

## Autoregulácia biologickou spätnou väzbou EEG alfa rytmov.

Pavel Krivulka, Milan Sedláček  
Čs. psychol., roč. XXIV, 1980, č. 4

Pod pojmom biologická spätná väzba sa obvykle rozumie metóda slúžiaca na tréningové vôlej kontroly fyziologických funkcií autonómneho systému alebo CNS. Táto najznámejšia definícia biologickej spätnej väzby (BSV), zahŕňa v sebe aj tie "populárne komponenty", ktoré bránia rozumiť BSV ako metóde psychofyziologickej, ktorá má uplatnenie v behaviorálnych aj biologických vedách, ale aj ako metóde niektorých psychiatrických a neurologických porúch. V diferencovanejšom pohľade je BSV značne zložitý proces, ktorý v sebe zahŕňa psychologické (zážitkové, motivačné, kognitívne) a fyziologické (bioelektrické a neurohumorálne) úroveň fungovania organizmu, ktorý tvorí biologickú vetvu biofeedbacku. Elektrickú vetvu biofeedbacku tvorí aparátúra, pomocou ktorej snímame, registrujeme a signalizujeme priebeh zvolenej psychofyziologickej funkcie (EEG, EMG, KGR, teplota, tepová frekvencia, krvný tlak). Pomocou BSV sa teda poskytuje informácia subjektu o fungovaní autonómneho, motorického alebo CNS riadenia tých funkcií jeho organizmu, ktoré sú nezávislé na vôli a nie sú vnímateľné zmyslovými orgánmi. Legewie, Nusselt (1975) definujú preto BSV ako podriadenie určitých autonómnych fyziologických funkcií pod vôľovú kontrolu pomocou spätnoväzobných signálov, pričom za normálnych okolností tieto funkcie nie sú pozorovateľné. V súvislosti s BSV sa hovorí o inštrumentálnom, resp. operačnom podmieňovaní, feedback kontrole, diskriminačnom učení, autoregulácii, voluntárnej kontrole, operačnej kontrole. Tieto jednotlivé aspekty sú v BSV obsiahnuté v rôznom pomere, podľa toho, ako sú biofeedback experiment alebo terapia pomocou BSV štruktúrované (inštrukciou, spôsobom signalizácie, samotným usporiadaním pokusu). Vždy sa však v rôznych proporciách v BSV uplatňujú zložky: 1. Informačné a kognitívne (príjem a spracovanie inštrukcie, dekodovanie feedback signálu), 2. motivačné (dané špecifickými zážitkovými kvalitami, motivačnou hodnotou autoinštrukcie, aktivizáciou subjektu k rôznym autoregulačným postupom), 3. zložky učenia a podmieňovania (diskriminačné učenie, operačné podmieňovanie), 4. psychofyziologické (fázické a tonické zmeny sledovanej reakcie, obranné a orientačné reakcie, zmeny v priebehu navodené samotnou biofeedback situáciou), 5. špecificky autoregulačné (účasť voluntárneho riadenia, vytvorenie špecifického zamerania). Pritom treba počítať s vplyvmi habituačnými a adaptačnými, ktoré sa pri BSV uplatňujú. Značný zástož majú v procese BSV aj interpersonálne charakteristiky, ktoré sa uplatňujú najmä pri jej terapeutickom využívaní (ide tu o sugestívne momenty, vytvorenie očakávania, vzťahy medzi terapeutom a pacientom, osobnostné charakteristiky terapeuta). Špeciálnym problémom je vplyv placebo efektu na výsledok. Miller, Dworkin (1977) zdôrazňujú, že i z vedeckého hľadiska je dôležité odlišiť špecifický efekt liečby od všeobecného nešpecifického placebo efektu. Samozrejým predpokladom fungovania BSV je kontinuálne sledovanie príslušnej funkcie autonómneho systému alebo CNS prístrojom, jej digitálna alebo analógová signalizácia subjektu (optická alebo akustická), čo je nezriedka problém technicky náročný, pretože snímanie a registrácia priebehu funkcie musí byť presné, s minimálnymi artefaktmi a signál musí byť dekódovateľný a zodpovedajúci priebehu funkcie.

