

## Efektivita liečby ADHD neurofeedbackom

Miloš Šlepecký<sup>1</sup>, Miroslav Novotný<sup>2</sup>, Jan Haase<sup>2</sup>

### Súhrn

EEG biofeedback patrí medzi neurofeedbackové metódy rovnako ako hematoencefalický feedback (HEG), biofeedback pomalých kôrových potenciálov (SCPT), biofeedback nezávislých komponentov (ICoN), biofeedback ERP evokovaných potenciálov (Event Related Potentials biofeedback), či Loreta Biofeedback. Najčastejšou a najlepšie validizovanou indikáciou EEG biofeedbacku sú poruchy pozornosti u detí (ADHD/ADD). Tu je efektivita metódy už preukázaná na najvyššom stupni 5 (účinná a špecifická). Farmakologická liečba poruchy ADHD/ADD sa historicky stala jedinou efektívnou intervenciou pre zmiernenie hlavných symptómov tohto stavu. Existuje však asi 25 % nonrespondentov na liečbu psychofarmakami. Týmto deťom je treba ponúknuť iné biologické prístupy k terapii tak závažnej poruchy, pretože iba pedagogicko-psychologickými intervenciami nie je porucha zvládnuteľná.

**Kľúčové slová:** neurofeedback, EEG biofeedback, ADHD/ADD.

---

<sup>1</sup>Psychagogia s.r.o, Liptovský Mikuláš, Slovensko, <sup>2</sup>Centrum Duševného zdravia, EEG laboratórium Jeseník a Šumperk, Česká Republika

**Adresa pre korešpondenciu:** PhDr. Miloš Šlepecký, CSc., BCIA, Psychagogia s.r.o., Garbiarska 3948, 031 01 Liptovský Mikuláš, Slovensko, E-mail: milos.slepecky@gmail.com

## Úvod

Bývalé Česko-Slovensko bolo na myšlienkové prúdy týkajúce sa neurofyziológie a neskôr na zachytenie nástupu biofeedbacku dobre pripravené. Opis synchronizácie EEG aktivity a respiračnej arytmie publikoval Faber so spolupracovníkmi už v roku 1970, teda v dobe, kedy sa prísne utajene v NASA (USA) začínalo s animálnym modelom EEG biofeedbacku u mačiek (Wyrwicka a Serman, 1968). O vzťahoch a synchronicite medzi srdečnou rytmicitou (HRV), respiračných arytmií (RSA) a EEG aktivite sa začalo vo svete publikovať až v minulom desaťročí.

Prvou publikáciou v našej literatúre, ktorá zoznámila našu odbornú verejnosť s biofeedbackom, bol článok Felixa Irmiša z vtedajšieho Výzkumného ústavu psychiatrického Praha (Irmiš, 1976). Dnešná mladá generácia v PCP Praha (predtým VÚPs Praha) veľmi úspešne pokračuje v tvorivom výskume neurofeedbacku (Kopřivová et al., 2009).

Neurofeedbackové liečebné postupy sú súčasťou terapeutickkej praxe na Slovensku a v Čechách už od polovice 90. rokov, keď Jiří Tyl začal vo svojom Pražskom inštitúte prvé tréningy a výcvik terapeutov. Ďalším priekopníkom tejto metódy je Pavol Krivulka, ktorý sa biofeedbackovými metódami zaoberal už v koncom sedemdesiatich rokov a vyvinul veľké úsilie, aby tieto metódy zaviedol do terapeutickkej praxe. Jeho názory a výsledky práce ďalších terapeutov možno sledovať na stránke [www.biofeedback.sk](http://www.biofeedback.sk). Dôsledkom viacerých centier venujúcich sa tejto problematike (Praha, Jeseník, Liptovský Mikuláš, Rimavská Sobota) je polemika v tom, či je neurofeedback metódou psychoterapeutickou, ako tvrdia odborníci združení v Psychoterapeutickej spoločnosti, alebo špecifická neuroterapia, ako to tvrdí predstaviteľ SABN P. Krivulka, ktorý sa odvoláva na autorov ako je C. Hammond, podľa ktorých je propagovanie neurofeedbacku ako psychoterapie neetické (Krivulka, 2009). Podľa nášho názoru je táto diskusia neporozumením faktu, že v USA sa často za psychoterapiu považujú len postupy založené na dynamických princípoch a napr. behaviorálna terapia sa uvádza osobitne, čo však u nás neplatí a pojem psychoterapia sa chápe širšie.

