

## Využitie biofeedbacku pri liečbe ADHD detí

### The use of biofeedback in the treatment of ADHD in children

MÁRIA JANČIAROVÁ

UKF v Nitre, FSVaZ Katedra psychológie, Kraskova 1, Nitra, m.janciarova@gmail.com

MARTA POPELKOVÁ

UKF v Nitre, FSVaZ Katedra psychológie, Kraskova 1, Nitra

**Abstrakt:** Porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) je v súčasnosti často vyskytujúca sa neurovývinová porucha u detí. Biofeedback tréningy znižujú stres, úzkosť, navodzujú relaxáciu a pozitívne emócie, zlepšujú pozornosť, učenie a akademický výkon (McCraty, 2003). Príspevok sleduje základné psychofyziologické modalitty u detí s ADHD a ich zmeny v procese biofeedback tréningu. Výskumná vzorka je tvorená 26 deťmi s diagnostikovanou poruchou ADHD bez komorbidnej poruchy, vo veku od 7 do 10 rokov. Respondenti sa zúčastnili biofeedback tréningu každý týždeň 45 minút, po dobu 15 týždňov.

**Klíčová slova:** biofeedback; ADHD; psychofyzilógia

**Abstract:** Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is currently a frequently occurring neurodevelopmental disorder in children. Biofeedback trainings reduce stress, anxiety, induce relaxation and positive emotions, improve attention, learning and academic performance (McCraty, 2003). The paper follows basic psychophysiological modalities in children with ADHD and their changes in the process of biofeedback training. The study sample consists of 26 children diagnosed with ADHD without comorbid disorder, aged 7 to 10 years. Respondents attended biofeedback training every week for 45 minutes, for 15 weeks.

**Keywords:** biofeedback; ADHD; psychophysiology

## 1 Úvod

Porucha pozornosti s hyperaktivitou (*ďalej len ADHD*) je neurovývinová porucha, ktorá je bežná u detí školského veku (Woo, Keatinge, 2008; APA, 2013). ADHD je heterogénna porucha, ktorej etiológiu nie je možné vysvetliť jedným rizikovým faktorom (Banaschewski et al., 2005). V súčasnosti je prijímaný názor, že vznik poruchy je asociovaný s mnohými štrukturálnymi a funkčnými zmenami v mozgu a širokou paletou kognitívnych a sociálnych nedostatkov (Coghill et al., 2005). Na vzniku poruchy sa podieľa vzájomný vplyv genetických a environmentálnych faktorov a vplyv dedičnosti, ktorý sa odhaduje na 76 % (Faraone et al., 2005). Deti s ADHD majú najväčšie problémy s udržaním pozornosti zameranej na danú úlohu. Fiala a Drtílková (2015) uvádzajú narušenie v troch rovinách: hyperaktivita, nepozornosť a impulzivita.

Výskumy v oblasti liečby ADHD sa zameriavajú na účinnosť medikamentóznej liečby, no podľa autorov (Traywick, Lamson, Diamond, Carawan, 2006) v súčas-

nosti narastá záujem o skúmanie alternatívnych liečebných postupov tejto diagnózy. Donney a Poppen (1989) popisujú relaxačný tréning ako prirodzenú alternatívu redukovania hyperaktívneho správania a zvýšenia akademických výkonov u detí s ADHD. Relaxačné techniky zahŕňujú autogénny relaxačný tréning, progresívny relaxačný tréning, biofeedback či vizuálnu imagináciu.

Relaxačné a dychové cvičenia môžu byť realizované prostredníctvom virtuálnej reality a táto metóda je najčastejšie aplikovaná v oblasti terapie a rehabilitácie (Bohil et al., 2011; Rizzo, Kim, 2005). Výhody virtuálnej reality a redukcia cien robia túto techniku prístupnejšiu, užitočnú, ponúka možnosť systematického testovania, trénovania a liečby s presnou kontrolou a meraním (Rizzo, Kim, 2005). Štúdie kombinujúce virtuálnu realitu a dýchací tréning poukazujú na to, že tento prístup úspešne redukuje úzkosť u detí (van Rooij et al., 2016).