BSV možno ovplyvniť fungovanie rôznych systémov organizmu. S úspechom sa používa BSV pri regulácii kardiovaskulárnych funkcií, pri ovplyvnení a kontrole krvného tlaku a tepovej frekvencie (Schwartz, 1977), pričom výsledky sú užitočné aj v terapeutickom praxi. EMG biofeedback sa ukázal ako účinný v liečbe tenzných bolestí hlavy, pri redukcii muskulárnej tenzie, ale aj úzkosti (Budzynski, 1977) a zefektívnení nácviku autogénneho tréningu. Autoregulácia kožnej teploty pomocou BSV bola využívaná pri migrenických bolestiach hlavy, Raynaudovej

chorobe, pri urýchlení autogénneho tréningu (navodenie tepla) (Taub, 1977). V poslednom prehľade o BSV v liečbe psychofyziologických chorôb sú spracované údaje o využití BSV u muskuloskeletálnych porúch, porúch genitourinárneho traktu, kožných chorôb, dokonca aj niektorých endokrinných a metabolických porúch (Fotopoulus, Sunderland, 1978). Výsledky však nesvedčia jednoznačne v prospech možnosti terapeutického využitia biofeedback intervencie u týchto typov chorôb. Kleinmutz (1974) detailne uvádza problematiku BSV a uvádza aj indikačné oblasti - prevažne psychosomatické. Page (1975) v prehľade terapeutických postupov uviedol aj biofeedback metódy. Ide najmä o použitie BSV u psychosomatických chorôb ako je srdečná arytmia, okrajová hypertenzia, tenzné a migrenické bolesti hlavy. Legewie, Nusselt (1975) uvádzajú, že pomocou biofeedback metódy sa môžu trénovať tieto terapeuticky hodnotené spôsobilosti: 1. vnímanie fyziologických dejov, 2. vnímanie situácií, ktoré tieto deje menia, 3. kontrola a autoregulácia, fyziologických funkcií, 4. prenesenie v laboratóriu naučenej kontroly a autoregulácia, fyziologických funkcií, 4. prenesenie v laboratóriu naučenej kontroly a autoregulácie do každodenných situácií bez biofeedbacku.

Miller, Dworkin (1977) a Legewie, Nusselt (1975) detailne a kriticky diskutujú metodologické a metodické problémy výskumného a terapeutického uplatnenia BSV. Ukazuje sa, že predpoklady jej efektívneho terapeutického využívania sa viažu na riešenie zložitých teoretických a technických problémov. Možno však povedať, že súčasné snahy o kritickú analýzu BSV, ako vedeckej metódy v základnom aj klinickom výskume, ako aj metódy v základnom aj klinickom výskume, ako aj metódy terapeutické, dosiahli ten bod, v ktorom po vzájomných korekciách teoretických rozborov a experimentálnych výsledkov, sú hneď robené pokusy využívať ich v terapeutickéj praxi.

Napriek tomu, že značný počet monografií a štúdií je zameraný na zistenie predpokladov, účinných činiteľov a efektu biofeedback terapie, otázka jej indikácie u väčšiny psychosomatických chorôb zostáva z väčšej časti otvorená. Závažný druh obmedzenia spočíva v značnej interindividuálnej variabilite schopností naučiť sa autoregulácii tepovej frekvencie, kožného odporu, teploty, EMG či krvného tlaku pomocou BSV. Na strane druhej možno povedať, že relaxačne zameraná autoregulačná terapia je indikovaná u všetkých tých chorôb, kde je indikovaný aj autogénny tréning. Súčasný poznatok o autoregulácii BSV sú istým prísľubom, že biofeedback tréning nájde uplatnenie u vegetatívnych neuróz, teda u tých porúch, kde ide o adaptačnú fyziologickú reakciu vegetatívneho orgánu na konštantný alebo periodicky sa objavujúci emocionálny stav (úzkosť, afektívna tenzia). Liečebný efekt biofeedback terapie však sotva možno očakávať u chronických funkčných porúch s trvalým "antihomöostatickým efektom".

V domácej literatúre nie je problematike BSV venované toľko pozornosti, koľko si zaslúži. BSV prehľadne uviedol Irmiš (1976a, 1976b), Kratochvíl (1978) recenzoval Wickramasekerovu monografiu.

Ďalej, po krátkom prehľade metodologických a metodických problémov a terapeutických aplikácií biofeedback EEG alfa rytmov, uvedieme naše predbežné klinické a experimentálne skúsenosti a v diskusii sa pokúsime o konfrontáciu našich poznatkov s literárnymi údajmi.

Problémy kontroly alebo autoregulácie EEG alfa rytmov (alfa BF) sa od roku 1968, kedy Kamiya publikoval článok *Conscious control of brain waves*, po štádiu značnej popularity a veľkých očakávaní, rozpracoval vo viac ako 150 štúdiách do zložitého komplexu otázok metodologických, psychofyziologických, ale aj psychologických a terapeutických. Dnes možno hovoriť o autoregulácii biologickou spätnou väzbou alfa rytmov. Vo väčšine štúdií ide o pokusy riešiť metodologickú a metodickú obtiažnosť dôkazu prírastku alfa rytmov pomocou biofeedback

tréningu a analyzovať súvisiace problémy. Robí sa rozbor príčin nejednotných a často protirečivých výsledkov alfa biofeedback štúdií. Podrobne sa analyzujú faktory vplývajúce na alfa biofeedback tréning, riešia sa metodické otázky detekcie a hodnotenia alfa rytmu (Mulholland, 1977; Black et al., 1977; Peper, Mulholland, 1975; Ancoli, Kamiya, 1978; Svorad, Hilgard, 1979; Lánský et al., 1979; Boudrot et al., 1978).