Sám Hammond (2005) charakterizuje neurofeedback ako EEG biofeedback alebo tréning mozgových vln. Tréningu by malo predchádzať qEEG posúdenie. Údaje potom možno štatisticky porovnať s normatívnou databázou, čo poskytuje na vedeckej báze získanú informáciu o tom, ako sa pacientova mozgová aktivita líši od veku zodpovedajúcej normy. Tieto zistenia potom usmerňujú neurofeedbackový tréningový proces. Počas neho sa umiestnia obvykle dve elektródy na hlavu tam, kde sa EEG aktivita od normy líši najviac. Referenčná a zemniaca elektróda sa umiestňujú na ušných boltcoch. Elektródy potom merajú prebiehajúcu mozgovú aktivitu a následne sú spojené s citlivou elektronikou a počítačovým softwérom, ktorý zaznamenáva, zosilňuje a zachytáva v pamäti špecifickú mozgovú aktivitu. Výsledná informácia je skoro okamžite zobrazovaná probantovi, pričom zmeny spätnoväzobného signálu ho informujú o tom, či je jeho mozgová aktivita v rámci určeného rozsahu. Na základe

tejto spätnej väzby princípov učenia a odborného vedenia dochádza k zmenám v mozgových štruktúrach, čo je spojené s pozitívnymi zmenami fyzických, emočných a kognitívnych stavov. Zmeny sa dejú na základe operačného podmieňovania a využíva sa princíp tvarovania (Thompson a Thompson, 2003). V tomto neurofeedback vychádza z tých istých princípov učenia ako kognitívne behaviorálna terapia, ktorá sa snaží vytvoriť systém posilňovačov z prostredia, ktoré potom vyvolávajú žiaduce správanie, avšak ako uvádza Rabiner (2008), jej efekt sa po ich vysadení stráca. Pri neurofeedbacku si probant často ani nie je vedomý mechanizmov, ktorými boli tieto zmeny spôsobené, avšak cieľom terapie je, aby si ich postupne dokázal vedome navodiť a použiť v bežnom živote, čo je podľa Skinnerovej teórie vedomá operácia. Podstatným predpokladom operačného podmieňovania pri neurofeedbacku je podľa Thatchera (2009) to, že:

1. musí byť posilnená „reálna“ a „validná“ neurálna udalosť,
2. časový interval medzi spontánnym „výskytom“ udalosti a posilnením nemôže byť príliš krátky, zhruba menej ako 250 milisekúnd, alebo príliš dlhý, viac ako 20 sekúnd,
3. posilnenie musí byť rozlišujúce a jasné,
4. dôležitý je rozvrh posilnenia s dvomi všeobecnými typmi, „nepretržitým“ versus „občasným“ posilnením. Nepretržité posilnenie je vhodné na začiatku, ale nie je tak odolné k vyhasnutiu ako občasná posilnenie.

Podrobne je princíp neurofeedbacku opísaný v práci autorov Kopřivová et al. (2008). Vo svete dosiahol neurofeedback nový rozvoj zlepšením a zlacnením výpočtovej techniky. Je založený na biofeedbackových stratégiách a je najviac preskúmaný a používaný pri poruchách pozornosti a hyperaktivity. Tu prebieha aj najväčšia diskusia o tom, či a nakoľko je tento prístup efektívny (Kopřivová et al., 2008).