Biofeedback (*ďalej len BFB*) je neinvazívna, bezbolestná a kompletne bezpečná technika sebaregulácie tela

a mysle prostredníctvom psychofyziológie (Schwartz, Andrasik, 2016). Schwartz a Andrasik (2003) definujú BFB ako tréningovú techniku, ktorá jednotlivcov učí vedome reagovať na fyziologické signály ich tela a rozoznať a zmeniť tak vnútorné prežívanie a naučiť sa ho kontrolovať, čím sa ovplyvní ich zdravie a výkon. Cieľom je zlepšiť vedomú kontrolu emočných stavov a psychofyziologických modalít tela (Secić et al., 2016). BFB terapia poskytuje spätnú väzbu o zmenách v psychofyziologickom stave jednotlivca. Počas BFB tréningu jednotlivec pozoruje jeho psychofyziologické procesy (mozgovú činnosť, srdcovú činnosť, dýchanie, krvný tlak, svalové napätie) na monitore počítača, ktoré sú následne prezentované a ovládané formou počítačovej hry (Schwartz, Andrasik, 2016). Pozorovaním telesných funkcií na monitore počítača sa jednotlivci snažia modifikovať ich psychologické alebo fyziologické stavy. Týmto spôsobom dokážeme lepšie vnímať vlastné telo a sme schopní naučiť sa kontrolovať fyziologické procesy a reakcie (Poleszak et al., 2019). BFB intervencie sa využívajú v rôznych oblastiach života. Intervencie pre zdravých jednotlivcov sú najčastejšie zamerané na zlepšenie kognitívnych schopností, čo môže byť užitočné pre študentov, pilotov či atlétov. Avšak najväčšia možnosť aplikácie je v oblasti klinickej praxe. V súčasnosti so vzrastajúcim počtom aplikácií zameraných na vzdelávanie a starostlivosť o zdravie, vyrastajú deti v technologicky vybavenom svete (Kiili, 2005). Preto je BFB tréning pre deti a adolescentov atraktívna a zábavná forma terapie.

Existujú dôležité prepojenia medzi emóciami, učením a výkonom. Avšak, keď emočný stres negatívne ovplyvňuje učenie a výkon, prepojenie medzi nervovým systémom a mozgom je narušené, čo následne ovplyvní kognitívne procesy kľúčové pre myslenie, riešenie problémov, pamäť a pozornosť (Arguelles, McCraty, Rees, 2003). Fyziologická koherencia je výsledkom pozitívnych emočných stavov, kedy sú konzistentné signály odosielané do mozgu koordinujú aktivitu nervového systému a vytvárajú vysoko kognitívne stavy (McCraty, 2003). Výskumné štúdie preukázali účinnosti BFB pri redukování stresu u študentov, zlepšili pozornosť, zvýšili pokojnosť a pozitívne emócie, zlepšili schopnosť učiť sa, a akademický výkon (Arguelle et al., 2003; Hunter-Kane, 2003).

Nakoľko predkladaná štúdia predstavuje sondu do problematiky skúmania psychofyziologických modalít zachytávaných prostredníctvom BFB tréningov u detí s ADHD, rozhodli sme sa zamerať na štyri modalítity a to: HRV, SC, Temp a dychový vzorec. HRV predstavuje skratku z anglického výrazu „Heart Rate Variability“ čiže variabilita srdcovej frekvencie, ktorá je v úzkom vzťahu so zdravím daného jednotlivca. Optimálna premenlivosť tejto funkcie znamená dobrú kardiovaskulárnu a telesnú kondíciu, ktoré sú práve pri