Štúdií zameraných na výskum možnosti terapeutického využitia alfa biofeedback tréning pri potlačení chronickej bolesti. Melzack a Perry kombinovali alfa biofeedback tréning s hypnózou pri kontrole chronických bolestí s uspokojivými výsledkami. McKenzie a jeho spolupracovníci použili alfa BF tréning pri liečbe bolestí hlavy. Signifikantné zníženie úzkosti po alfa BF tréningu konštatovali Pressner et al. (1977). Yastida et al. (1976) zistili tesný vzťah medzi neurózou a priebehom alfa BF tréningu. S výnimkou štúdie Melzacka a Perryho však v týchto prácach nebolo diskutované, či sa jedná o špecifický alebo nešpecifický vplyv alfa BF tréningu. Významný je údaj Boudrota et al. (1978), ktorí uvádzajú, že okolo 10% z normálnej populácie nemá žiadny alebo len malý alfa rytmus. U týchto jedincov, samozrejme, nie je možné použiť alfa BF metódy.

Ancoli, Kamiya (1978), na základe rozboru 45 alfa BF štúdií z obdobia 1968-1975 zistili, že príčiny nejednotnosti výsledkov sú najmä v rozdielnych kritériách, alfa rytmu, v selekcii subjektov, v rozdielnych biofeedback parametroch, v rozdielnych hodnotách bazálnej alfa aktivity. Citovaní autori vidia riešenie v dodržaní troch základných metodických požiadaviek: 1. tréning realizovať najmenej v štyroch sedeniach, 2. uprednostniť kontinuálny biofeedback pred dichotómnym, 3. tréningový postup realizovať aspoň v trvaní 10 minút.

Na našom pracovisku sme s probatórnym terapeutickým využívaním BSV alfa rytmov, ako adjuvantnej terapie u neurotických pacientov, prevažne s anxióznou symptomatológiou, započali v polovici 1978. 9 pacientov absolvovalo viac ako 200 alfa BF tréningov. Vychádzali sme z hypotézy, ktorá predpokladá, že pri výskyte úzkosti je v EEG zázname alfa aktivita výrazne blokovaná (Walters, 1964; Legewie, Nusselt, 1975 a iní), z čoho sa ponúka myšlienka využiť alfa BF tréning pri redukcii anxiety, pričom možno predpokladať jednak špecifický vplyv (prírastok alfa rytmov), jednak nešpecifický vplyv (relaxačný efekt, placebo efekt) alfa BF tréningu. Pracovali sme s alfa monitorom BF I., ktorý skonštruoval Šimon (1978), s unipolárnym snímaním alfa rytmov pri frontocentrálne umiestnenej Ag-AgCl elektróde, s kontinuálnou akustickou signalizáciou alfa rytmu. V tomto štádiu práce sme sa pri posudzovaní efektu alfa BF tréningu opierali o subjektívne hodnotenie pacientov, klinické pozorovania, hodnotenie zmien v symptomatológii ošetrovujúcim lekárom a najmä o pozorovania priebehu samotného tréningu. Ukázalo sa napríklad, že mnohé relaxácie počas autogénneho tréningu, spočiatku vyzerajúce ako kvalitné, sa pri použití alfa BF ukazujú ako "vnútorne nekludné". Pretrvávajúca blokáda alfa rytmu vo väčšine prípadov poukazuje na prítomnosť úzkosti, vplyv afektívnych tenzií, zvýšenej aktívnej úrovne, alebo jednoducho indikuje neschopnosť subjektu relaxovať. Fakt, že alfa rytmus možno pomocou BSV po niekoľkých tréningoch navodiť aj pri frontocentrálnom snímaní u fobickeho neurotika, ktorý ma opakovane desynchronizovaný okcipitálny EEG záznam, poukazuje na to, že výskyt alfa rytmov v situácii bežného EEG vyšetrenia (v klude, pri zatvorených očiach) a v situácii BF tréningu (pri zatvorených očiach) nemožno stotožňovať, že ide nielen o odlišné podmienky, ale aj o odlišné psychofyziologické vzťahy. Pozorovali sme tiež, že u fobickej neurotičky sa pri fixovanom pohľade štandardne vyskytuje frontálnu alfa rytmus vysokej amplitúdy v situácii alfa BF tréningu. EEG vyšetrenie ukázalo to isté v okcipitálnych zvodoch pri zatvorených očiach.