Zdôvodnenie použitia EEG biofeedbacku u ADHD vychádza z dôkladného neurofyziologického výskumu, ktorý objasnil vzťah medzi povrchovým EEG a hlbším talamokortikálnym mechanizmom, ktorý je zodpovedný za jeho rytmus a moduláciu frekvencie. Ako referoval Serman (1996), zmeny v bdelosti a behaviorálnej kontrole sa zdajú byť priamo viazané na špecifický talamokortikálny mechanizmus a tieto zmeny sú zrejme vo výrazných EEG frekvenčných rytmoch, ktoré sa vynárajú v špecifických topografických oblastiach mozgu. Predpokladal, že neuropatológia (ako je ADHD) sa vyznačuje zmenou týchto rytmov a že EEG biofeedback tréning zameraný na ich normalizáciu spôsobuje pozitívnu zmenu klinického obrazu. Potvrďuje to rozsiahla škála qEEG štúdií pacientov s ADHD, ktoré boli vedené od roku 1996 (napr. Monastera et al., 2001, Kopřivová et al., 2008, Coburn, 2006) a ktoré ukazujú abnormálne qEEG výsledky u pacientov s ADHD.

Ďalším podnetom pre rozvoj EEG biofeedbacku u ADHD boli štúdie demonštrujúce nepriaznivé vedľajšie účinky a nedostatočnú odpoveď na existujúcu medicínsku liečbu. Hoci sa medikácia stimulanciami (napr. metylfenidát, dextroamfetamin a pemoline) i nestimulanciami (napr. atomoxetín)

ukazuje v kontrolovaných štúdiách ako úspešná pri liečbe hlavných symptómov, približne 25 % ADHD pacientov nepreukazuje ani nepriaznivú odpoveď, ani žiadnu inú odpoveď (Greenhill et al., 1999, Swanson et al., 1995). Okrem toho, ako uvádza Pelham a Murphy (1986), len menšia časť pacientov s ADHD ukazuje po medikácii dostatočné zlepšenie, aby mohli byť považovaní za znormalizovaných a existuje veľká variabilita v stupni zlepšenia u pacientov, ktorí na medikáciu reagovali. Typické je zlepšenie len v niektorých funkčných oblastiach. Viac autorov (Ptáček et al, 2008, Gardiner, 2009, Kirk, 2007) vedie diskusie o rizikovosti dlhodobého užívania metylfenidátu (Ritalin). Preto súhlasíme s názorom Pelhama (2002), že sú: „Potrebné iné intervencie pre nonrespondérov alebo neúplných respondérov na medikáciu“.

Ak hovoríme o efektívite neurofeedbacku, je potrebné vyjadrovať sa v terminológii „evidence-based medicine“. Neurofeedback má svoju „evidence based practice“ podanú autormi Yucha a Gilbert (2004). I keď početné štúdie uvádzajú pozitívne výsledky, mnoho popredných výskumníkov si myslí, že ich projekty nie sú dostatočne vedecké a stále zastávajú názor, že neurofeedback nie je efektívnou liečbou. Štúdiám sa vyčíta chýbajúce náhodné zaradenie pokusných osôb do skupín, nedostatok zodpovedajúcich kontrolných skupín, posudzovateľov, ktorí nie sú „slepí“ voči štádiu liečby u detí a ich malé vzorky.

Prvý dôkaz, že biofeedback by mohol prinášať zmeny v kortikálnej aktivite a že táto modifikácia vyústila v pozorované zmeny v správaní či fungovaní, poskytol Sterman a jeho kolegovia (Wyrwicka a Sterman, 1968). Jeho systematické vyšetrenie EEG vzorcov asociovaných s inhibíciou viedlo k identifikácii „senzomotorického rytmu“ (SMR), ktorý sa tvorí nad Rolandickým kortexom. Hoci bol najprv identifikovaný ako rozsah aktivity medzi 12–20 cyklami za sekundu jeho vrcholná aktivita bola zaznamenaná na 12–14 Hz. Sterman a kolektív (1969) a Wyrwicka spolu so Stermanom (1968) zistili, že možno laboratórne zvieratá trénovať úmyselne k produkcii tohto rytmu a aplikovali toto zistenie na liečbu pri záchvatových poruchách.

Sterman opísal svoje prvé zistenia o možnosti zvyšovania SMR aktivity u mačiek. Animálny model neurofeedbackových stratégií svedčí o tom, že úvahy o tzv. „placebo“ efekte neurofeedbacku sú prinajmenšom veľmi diskutabilné (Omer a London, 1989).