telesných či duševných ochoreniach znížené (Moss, Schaffer, 2003). HRV je ovplyvňované sympatikovým a parasympatikovým nervovým systémom. Súčasťou parasympatikového systému je aj blúdivý nerv, ktorý sa podieľa na úprave rytmu srdca (Standring a kol., 2008). Nižšia aktivita parasympatikového a vyššia aktivita sympatikového nervového systému rytmus srdca zrýchľuje, naopak vyššia aktivita parasympatikového a nižšia aktivita sympatikového nervového systému rytmus srdca spomaľuje (Betts a kol., 2013). Na základe počítačových a systémových zariadení je možné zaznamenávať jednotlivé parametre variability frekvencie srdca (HRV) a následne ich interpretovať. Akselrod et al. (1981) hovoria o troch základných frekvenčných pásmach HRV: HF pásmo („high frequency“ – vysoké frekvencie 0.15–0.40 Hz) predstavuje kardiálnu vagovú aktivitu a v súčasnosti sa používa pri predikcii aktivity autonómnej nervovej sústavy; LF pásmo („low frequency“ – nízke frekvencie 0.04–0.15 Hz), súčasne výskumy (Goldstein et al., 2011) upozorňujú na nejednoznačnú interpretáciu tohto pásma, ktoré súvisí s aktivitou sympatikovej aj parasympatikovej nervovej sústavy; VLF pásmo („very low frequency“ veľmi nízke frekvencie 0.0033–0.04 Hz) ktoré súvisí s aktivitou baroreceptorov (Eckberg, 2009). Podľa autorov (Moss, Schaffer, 2003) je HRV tréning účinný pri zlepšovaní autonómnych funkcií, redukuje stres, zvyšuje odolnosť voči záťaži a okrem iného dáva do rúk použiteľnú metódu sebaregulácie. Kožná vodivosť z anglického „skin conductance – SC“ predstavuje sympatickú reakciu organizmu na negatívne emócie. Musser et al. (2011) u detí s ADHD zaznamenali nižšiu úroveň kožnej vodivosti. Meranie kožnej vodivosti poskytuje objektívny a spoľahlivý ukazovateľ arousalu periférneho nervového systému (Boucsein, 2012). Citlivo zachytáva zmeny elektrodermálnej aktivity, ktoré sú stimulované autonómny nervovým systémom. Empirické štúdie ktoré sa zaoberali kožnou vodivosťou a ADHD poukazujú na hypoarousal v tejto skupine detí (Dupuy et al., 2014; Conzelmann et al., 2014).

## 2 Metódy

Biofeedback tréningy prebiehali v Ambulancii klinickej psychológie v Nitre. Štandardný liečebný postup ADHD metódou BFB odporúča absolvovať 30 tréningov. V našom výskume sme sa rozhodli zistiť, či dochádza k zmene v jednotlivých psychofyziologických modalitách po 15 BFB stretnutiach. Každý participant absolvoval tréning dýchania, kožnej vodivosti, HRV tréning a teplotný tréning v rozsahu 3–5 minút. Zapojený bol BVP senzor, merajúci tepovú frekvenciu umiestnený na prste, senzor kožnej vodivosti na dvoch prstoch nedominantnej ruky, teplotný senzor na prste spolu s BVP senzorom a dýchací senzor na bruchu. Jednotlivé tré-

ningové stretnutia prebiehali každý týždeň v rozsahu 30–45 minút.

### Výskumný súbor

Výskumná vzorka bola tvorená 26 deťmi s diagnostikovanou poruchou ADHD bez komorbidnej poruchy, vo veku od 7 do 10 rokov. Výskumu sa zúčastnili len chlapci.