Psychologicky zaujímavé sú dlhotrvajúce tréningy alfa rytmu (20 až 30 minút), v ktorých "uvoľnené sústredenie" prechádza postupne do hypnoidných stavov, v ktorých možno terapeuticky využívať zvýšenú sugestibilitu pacienta a direktívne pôsobiť na symptóm. Takýto dlhotrvajúci tréning alfa rytmov však môže viesť k uvoľneniu hypnagogickej imaginácie, ktorú viacerí autori považujú za nebezpečnú pre určitý typ pacientov predisponovaných k psychóze, na čo v súvislosti s tréningom teta rytmov upozornili Miller, Dworkin (1977).

Spracovanie prvých skúseností s využitím alfa BF tréningu u neurotických pacientov prinieslo dostatok dôvodov pre ďalšie rozpracovanie metodiky. V ich celkovom zhodnotení (Krivulka, 1979), sme uviedli niektoré východiská pre ďalšiu prácu.

1. Autoregulácia pomocou BSV má tréningový charakter, pretože jedným z jej hlavných terapeutických princípov je opakovanie. Týmto sa blíži k behaviorálnym terapeutickým postupom. 3. Ako sme povedali, zjavná je príbuznosť so sugestívnymi a hypnotickými technikami. Ak sa tvrdí, že medzi autogénnym tréningom, sugesciou a hypnózou sú plynulé prechody (Kratochvíl, 1976), v tej istej miere to platí o priebehu alfa BF tréningu, ktorý kontinuálne obsahuje prvky AT, sugescie a v konečných štádiách aj hypnózy a meditatívnych stavov. Prechody tu závisia na tom, ako BF tréning štrukturuje a ako ho obsahovo programujeme. Predpokladaným faktorom v autoregulácii BSV nie je len prírastok vo výskyte alfa rytmov, ale aj subjektívne diferencovanie autoregulačného zásahu ako zážitku, ktorý zmeny alfa rytmu prináša, tých voluntárnych kvalít, ktoré sú v priebehu BSV aktivizované z vnútra osobnosti. Tento veľmi globálny výkon osobnosti nemôže byť redukovaný na inštrumentálne podmieňovanie alebo na púhe meditačné cvičenie. Ukazuje sa, že výskyt frontocentrálneho alfa rytmu strednej amplitúdy je u neurotikov viazaný na navodenie špecifickej proporcie medzi kognitívnymi a emociálnymi reguláciami v "stave uvoľneného sústredenia". Detekcia a signalizácia tohto autoregulačného výkonu asociovaného s alfa rytmom je však závislá na takých fyziologických podmienkach ako dýchanie, vizuálna stimulácia, okulomotorické pohyby a z časti aj vizuálnu stimuláciu možno eliminovať fixáciou pohľadu v slabo osvetlenej miestnosti, vplyv dýchania relaxačnými dychovými cvičeniami. Takáto kontrola podmienok alfa BF tréningu však robí postup značne zložitým.

V ďalšej práci sa ukázalo ako nevyhnutné, experimentálne overiť aspoň niektoré z uvedených hypotéz. V našom výskumnom projekte, ktorý bol súčasťou diplomovej práce (Sedláček, 1979) sme si preto vytýčili dva ciele: 1. Preskúmať hypotézu predpokladajúcu prírastok alfa aktivity po BF tréningu, 2. overiť možnosť terapeutického využitia alfa BF v tréningu pri redukcii anxiety.

Pracovali sme s dvoma skupinami zvýšene úzkostných gymnazistiek vyrovnaných vo veku, vzdelaní a východiskovej hladine úzkosti, ktorú sme zisťovali škálou KSAT a Taylorovej dotazníkom MAS. Študentky vybrané do experimentálnej skupiny (N=6), dosiahli priemerné skóre v KSAT 94,3 a v MAS 30,2. Študentky kontrolnej skupiny (N=6) dosiahli priemerné skóre v KSAT 88,0 a v MAS 24,5. U oboch skupín je zvýšený výskyt symptómov úzkosti, pričom experimentálna skupina sa ukazuje byť mierne úzkostnejšia, ako kontrolná skupina (i keď štatistiky nesignifikantné). Subjekty experimentálnej skupiny absolvovali alfa BF tréning v piatich sedeniach, pričom každé pozostávalo z piatich 8 minútových fáz, medzi ktorými boli dvojnútové prestávky. Bioelektrické signály sme snímali unipolárne z frontocentrálne umiestnenou Ag-AgCl elektródou a jednou ušnou referenčnou elektródou. Použili sme kontinuálnu akustickú signalizáciu výskytu alfa rytmov (8-13 Hz) z prístroja BF I. (Šimon, 1978). Z elektródových pást sa najlepšie osvedčila EEG pasta firmy Arzneimittelwerk.