Prvé použitie SMR tréningu pri liečbe pacientov s ADHD publikovali Lubar a Shouse (1976). Ich prvá demonštrácia klinickej odpovede u hyperaktívneho dieťaťa vyvolala značný záujem o SMR tréning ako o potencionálne úspešnú liečbu tejto poruchy. Postupne ako odpoveď na vedecké pochopenie úlohy frontálnych lalokov v zameraní pozornosti, upevňovaní dôkazov o nadmernom poklese kortikálnej aktivity meranej nad centrálnymi, stredovými a frontálnymi oblasťami u ADHD pacientov Lubar a jeho kolegovia (1984) rozšírili svoje EEG biofeedbackové zásahy o snahu zvýšiť produkciu EEG aktivity v rýchlejšom frekvenčnom pásme („beta“ 16–20 Hz) a zároveň potlačiť aktivitu pomalšej rýchlosti („theta“ 4–8 Hz). Tieto dva základné tréningové prístupy (zvýšenie SMR, potlačenie theta/zvýšenie beta) sú záklá-

dom pre každý protokol, ktorý bol skúmaný v kontrolovaných štúdiách o EEG biofeedbacku v liečbe ADHD, pričom boli skúmané tri EEG biofeedbackové liečebné postupy.

Prvý postup je zameraný na deti s hyperaktivitou. Vyznačuje sa zvyšovaním SMR vln a potlačovaním theta aktivity. Trénovaný dostáva pozitívnu spätnú väzbu pri zvýšení amplitúdy 12–15 Hz a súčasne je odmeňovaný za zníženie amplitúdy 4–7 Hz, pri snímaní záznamu z dvoch aktívnych miest (C3 alebo C4) s referenciou na spojených ušiach. Tento tréning bol použitý v prvej štúdií s kontrolnou skupinou EEG biofeedbacku pri ADHD autormi Rossiter a LaVaque (1995). Aj druhý postup je zameraný na deti s hyperaktivitou. Vyznačuje sa zvyšovaním SMR a beta 1 a súčasným potlačovaním beta 2. Trénovaného odmeňujeme pri zvýšení amplitúdy 12–15 Hz a súčasne pri znížení amplitúdy 22–30 Hz na C4 s referenciou na spojených ušiach. V druhej polovici tréningu sa umiestnenie presunie na ľavú hemisféru, so zameraním na zvýšenie 16–20 Hz so simultánnym znížením 4–8 pri umiestnení aktívnej elektródy na C3. Aj tento typ tréningu bol skúmaný štúdiou s kontrolnou skupinou.

Tretí postup je zameraný na deti s diagnózou ADHD, prevažne typ s nepozornosťou. Vyznačuje sa potláčaním theta aktivity a zvyšovaním beta 1. Vychádza s predpokladu, že potlačenie thety znižuje nepozornosť a zvyšovanie bety vedie k zlepšeniu zameranej pozornosti. Pri tomto tréningovom postupe podporujeme u trénovaného zvyšovanie beta 21 aktivity (16–20 Hz) pri súčasnom znižovaní theta aktivity (4–8 Hz). Záznamy sú získavané na Cz v spojení s ušnou referenciou na, na FCz–PCz s ušnou referenciou, alebo na Cz–Pz s ušnou referenciou (Monastra et al., 2005). Tento postup bol vyskúšaný v troch z piatich štúdií s kontrolovanou skupinou publikovaných doteraz (Linden et al., 1996, Monastra et al., 2002, Rossiter a LaVaque, 1995).

D. Rabiner (2008), ktorý sa tejto problematike intenzívne venuje uvádza tri štúdie, ktoré najviac spĺňajú prísne vedecké kritériá, medzi ktoré patrí nevyhnutnosť náhodného zaradenia a „ideálnej“ kontrolnej skupiny.