### Štatistická analýza dát

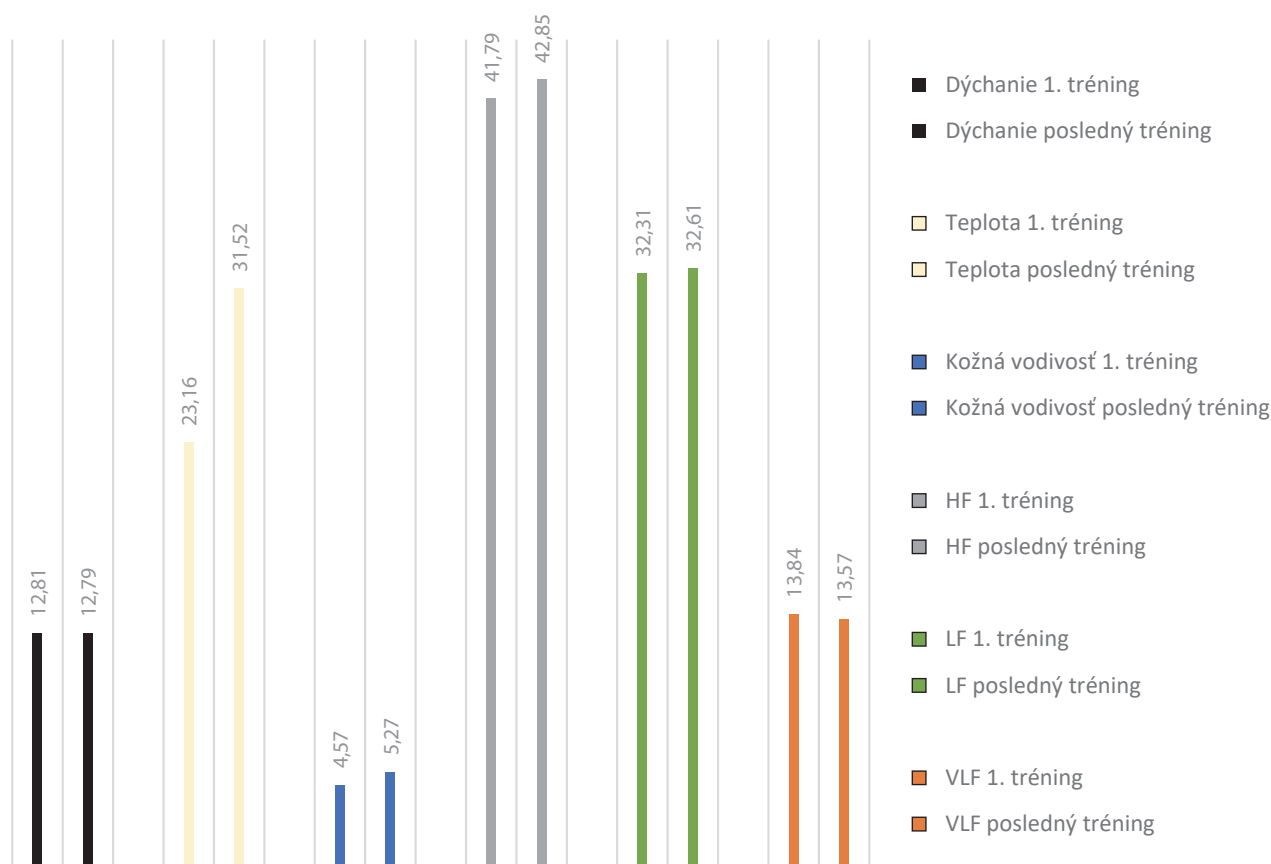
Pri analýze získaných dát sme využili deskriptívnu štatistiku, priemerné hodnoty jednotlivých psychofyziológických modalít na začiatku tréningov a po 15 tréningoch. Na zistenie štatisticky významných rozdielov v jednotlivých hodnotách sme využili párový T-test.

## 3 Výsledky

Výsledky párového T-testu poukazujú na štatisticky významné rozdiely v hodnotách periférnej teploty tela  $p < .0001$  ( $t = 8,03$ ;  $df = 50$ ). V ostatných modalitách sa nepreukázali štatisticky významné rozdiely pred a po absolvovaní 15 BFB tréningov.

## 4 Diskusia

V predkladanej štúdii sme sa zamerali na zmapovanie oblasti liečby poruchy pozornosti s hyperaktivitou (ADHD) prostredníctvom neinvazívnej metódy biofeedbacku. Zamerali sme sa na to, či existujú rozdiely v jednotlivých modalitách na začiatku a po absolvovaní 15 tréningov v našom výskumnom súbore. V odbornej literatúre (Schwartz, Andrasik, 2016) sa uvádza pri liečbe ADHD ako účinná metóda neurofeedbacku (NFB). Nakoľko v našej klinickej praxi sa stretávame s tým, že v mnohých prípadoch je dieťa hyperkinetické, nepokojné či napäté a nie je možné začať terapiu prostredníctvom NFB tréningu. V takýchto prípadoch sa javí ako efektívnejšia terapia prostredníctvom BFB, ktorý je zameraný na relaxáciu a upokojenie psychofyziológických modalít. Empirické štúdie poukazujú na pozitívny efekt relaxačných tréningov u detí, ktoré znižujú dysfunkčné správanie, redukujú stres a úzkosť, bolesti hlavy, zlepšujú pozornosť, self koncept a sebadôveru (Margolis, 1990; Amon, Campbell, 2008). BFB je tréning, v ktorom sa jednotliviec učí rozoznať a modifikovať psychofyziológické signály jeho tela a tým zlepšiť jeho celkové zdravie (Schwartz, Andrasik, 2003).