Kontrolná skupina trénovala za tých istých podmienok ako skupina experimentálna. Miesto skutočného alfa feedback signálu sme však použili placebo alfa signál z prístroja BF II. (Šimon, 1979). Postupovali sme tak, že ako zdroj falošného signálu sme použili generátor "placebo alfa", z ktorého sme urobili 45 minútovú magnetofónovú nahrávku, s takou moduláciou a výskytom alfy, aké sa v priemere objavovali v predchádzajúcich experimentoch.

Ide teda o vytvorenie falošnej biologickej spätnej väzby s adekvátnou náhradou skutočného feedback signálu placebo signálom. Inštrukciu rovnakého znenia sme obidvom skupinám podali písomne.

EEG merania sa robili pred prvým tréningovým sedením a opakovali sa po skončení posledného tréningového sedenia. Od každého subjektu experimentálnej aj kontrolnej skupiny sme teda získali dva EEG záznamy. Dĺžka každého EEG merania bola 5 min. EEG sme snímali z

frontocentrálnych zvodov v zapojení F7F3 a F8F4 a z okcipitálnych zvodov O1O2. Merania sa uskutočnili na prístroji EEG 18 firmy Orion. Hodnotili sme dva 30 sec. úseky z konca druhej minúty záznamu a posledných 30 sec., počítajúc výskyt okcipitálneho alfa rytmu (O1O2) strednej amplitúdy (50  $\mu$ V a viac). Čas výskytu alfa rytmov z týchto úsekov je vyjadrený v percentách (v tab. 2 a 3 ako alfa index).

**Tab. 1.** Prehľad výsledkov subjektov experimentálnej skupiny pred a po alfa BF tréningu a hladina štatistickej významnosti rozdielov

| Meno | MAS    |     | KSAT  |     | Alfa index |      |
|------|--------|-----|-------|-----|------------|------|
|      | I.     | II. | I.    | II. | I.         | II.  |
| K.M. | 35     | 26  | 106   | 107 | 53,3       | 83,3 |
| B.B. | 25     | 15  | 97    | 79  | 58,3       | 70,0 |
| M.K. | 33     | 12  | 94    | 69  | 68,3       | 83,3 |
| E.K. | 35     | 29  | 93    | 81  | 25,0       | 51,7 |
| D.C. | 26     | 22  | 90    | 65  | 51,7       | 88,3 |
| K.P. | 27     | 23  | 86    | 74  | 48,3       | 75,0 |
| P    | <0,001 |     | <0,02 |     | <0,01      |      |

**Tab. 2.** Prehľad výsledkov subjektu kontrolnej skupiny pred a po placebo alfa BF "tréningu"

| Meno | MAS |     | KSAT |     | Alfa index |      |
|------|-----|-----|------|-----|------------|------|
|      | I.  | II. | I.   | II. | I.         | II.  |
| L.N. | 28  | 33  | 94   | 92  | 58,3       | 56,7 |
| M.S. | 27  | 21  | 81   | 50  | 71,8       | 86,7 |
| E.P. | 30  | 14  | 75   | 91  | 77,3       | 68,3 |
| L.S. | 34  | 13  | 88   | 37  | 30,0       | 13,3 |
| E.F. | 25  | 23  | 95   | 84  | 46,7       | 61,7 |
| V.D. | 13  | 13  | 95   | 58  | 35,0       | 58,3 |
| P    | -   | -   | -    | -   | -          | -    |

## Výsledky

V tab. 1. sú uvedené výsledky subjektov experimentálnej skupiny pred (I.) a po (II.) alfa BF tréningu v dotazníku MAS, škále KSAT a alfa indexy. Pri porovnávaní výsledkov EEG meraní, zisťujeme prírastok okcipitálnej alfa aktivity po alfa BF tréningu u všetkých subjektov experimentálnej skupiny. Prírastok je štatisticky významný v teste párovaných korelujúcich výberov ( $< 0,01$ ). V dotazníku MAS sme zistili významnú redukciu skóre úzkosti po alfa BF tréningu v porovnaní s prvým meraním ( $P < 0,02$ ), čo tiež svedčí pre úbytok skóre úzkosti.

Tab. 2. obsahuje výsledky subjektov kontrolnej skupiny "trénujúcej" v podmienkach falošnej BSV pred (I.) a po (II.) experimente. Pri porovnávaní výsledkov EEG meraní zisťujeme prírastok okcipitálnej alfa aktivity len u troch subjektov. U ďalších troch došlo k zníženiu výskytu alfa rytmu. Štatistické testovanie ukazuje, že prírastok alfa aktivity v situácii falošnej biologickej spätnej väzby je nesignifikantný ( $P > 0,05$ ). V kontrolnej skupine, i keď došlo k určitému zníženiu skóre úzkosti v MAS, úbytok nie je štatisticky významný ( $P > 0,05$ ). Zníženie globálneho skóre v KSAT v kontrolnej skupine je takisto štatisticky nevýznamný ( $P > 0,05$ ).