Ako prvá je štúdia Monastra a kolektívu (2002). Počet probantov bol 100, vek 6–19 rokov, diagnóza ADHD bola daná podľa DSM-IV. Všetky deti dostávali lieky, polovica tiež NFB (theta/beta, 34–50 sedení, podľa EEG). Hodnotiace kritéria boli TOVA, ADDES – dotazník príznakov ADHD pre rodičov a pre učiteľov, QEEG (pomer theta/beta – index pozornosti). Po 12 mesiacoch sa podľa rodičov aj učiteľov deti po neurofeedbacku zlepšili viac. Ich EEG záznam sa „normalizoval“, zatiaľ čo v druhej skupine mali deti EEG vzorce typické pre ADHD. **Najzaujímavejšia bola skutočnosť, že deti liečené neurofeedbackom si tieto zmeny udržali aj po vysadení medikácie.**

Druhou je štúdia Fuchsa a kolektívu (2003). Počet probantov 34, diagnóza ADHD bola určená podľa DSM-IV. Porovnávaný bol EEG biofeedback versus medikácia. Hodnotenie efektu podľa TOVA testu. Po troch mesiacoch došlo u detí v oboch skupinách k signifikantnému a porovnateľnému zníženiu ADHD symptómov podľa hodnotenia tak rodičov ako aj učiteľov v IOWA-Connors Behavior rating scale. Aj testy pozornosti preukázali podobné zlepšenie.

Tretia štúdia Levesque et al. (2006), N=20, ADHD podľa DSM-IV. Experimentálna skupina: 40 sedení NFB (12–15 Hz a 15–18 Hz). Kontrolná skupina: bez intervencie. Hodnotenie efektu: IVA, opakovanie čísel, modifikovaný Stroopov test, Go/NoGo, CPRS-R (Conners Parent Rating Scale) fMRI pri modifikovanom Stroopovom teste a Go/NoGo úlohe. Na konci štúdie hodnotili rodičia deti významne lepšie v experimentálnej ako v kontrolnej skupine. Kontrolná skupina bola tiež lepšia vo viacerých objektívnych mierach pozornosti. Zvlášť **pozoruhodná bola zmena v fMRI skenoch**, ktoré boli používané na meranie mozgovej aktivity počas komplexných kognitívnych úloh, kde došlo k **signifikantnej zmene** u liečených detí, pričom kontrolná skupina bola bez zmeny.

V čom sú slabiny týchto štúdií? Prvým dvom štúdiám chýba náhodné rozdelenie. V tretej štúdií môže byť problémom malý počet účastníkov (20), takže skupiny sa môžu líšiť viac, ako pri väčšom súbore. Väčším problémom je, že chýba „slepé“ hodnotenie. To však môže ovplyvniť hodnotenie rodičov, avšak nie výkon v testoch pozornosti či fMRI skene.

Tieto výhrady sa pokúša riešiť najnovšia štúdia Gevensleben a kol. (2009) z Univerzity v Göttingene (SRN). Do štúdie bolo zaradených 102 detí s diagnózou ADHD vo veku 8–12 rokov. Je to štúdia s náhodným zaradením do skupín vykonávaná na viacerých miestach. Kontrolná skupina bola zaradená do komputerovaného tréningového programu pozornosti v počte 36 sedení. Experimentálna skupina mala 36 sedení neurofeedbacku. (Jeden blok theta/beta tréningu a jeden blok tréningu pomalých kôrových (SCP) potenciálov.) Pri hodnotení autori použili Nemeckú verziu ADHD posudzovacej škály (FBB-HKS), Nemeckú posudzovaciu škálu pre Opozičnú poruchu vzrodu/poruchu správania (FBB-SSV), Dotazník domácich situácií (HSQ), Hodnotiacu škálu rodičovských postojov k liečbe a užitočnosti tréningu (FBB-HKS). Výsledky štúdie poukazujú na zlepšenie neurofeedbackovej skupiny (NF) skupiny v symptómoch ADHD oproti počítačovému tréningu pozornosti (PTP) na 5 % hladine významnosti. V oboch skupinách došlo k významnému zlepšeniu oproti počiatočnej úrovni. NF na 1 % hladine významnosti PTP na 3 % hladine významnosti. Zlepšenie v nepozornosti a hyperaktivite/impulzivite NF 25–30 %, PTP 10 %, čo bolo významné na 5 % hladine významnosti. 35 detí v NF skupine (51,7 %) voči 10 deťom (28,6) v PTP skupine sa zlepšilo viac ako 25 %, čo je významné na 5 % hladine významnosti. Táto štúdia potvrdila nálezy predošlých NF štúdií avšak za omnoho prísnejších kontrolných podmienok. Treba tiež pripomenúť, že zlepšenie, ktoré bolo definované ako 25 % redukcia v jadrových ADHD symptómoch nedosiahlo skoro 50 % detí liečených pomocou NF, aj keď v porovnaní s kontrolnou skupinou došlo k významnému zlepšeniu. Bude potrebné hľadať ďalšie cesty ako efekt liečby zlepšiť.