Graf 1: Porovnanie psychofyziológických modalít na začiatku BFB tréningov a po 15 stretnutiach

Dychové cvičenia pomáhajú deťom s ADHD redukovat' úroveň stresu (Sonne, Jensen, 2016). V našom výskume sme nezaznamenali významný rozdiel v rýchlosti dýchania pred a po BFB tréningoch. Priemerná rýchlosť dýchania u detí s ADHD bola približne 12.80, čo podľa Šlepeckého a Kotianovej (2017) predstavuje pomalšiu rýchlosť dýchania u detí, nakoľko deti v porovnaní s dospelými dýchajú rýchlejšie. Na základe našich výsledkov môžeme uvažovať o tom, že deti s ADHD dýchajú primerane a efektívne, a tak dychové BFB tréningy môžu pre túto skupinu detí predstavovať efektívny spôsob relaxácie a celkového uvoľnenia, čím sa znížia symptómy diagnózy najmä hyperaktivita a impulzivita.

Morris et al. (2019) zistili, že deti s ADHD mali vyššiu úroveň kožnej vodivosti v porovnaní s kontrolnou skupinou. To naznačuje, že ADHD deti boli charakterizované zvýšenou sympatikovou aktivitou. James et al. (2016) uvádzajú, že kožná vodivosť je informatívny index hypoarousalu u ADHD. V našom výskume sme nezaznamenali významný rozdiel v hodnote kožnej vodivosti v priebehu BFB tréningov. Priemerná hodnota kožnej vodivosti na začiatku tréningov bola 4.57, ktorá je v norme a po absolvovaní 15 tréningov sa priemerná hodnota zvýšila na 5.27, pričom táto hodnota sa považuje za jemne zvýšenú (Šlepecký, Kotianová, 2017). Naše výsledky sa prikláňajú k autorom Morris et al. (2019) a objektivizujeme zvýšenú úroveň kožnej vodivosti u detí s ADHD, čo môže naznačovať zvýšenú úroveň sympatikovej aktivity a arousalu.

V našom výskume sa preukázali štatisticky významné rozdiely v modalite periférna teplota tela, ktorá sa po 15 BFB tréningoch zvýšila z počiatočnej priemernej hodnoty 23.16 na 31.52 stupňov Celzia. Tréning periférnej teploty tela je jedným z najčastejších BFB tréningov práve pre jeho jednoduchosť a efektívnosť. Všeobecne sa predpokladá, že zvyšovanie teploty je priamo úmerné zvyšovaniu relaxácie organizmu, signál zo senzoru je pomerne stabilný a mení sa pomaly (Šlepecký, Kotianová, 2017). Môžeme uvažovať, že deti v našom výskumnom súbore sa po 15 stretnutiach naučili pomerne efektívne relaxovať a upokojiť. Meranie periférnej teploty tela môže byť ovplyvnené rovnako aj adaptáciou organizmu na teplotu v miestnosti. Nakoľko sme sa snažili tieto podmienky podchytiť a dieťa sa pred tréningom prispôbilo podmienkam a teplote v miestnosti, predpokladáme, že sme zamedzili vplyvom vonkajšieho prostredia na výsledky v našom výskume.

Nevýznamné rozdiely sa preukázali v HRV, konkrétne v jednotlivých HF, LF a VLF pásmach. Ciele tréningu srdcovej variability HRV stanovujeme na základe psychofyziologických informácií a klinického obrazu. Šlepecký a Kotianová (2017) uvádzajú ako dôležitú úvodnú analýzu hodnotenia v korelácií s klinickým obrazom, ktoré sú základným predpokladom pre stanovenie terapeutických cieľov a vypracovanie terapeutického

plánu. Variabilita srdcovej činnosti HRV je výsledkom dynamickej súhry sympatikových a parasympatikových vstupov do sinoatriálneho uzla (Yamada, 2012). Vyššie HRV reflektuje dobrú adaptibilitu environmentálnym a fyziologickým potrebám, kým nízke HRV indikuje možné kardiovaskulárne problémy. Empirické štúdie (Buchhorn et al., 2012) preukázali znížený vagálny tonus pri ADHD. Rukmani et al. (2016) zistili, že deti s ADHD majú zvýšené kardiovaskulárne riziko kvôli zníženej HRV, zníženej vagovej aktivite alebo zvýšenej sympatikovej aktivite, ktoré pozitívne korelujú so zvýšeným výskytom kardiovaskulárnych komorbidných stavov.