Výsledky možno zhrnúť v konštatovaniach: 1. Autoregulácia BSV alfa rytmov vedie u nášho výberu zvýšene úzkostných gymnazistiek k významnej redukcii skóre úzkosti. 2. Alfa BF tréning sa prejavil v prírastku okcipitálnej alfa aktivity strednej amplitúdy. 3. Obidve zistenia možno potvrdiť aj štatisticky nesignifikantnými zmenami v sledovaných kvantitatívnych ukazovateľoch u subjektov kontrolnej skupiny.

Medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou sa neukázali štatisticky významné rozdiely, o čom budeme diskutovať v súvislosti s nešpecifickými účinkami alfa BF tréningu.

Kvalitatívna analýza zmien alfa rytmu je predmetom iného článku.

## Diskusia

Analýza a štatistické hodnotenie experimentálnych údajov potvrdili hypotézu predpokladajúcu prírastok alfa rytmu strednej amplitúdy po alfa BF tréningu. Tento prírastok možno špecifikovať ako zvýšenie okcipitálnej alfa aktivity strednej amplitúdy po frontocentrálnom alfa BF tréningu. Naše výsledky korešpondujú s údajmi Kamiyu (1968), Browna (1970), Nowlisa, Kamiyu (1970), Horda, Tracyho, Naitaha (1974, prehľad in: Ancoli, Kamiya, 1978; Legewie, Nusselt, 1975). V súvislosti s našimi výsledkami sú zaujímavé zistenia Horda et al., konštatujúce prírastok okcipitálneho alfa rytmu po alfa BF tréningu, pričom frontálna alfa aktivita nevykazovala žiadne zmeny pri okcipitálnom tréningu. V súlade s výsledkami vyššie citovaných autorov je aj skutočnosť, že u kontrolnej skupiny nedošlo k významnému prírastku alfa aktivity. Fakt, že diely v prírastku alfa aktivity, môže svedčiť pre nešpecifický účinok alfa BF tréningu, chápaný v zmysle nešpecifického uvoľnenia všeobecného placebo efektu a adaptácie na situáciu. Na prírastku alfa aktivity má pravdepodobne podiel tak špecifický (autoregulácia BSV), ako aj nešpecifický vplyv (relaxačný efekt tréningu). Uvoľnenie anxiety, ktoré možno predpokladať z redukcii skóre úzkosti možno vysvetliť jednak prírastkom alfa aktivity, ktorá je asociovaná s príjemnými zážitkovými kvalitami, jednak relaxačným efektom alfa BF tréningu. Štandardnou inštrukciou sme zabezpečili u obidvoch skupín rovnaké placebo pôsobenie. Jeho kontrola má význam v štúdiách sledujúcich možnosti terapeutického využitia autoregulácie BSV alfa rytmov (Miller, Dworkin, 1977), pričom pôsobenie placebo efektu sa považuje za žiaduce (Legewie, Nusselt, 1975). Ukazuje sa pravdepodobne, že samotná terapeutická situácia nesie v sebe nešpecifický vplyv a vedie k určitému zvýšeniu alfa aktivity. Tento poznatok zodpovedá názoru Legewieho a Nusselta (1975), že alfa aktivita sa v priebehu experimentu a zvlášť v podmienkach kľudu zvyšuje aj bez BF tréningu. Toto súčasne objasňuje prečo nedošlo k významným rozdielom v produkcii alfa aktivity medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou.

V hodnotení našich prvých skúseností s terapeutickým využitím autoregulácie alfa rytmov BSV

sme už spomenuli, že za významný faktor BSV považujeme subjektívne diferencovanie autoregulačného "zásahu" ako zážitku (zvláštnoho emocionálneho stavu "uvoľneného sústredenia"), ktorý je spojený s výskytom alfa rytmov a diferencovanie tých voluntárnych kvalít, ktoré sa aktivizujú v priebehu autoregulácie BSV z vnútra osobnosti. Toto sa prejavilo aj v sémantickom diferenciaci, na ktorom subjekty experimentálnej skupiny odlišili "alfa stav" od "non-alfa stavu" diferencovanejšie, ako subjekty kontrolnej skupiny (Sedláček, 1979).

