inštitúte, už začali s metódou pracovať v roku 1999 a ich počet rýchlo rastie. V súčasnosti najmä klinickí psychológovia zakladajú Asociáciu pre aplikovanú psychofyziológiu a biofeedback, ktorá má za cieľ nielen združovať odborníkov pracujúcich s neurofeedbackom, ale aj vytvárať predpoklady pre systematický rozvoj tejto metódy na Slovensku, jej odborné garantovanie, ale v neposlednom rade aj vytvorenie metodického rámca pre EEG biofeedback terapiu.

Literatúra u autora

máj 2001