Arns a kol. (2009) uskutočnili metaanalýzu publikovaného výskumu týkajúceho sa neurofeedbackovej liečby u ADHD. Táto metaanalýza zahrňovala 15 štúdií na 1194 ADHD pacientov. Zistili výrazný účinok (effect size, ES) neurofeedbacku na impulzivitu a nepozornosť a stredný účinok pre hyperaktivitu. Štúdie s náhodným výberom preukázali nízky účinok na hyperaktivitu, čo poukazuje na to že hyperaktivita

je pravdepodobne najcitlivejšia na nešpecifické terapeutické faktory. Autori na základe svojej metaanalýzy usudzujú, že v súlade AAPB a ISNR odporúčaniami pre posudzovanie klinickej účinnosti možno neurofeedbackovú liečbu pri ADHD považovať za „účinnú a špecifickú“ (úroveň 5) s výrazným ES pre nepozornosť a impulzivitu a stredným ES pre hyperaktivitu.

Neurofeedback u ADHD je teraz na základe kontrolovaných štúdií účinná a špecifická liečba. Metódu je potrebné ďalej študovať, pričom budúcnosť zrejme prinesie nové technické zlepšenia. V súčasnosti je hodne v popredí neurofeedbackový tréning jednotlivých parametrov okamžite porovnaný z príslušnou normou (Thatcherove Z-skóre). Sľubnou sa javí LORETA NFB (Congedo, 2004), pri ktorej sa pomocou trojdimenzionálnej navigácie stane z doterajšieho nešpecifického NFB tréningu okamžite tréning cieleň, prípadne neurofeedbackový tréning pomalých kôrových potenciálov.

### Potreba komplexnej terapie v praxi

Je potrebné, aby na tieto nové zistenia reagovala aj prax. Vo výcviku je treba klásť dôraz na získanie všetkých potrebných vedomostí ako je práca so zariadením, rozpoznanie EEG vln kvôli artefaktingu, znalosti z teórie učenia, medicíny, psychológie, pedagogiky a psychoterapeutické spôsobilosti. Je potrebné používať biofeedbackové a neurofeedbackové prístroje novej generácie, umožňujúce spätné prehratie a artefaktung signálu, viackanálové posúdenia a tréningy, či kombináciu biofeedbackových a neurofeedbackových tréningov, alebo použitie noriem, či tréning pomalých kôrových potenciálov.

Z dôvodov zvýšenia účinnosti v praxi odporúčame komplexnú terapiu a to v súlade s odporúčaním manželov Thompsonových (2003). Je potrebné získané zvýšenie pozornosti pri tréningu spojiť so situáciou, ktorá je pre dieťa v škole problematická. Klientov učíme používať rôzne facilitačné techniky včítane metakognitívnych stratégií, ktoré vylepšujú ich schopnosť učiť sa, usporiadať si poznatky a dostávať sa vlastnou vôľou do bdélého a sústredéného stavu.

Práca s biologickou spätnou väzbou je tréningová metóda založená na operačnom podmieňovaní. Jej unikátnosť spočíva v tom, že pri nej klient nemôže byť neúspešný, pretože parametre tréningu mu vždy určuje terapeut podľa jeho aktuálneho stavu. Tým dochádza k posilňovaniu sebavedomia a facilitácii procesu učenia. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o neinvazívnu metódu s preukázaným účinkom, bolo by potrebné, aby sa tomuto tréningu podrobilo čo najviac detí s uvedenou poruchou, zvlášť tých, ktoré nemôžu byť liečené psychofarmakami pre nonrespondenciu. Diskusia o tom, či ide o metódu „čiste“ neurofyziologickú, alebo psychoterapeutickú vyplývajú z nepochopenia dôležitosti úlohy terapeuta v procese intervencie (Krivulka, 2007). Z najuznávanejšej učebnice EEG biofeedbacku manželov Thompsonovcov (2003) jasne vyplýva komplexnosť metódy a teda i nevyhnutnosť psychoterapeutického vzdelania terapeutov v biofeedbacku.