Predpokladáme, že BSV môže sprostredkovať informáciu medzi "body" a "self" osobnosti, ktorá ich integruje menej adaptívnejšie. Táto integrácia, ktorá má psychofyziologický charakter, je narušená práve u psychosomatických porúch, neuróz a všade tam, kde choroba spôsobuje "antihomeostatický efekt" (Miller, Dworkin, 1977). Psychické dynamizmy osobnosti podieľajúce sa na etiopatogéneze psychosomatických porúch (ale aj psychických a fyziologických ekvivalentov úzkosti) sú pôvodne extrémne variabilné. Táto variabilnosť je z časti daná aj citlivosťou procesov integrácie "body" a "self" na mnohé vplyvy z vonkajšieho aj vnútorného prostredia (kritické vekové obdobia, akútne životné krízy a zlyhania, konflikty a frustrácie, ale aj osobnostné predispozície a sociogénne vplyvy). Autoreguláciu BSV teda chápeme ako možnosť ovplyvnenia dynamiky procesu integrácie "body" a "self" tým, že spätnoväzebnou informáciou umelo ovplyvníme jej citlivosť tak, že ju určitým spôsobom zameriame len na túto integráciu, eliminujúc rušivé vonkajšie alebo vnútorné vplyvy. Predpokladáme ďalej, že účinným integrujúcim činiteľom je tu práve zážitok identity medzi "body" a "self" sprostredkovaný biofeedback signálom. Takto chápaná autoregulácia BSV nemá byť len potvrdením alebo navodením identity prostredníctvom vonkajšieho zariadenia, ktoré sprostredkúva fungovanie vnútorných, autonómnych "biofeedbackov" nášmu senzórii a potom aj vedomiu, v ktorom sa utvára ten dobrý pocit evidencie psychofyziologického fungovania, ktoré je síce našou súčasťou, ale o ktorom bežne nevieme - nárokuje si predovšetkým plnšie využitie jej terapeutických potencialít. Miller, Dworkin (1977) uvádzajú, že jedným z dôležitých rysov biofeedback tréningu je skutočnosť, že vo svojom účinku sa ukazuje priaznivý v porovnaní s farmakami, ktoré majú spravidla vedľajšie účinky.

## Záver.

Vychádzajúc zo štúdia literatúry, terapeutických a experimentálnych výsledkov a pozorovaní možno predpokladať, že 1. Alfa BF tréning môže byť terapeuticky využívaný pri redukcii anxiety a pri navodení rýchlejšej relaxácie, pričom má jednak špecifický, jednak nešpecifický vplyv. Možno pri ňom využiť zvýšenú sugestibilitu pacienta, ktorá sa dostavuje v "uvoľnenom sústredení". Ide o metódu tréningovú a autoregulačnú. 2. Za významné považujeme, že pri alfa BF terapii je pacient menej závislý na terapeutovi a viac aktívny pri utváraní autoregulačných mechanizmov. 3. Alfa BF terapiu možno veľmi variabilne kombinovať s prvkami autogénneho tréningu, systematickej desenzitizácie a sugestívno-hypnotickými postupmi, čím sa vytvára možnosť postaviť maximálne individualizované terapeutické programy. Použitie BSV pri autogénnom tréningu a systematickej desenzitizácii v značnej miere zefektívňuje obidva terapeutické postupy. 4. Pre efektívne využitie autoregulácie BSV alfa rytmov v terapii v terapii aj vo výskume je potrebné poznať osobnostný profil trénujúceho a špecifikovať indikačné oblasti z okruhu neuróz a psychosomatických porúch. Dôležité je poznať základné fyziologické (bioelektrické) charakteristiky subjektu. 5. Nevýhodou je potreba dokonale fungujúcej biofeedback aparatury (náročné a nákladné prístrojové vybavenie), problémy spojené s elimináciou, resp. kontrolou artefaktov, kontrola ostatných fyziologických funkcií a podnetov ovplyvňujúcich výskyt alfa rytmu (dýchanie, okulomotorické pohyby, vizuálna stimulácia). 6. Úspešné využívanie princípov autoregulácie BSV v terapii sa viaže na možnosť použiť viaceré biofeedback systémy (najmä KGR, EMG, tepová frekvencia), buď jednotlivito alebo v kombinácii BSV viacerých fyziologických funkcií (simultánny koordinačný BF tréning). 7. Autoreguláciu BSV možno využívať v prevencii neurotických psychosomatických porúch.

V týchto bodoch sú obsiahnuté možnosti a s nimi spojené problémy širšieho uplatnenia autoregulatívnej terapie BSV nielen alfa rytmov, ale aj iných funkcií. Toto si však vyžaduje ďalší intenzívny klinický a experimentálny výskum. Len tak bude možné určiť miesto a prínosy autoregulatívnej terapie BSV v systéme terapie medicínskej a psychologickej.

Autori ďakujú primárovi neurologického odd. MUDr. J. Rattajovi a EEG laborantke p. M. Juríkovej za pomoc pri EEG meraniach.