Poleszak et al. (2019) uvádzajú, že biofeedback tréning by mal byť v súčasnosti vnímaný ako efektívna forma behaviorálnej terapie. Analýza výskumov poukazuje podľa autorov na to, že efektívnosť sa preukázala pri poruchách ako úzkostné poruchy, stresom podmienené poruchy, ADHD, depresívne poruchy, insomnia. Rovnako je BFB používaný aj v iných oblastiach medicíny ako neurológia, urológia, kardiológia.

Medzi limity štúdie môžeme zahrnúť pomerne malú výskumnú vzorku. Rovnako absenciu ďalších možných behaviorálnych škál, s ktorými by mohli byť psychofyziologické hodnoty konfrontované. Ďalší výskum by bolo vhodné orientovať na efektívnosť BFB prístupu pri ADHD populácií detí v spojení s neurofeedback tréningami či behaviorálnymi intervenciami.

## Záver

Biofeedback predstavuje neinvazívnu formu sebaregulácie prostredníctvom psychofyziológie. V našej štúdií sme sa zamerali na to, či existujú rozdiely vo vybraných psychofyziologických modalitách (dýchanie, SC, HRV, periférna teplota) na začiatku liečby a v strede liečby, tzn. po 15 tréningoch. Výskumná vzorka bola tvorená deťmi, ktoré mali diagnostikovanú poruchu ADHD a boli v zdravotnej starostlivosti v Ambulancii klinickej psychológie v Nitre. V psychofyziologických modalitách dýchanie, HRV a SC sme nezaznamenali významné rozdiely na začiatku a po 15 tréningoch. Na základe výsledkov konštatujeme, že dychové tréningy predstavujú pre deti s ADHD efektívnu stratégiu inhibovania symptómov hyperaktivity a impulzivity. Významný rozdiel sa preukázal v hodnotách periférnej teploty, pričom usudzujeme, že sa deti v priebehu 15 tréningov naučili efektívne relaxovať a uvoľniť.

Biofeedback zohráva podľa nášho názoru dôležitú úlohu pri terapii a liečbe ADHD. Prostredníctvom počítačovej techniky dokáže dieťa ovplyvňovaním telesných funkcií redukovat' nepríjemné emócie, stres, hyperaktivitu či impulzivitu. Významný rozdiel sa nám potvrdil len v modalite periférna teplota a usudzujeme tak, že pre efektívne výsledky tréningov je potrebné, aby dieťa absolvovalo štandardných 30 tréningov.

## Poděkování

V rámci tejto štúdie nie je predpokladaný konflikt záujmov.