## Literatúra

1. **Arns, M. - de Ridder, S. - Strehl, U. - Breteler, M. - Coenen, A.:** Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. *Clin. EEG Neurosci.*, 40, 2009, č. 3, s. 180-189.
2. **Coburn, K.L. - Lauterbach, E.C. - Boutros, N.N. - Black, K.J. - Arciniegas, D.B. - Coffey, C.E.:** The value of quantitative electroencephalography in clinical psychiatry: a report by the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.*, 18, 2006, č. 4, s. 460-500.
3. **Congedo, M. - Lubar, J.F. - Joffe, D.:** Low-resolution electromagnetic tomography neurofeedback. *IEEE Trans. Neural. Syst. Rehabil. Eng.*, 12, 2004, č. 4, s. 387-397.
4. **Faber, J. - Tuhacek, M. - Mestan, J.:** Synchronization of EEG activity and respiration. *Cesk. Neurol.*, 33, 1970, č. 6, s. 296-301.
5. **Fuchs, T. - Birbaumer, N. - Lutzenberger, W. - Gruzelier, J.H. - Kaiser, J.:** Neurofeedback treatment for attention-deficit/hyperactivity disorder in children: a comparison with methylphenidate. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback.*, 28, 2003, č. 1, s. 1-12.
6. **Gardiner, H.:** Report of Ritalin Risks Prompts a Federal Study. *NY Times*. 2005 July 1, 2005; Sect. 1.
7. **Gevensleben, H. - Holl, B. - Albrecht, B. - Vogel, C. - Schlamp, D. - Kratz, O. et al.:** Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *J Child. Psychol. Psychiatry*, 50, 2009, č. 7, s. 780-789.
8. **Greenhill, L.L. - Halperin, J.M. - Abikoff, H.:** Stimulant medications. *J. Am. Acad. Child. Adolesc. Psychiatry*, 38, 1999, č. 5, s. 503-512.
9. **Hammond, D.C.:** Neurofeedback with anxiety and affective disorders. *Child. Adolesc. Psychiatr. Clin. N. Am.*, 14, 2005, č. 1 s. 105-123.
10. **Irmiš, F.:** Biologická zpětná vazba. *Prakt. lék.*, 56, 1976, s. 364-367.
11. **Kirk, L.:** Neurofeedback protocols for subtypes of attention deficit/hyperactivity disorder. In: Evans, J.R. (Ed.): *Handbook of neurofeedback: dynamics and clinical applications*. Haworth series in neurotherapy. New York: Haworth Medical Press, 2007, 378 s.
12. **Kopřivová, J. - Brunovský, J. - Praško, J. - Horáček, M.:** EEG biofeedback a jeho využití v klinické praxi. *Psychiatrie*, 12, 2008, č. 1, s. 10-17.
13. **Kopřivová, J. - Congedo, M. - Prasko, J. - Raszka, M. - Brunovsky, M. - Horacek, J.:** sLORETA and Independent Component Analysis of EEG in Obsessive-Compulsive Disorder: Implications for Neurofeedback Intervention. *International Society for Neurofeedback and Research (ISNR). 17th Annual Conference, Indianapolis, Indiana, USA 2009.*
14. **Krivulka, P.:** Aké je postavenie neurofeedbacku vo vzťahu k psychoterapii a psychofyziológii? *Psychiatrie*, 11, 2007, č. 2, s. 128-129.
15. **Krivulka, P.:** Neurofeedback nepoužíva jazyk psychoterapie. *Slovenská asociácia pre biofeedback a neuroreguláciu*, 2009.
16. **Levesque, J. - Beauregard, M. - Mensour, B.:** Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurosci. Lett.*, 394, 2006, č. 3, s. 216-221.
17. **Linden, M. - Habib, T. - Radojevic, V.:** A controlled study of the effects of EEG biofeedback on cognition and behavior of children with attention deficit disorder and learning disabilities. *Biofeedback Self Regul.*, 21, 1996, č. 1, s. 35-49.
18. **Lubar, J.O. - Lubar, J.F.:** Electroencephalographic biofeedback of SMR and beta for treatment of attention deficit disorders in a clinical setting. *Biofeedback Self Regul.*, 1984, 9(1), s. 1-23.
19. **Lubar, J.F. - Shouse, M.N.:** EEG and behavioral changes in a hyperkinetic child concurrent with training of the sensorimotor rhythm (SMR): a preliminary report. *Biofeedback Self Regul.*, 1976, 1(3), s. 293-306.
20. **Monastra, V.J. - Lubar, J.F. - Linden, M.:** The development of a quantitative electroencephalographic scanning process for attention deficit-hyperactivity disorder: reliability and validity studies. *Neuropsychology*, 15, 2001, č. 1, s. 136-144.
21. **Monastra, V.J. - Lynn, S. - Linden, M. - Lubar, J.F. - Gruzelier, J. - LaVaque, T.J.:** Electroencephalographic biofeedback in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback*, 30, 2005, č. 2, s. 95-114.
22. **Monastra, V.J. - Monastra, D.M. - George, S.:** The effects of stimulant therapy, EEG biofeedback, and parenting style on the primary symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback*, 27, 2002, č. 4, s. 231-249.
23. **Omer, H. - London, P.:** Signal and noise in psychotherapy. The role and control of non-specific factors. *Br. J. Psychiatry*, 155, 1989, s. 239-245.
24. **Pelham, W.E.:** Attention deficit hyperactivity disorder : state of the science, best practices. In: Jensen, P.S. - Cooper, J.R. - Kingston, N.J.: *Civic Research Institute*, 2002.
25. **Pelham, W.E. - Murphy, H.H.:** Attention deficit hyperactivity disorder. In: Hersen, M. (Ed.): *Pharmacological and behavioral treatment: An integrative approach*. NY: Wiley, 1986, s. 108-148.