## LITERATÚRA

1. Ancoli, S., Kamiya, J.: Methodological issues in alpha biofeedback training. *Biofeedback and Self-Regulation*, 3, 2, 1978, s. 159-183..
2. Black, A. H. et al.: The operant learning theory approach to biofeedback training. In: Schwartz, G., Beatty, J. (Eds.): *Biofeedback. Theory and Research*, Academic Press, New York, etc., 1977.
3. Boudrot, R. et al.: An EEG alpha-detection, feedback stimulation, and data analysis system. *Behavior Research Methods and Instrumentation*, 10, 5, 1978, s. 646-651.
4. Budzynski, T.: Clinical implications of electromyographic training. In: Schwartz, G., Beatty, J. (Eds.): *Biofeedback. Theory and Research*. Academic Press, New York etc., 1977, s. 433-448.
5. Fotopoulos, S., Sunderland, W.: Biofeedback in the treatment of psychophysiologic disorders. *Biofeedback and Self-Regulation*, 3, 4, 1978, s. 331-361.
6. Irmiš, F.: Využití biologické zpětné vazby v psychosomatické medicíně. *Moravskoslezský výběr z psychiatrie*, 8, 3, 1976b, s. 37-39.
7. Kleinmuntz, E.: *Essentials of Abnormal Psychology*. Harper Row, New York, etc., 1974, s. 502-506.
8. Kratochvíl, S.: *Psychoterapie*. Avicenum, Praha, 1977 (2. vyd.).
9. Kratochvíl, S.: (rec.) Wickramasekera, I.: Biofeedback. *Behavior therapy and hypnosis*. In: *Čs. psychol.*, 22, 2, 1978, s.189.
10. Krivulka, P.: Prvé skúsenosti s terapeutickým využitím alfa biofeedback tréningu u neurotikov, nepublikovaný referát, 1979.
11. Legewie, H., Nusselt, L. (Hrsg.): *Grundlagen und ergebnisse der biofeedback-forschung*. In: *Biofeedback-Therapei, Fortschritte der Klinischen Psychologie* 6, Urban, Schwarzenberg, Munchen, 1975, s. 1-111.
12. Lánský, P. et. al.: Comparison of two alpha activity detection methods. *Activ. nerv. sup.*, 21, 1, 1979, s. 26-27.
13. Melzack, R.: *Záhada bolesti*. Avicentrum, Praha, 1978.
14. Miller, N., Dworkin, B.: Critical issues in therapeutic applications of biofeedback. In: Schwartz, G., Beatty, J. (Eds.): *Biofeedback. Theory and Research*, Academic Press, New York, etc., 1977, s. 129-161.
15. Mulholland, T.: Biofeedback as scientific method. In: Schwartz, G., Beatty, J. (Eds.): *Biofeedback. Theory and Research*, Academic Press, New York, etc., 1977.
16. Page, J.: *Psychopathology. The science of understanding deviance*. Aldine Publishing Comp., Chicago, 1975 (sec. edition), s. 408-409.
17. Pressner, J. et al.: Effect of contingent and noncontingent feedback and subject expectancies of electroencephalogram biofeedback training. *J. of Consult. and Clin. Psychol.* (45), 4, 1977, Abstrakt.
18. Peper, E., Mulholland, T.: Methodische und theoretische probleme bei der willkürlichen kontrolle des okzipitalen alpha-EEG. In: Legewie, H., Nusselt, L. (Hrsg): *Biofeedback-*

- Therapie. Fortschritte der Klinischen Psychologie 6, Urban und Schwarzenberg, Munchen, etc., 1975, s. 218-226.
19. Sedláček, M.: Možnosti terapeutického využitia alfa biofeedback tréningu pri redukcii anxiety. Diplomová práca FFUK, Bratislava, 1979.
  20. Schwartz, G.: Biofeedback and patterning of autonomic and central process: CSN-cardiovascular interactions. In: Schwartz, G., Beatty, J.: Biofeedback. Theory and Research. Academic Press, New York, 1977.
  21. Svorad, D., Hilgard, E. R.: Characteristic of resting and feedback EEG alpha activity. *Activ. nerv. sup.*, 21, 1, 1979, s. 42-43.
  22. Šimon, J.: Bioelektrická zpětná vazba EEG alfa vln. ŠVOČ, ČVUT FEL, Praha, 1978.
  23. Šimon, J.: Bioelektrická zpětná vazba EEG aktivity. ŠVOČ, ČVUT FEL, katedra teorie obvodu. Praha 1979 (práce je evidovaná ako ZN v OÚNZ Rim. Sobota).
  24. Taub, E.: Self-regulation of human tissue temperature. In: Schwartz, G., Beatty, J. (Eds.): Biofeedback. Theory and Research. Academic Press, New York, et., 1977, s. 265-300.
  25. Walters, C.: Clinical and experimental relationships of EEG to psychomotor and personality measures. *J. Clin. Psychol.* 20, 4, 1964, s. 81-91.
  26. Yastida, H. et al.: Alpha feedback training in psychiatric patients. *Kyusku Neuro-psychiatry*, 22 (3-4), 1976. Abstrakt.
  27. Kondáš, O.: Škála klasickej sociálnosituáčnej anxiety a trémy. Psychodiagnostické a didaktické testy, Bratislava, 1973.