## Literatúra

- Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F. A. et al. (1981). Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat – to – beat cardiovascular control. *Science*, 213(4504), 220–2.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. Washington, D. C.: American Psychiatric Association. 2013.
- Amon, K., Campbell, A. (2008). Can children with AD/HD learn relaxation and breathing techniques through biofeedback video games? *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 8, 72–84.
- Arguelles, L., McCraty, R., & Rees, R. A. (2003). The Heart in Holistic Education. *Encounter: Education for Meaning and Social Justice*, 16 (3), 13–21.
- Banaschewski, T. et al. (2005). Towards an understanding of unique and shared pathways in the psychopathophysiology of ADHD. *Development Science*. 8(2), 132–140.
- Betts, J. G. et al. (2013). *Anatomy & physiology*. OpenStax College.
- Bohil, C. J., Alicea, B., Biocca, F. A. (2011). Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(12), 752–762.
- Brodal, P. (2004). *The Central Nervous System: Structure and Function* (3 ed.). New York: Oxford University Press US.
- Buchhorn, R. et al. (2012). Heart rate variability and methylphenidate in children with ADHD. *Atten Defic Hyperact Disord*, 4, 85–91.
- Coghill, D. et al. 2005. Whither causal models in the neuroscience of ADHD? *Developmental Science*. 8(1), 105–114.
- Conzelmann, A. et al. (2014). Autonomic hypoactivity in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder and the influence of methylphenidate. *World J Biol Psychiatry*, 15, 56–65.
- Donney, V. K., & Poppen, R (1989). Teaching parents to conduct behavioural relaxation training with their hyperactive children. *Journal of Behaviour Therapy and Experimental Psychiatry*, 20(4), 319–325.
- Dupuy, F. E. et al. (2014). EEG and electrodermal activity in girls with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Clin Neurophysiol*, 125, 491–499.
- Eckberg, D. L. (2009) Point: counterpoint: respiratory sinus arrhythmia is due to a central mechanism vs. respiratory sinus arrhythmia is due to the baroreflex mechanism. *Journal of Applied Physiology*, 106(5), 1740–1742.
- Faraone et al. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature reviews. Disease primers*. 6(1).
- Fiala A, Drtílková, I. (2015). Perspektivní možnosti využití sTMS v léčbě ADHD. *Československá Psychiatrie*, 111(4), 180–184.
- Goldstein, D. S., Benth, O., Park, M. Y., et al. (2011). LF power heart rate variability is not a measure of cardiac sympathetic tone but may be a measure of modulation of cardiac autonomic outflows by baroreflexes. *Exp Physiol*, 96(12), 1255–61.
- Hunter K. (2006). HeartMath Research: The Effects on Children with AD/HD. [Electronic Version]. Retrieved 6th January 2020 from [http:// www.hunterkane.com/heartmathresearch/ children with ADHD.htm](http://www.hunterkane.com/heartmathresearch/childrenwithADHD.htm).
- James, S. N. (2016). Modifiable Arousal in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Its Etiological Association With Fluctuating Reaction Times. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*. 1(6), 539–547.
- Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *Internet and Higher Education*, 8(1), 13–24.
- Margolis, H. (1990). Relaxation training: A promising approach for helping exceptional learners. *International Journal of Disability*, 37(3), 215–234.
- McCraty, R (2003). Scientific Role of the Heart in Learning and Performance [Electronic Version]. Retrieved 6th January 2020 from [http:// www.heartmath.org/education/scientific-roleheart.pdf](http://www.heartmath.org/education/scientific-roleheart.pdf).
- Morris, S. J. et al. (2019). Emotion Regulation via the Autonomic Nervous System in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Replication and Extension. *Journal of Abnormal Child Psychology*. Získané dňa 3.1.2020 z <https://mijn.bsl.nl/emotion-regulation-via-the-autonomic-nervous-system-in-children-/17475314>.
- Rizzo, A. S., Kim, G. J. (2005). A swot analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 14(2), 119–146.
- Rukmani, M. R. (2016). Heart Rate Variability in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Pilot Study. *Ann Neurosci*, 23(2), 81–88.
- Schwartz, M. S., & Andrasik, F. (Eds.). (2003). *Biofeedback: A Practitioner's Guide* (3rd ed.). New York: The Guilford Press.
- Schwartz, M. S., Andrasik, F. (2016). *Biofeedback, Fourth Edition: A Practitioner's Guide*. Medicine & Health Science Books.
- Standring, S. et al. (2008). *Gray's anatomy : the anatomical basis of clinical practice* (40th ed.). London: Churchill Livingstone.
- Šević, A. et al. (2016). Biofeedback Training And Tension-Type Headache. *ActaClin Croat*, 55(1), 156–60.
- Šlepecký, M., Kotianová, A. (2017). Základní aplikace biologické späté vazby. In R. Ptáček, M. Novotný et al. *Biofeedback v teorii a praxi* (86–103). Praha: Grada.
- Traywick, T. B., Lamson, A. L., Diamond, J. M., & Carawan, S. (2006). A Comparison of Preferred Treatment Outcomes Between Children With ADHD and Their Parents. *Journal of Attention Disorders*, 9(4), 590–597.
- van Rooij, M. et al. (2016). *DEEP: A biofeedback virtual reality game for children at-risk for anxiety*. CHI Conference, San Jose, CA, USA. Získané 3.1.2020 z [https://www.researchgate.net/publication/302074264\\_DEEP\\_A\\_Biofeedback\\_Virtual\\_Reality\\_Game\\_for\\_Children\\_At-risk\\_for\\_Anxiety](https://www.researchgate.net/publication/302074264_DEEP_A_Biofeedback_Virtual_Reality_Game_for_Children_At-risk_for_Anxiety).
- Woo, S. M., Keatinge, C. (2008). *Diagnosis and treatment of mental disorders across the lifespan*. Hoboken, NJ: John Wiley.
- Yamada T. (2012). *Tachycardia*. New York: Intech.