- 26. Ptáček, R. - Kuželová, H. - Paclt, I. - Žukov, I.:** Vliv medikace na antropometrické charakteristiky dětí s ADHD. Čes. a Slov. Psychiat., 104, 2008, č. 8, s. 415-419.
- 27. Rabiner, D.:** How Strong is the Research Support for Neurofeedback in Attention Deficits? Sharp Brains [serial on the Internet], 2008. <http://www.sharpbrains.com/blog/2008/01/25/how-strong-is-the-research-support-for-neurofeedback-treatment-of-children-with-adhd/>.
- 28. Rossiter, T.R. - LaVaque, T.J.:** A comparison of EEG biofeedback and psycho-stimulants in treating attention deficit/hyperactivity disorders. Journal of Neurotherapy, 1995, č. 1, s. 48-59.
- 29. Sterman, M.B.:** Physiological origins and functional correlates of EEG rhythmic activities: implications for self-regulation. Biofeedback Self Regul., 21, 1996, č. 1, s. 3-33.
- 30. Sterman, M.B. - Wyrwicka, W. - Roth, S.:** Electrophysiological correlates and neural substrates of alimentary behavior in the cat. Ann. NY Acad. Sci., 157, 1969, č. 2, s. 723-739.
- 31. Swanson, J.M. - McBurnett, K. - Christian, D.L. - Wigal, T.:** Stimulant medication and treatment of children with ADHD. In: Ollendick, T.H. - Prinz, R.J. (Eds.): Advances in clinical child psychology. New York: Plenum Press, 1995, s. 265-322.
- 32. Thatcher, R. (Ed.):** Brainmaster workshop 2009.
- 33. Thompson, M. - Thompson, L.:** The Neurofeedback Book. Wheat Ridge: AAPB, 2003.
- 34. Wyrwicka, W. - Sterman, M.B.:** Instrumental conditioning of sensorimotor cortex EEG spindles in the waking cat. Psychol. Behav., 1968, č. 3, s. 703-707.
- 35. Yucha, C. - Gilbert, C.:** Evidence-based practice in biofeedback and neurofeedback. Wheat Ridge: CO, Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback, 2004.

*Do redakcie došlo 20.12.2009.*