

واکاوی اثربخشی نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی: مطالعه‌ای مروری

شهر روز نعمتی^۱، حمید علیزاده^۲

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۷/۰۴

چکیده

اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی اختلالی عصبی-تحوالی است که چگونگی مدیریت و درمان آن برای والدین و متخصصان چالش‌انگیز می‌باشد. در سال‌های اخیر یکی از رویکردهای به کار رفته در درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، نوروفیدبک بوده که موثر بودن آن مجادله‌هایی را به وجود آورده است. هدف پژوهش حاضر معرفی ماهیت، ویژگی‌ها و شواهد پژوهشی پیرامون موثر بودن نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بود. برای این منظور، با استفاده از کلیدواژه‌های ADHD, Neurofeedback, QEEG-Informed Neurofeedback, Efficacy of Neurofeedback Treatment in ADHD, ADHD and Meta-Analysis, Effect size in Neurofeedback Treatment in ADHD, EEG Biofeedback و در پایگاه‌های اطلاعاتی Elsevier, Scopus, ProQuest, Springer, PubMed به همراه مقالات مداخله‌ای موجود در ایران در ارتباط با مداخلات نوروفیدبک برای گروه اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی با کلیدواژه‌های اثربخشی نوروفیدبک و اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و تماس شخصی با برخی صاحب‌نظران این حوزه، اطلاعات مورد نظر به صورت مروری بررسی شد. علی‌رغم گزارش موثر بودن نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در مراکز درمانی ایران مواردی مانند مسائل روش‌شناختی، و ویژگی‌هایی مانند ماهیت، همبودی و فعالیت‌های مبتنی بر شواهد، میزان اثربخشی نوروفیدبک را با احتیاط و تردید مواجه می‌سازد. بر این اساس، نوروفیدبک تنها نوعی روش مداخله‌ای و نه درمانی معجزه‌گر معرفی می‌کند و ملاحظات اخلاقی را پیش روی محققان قرار می‌دهد. سایر کاربردهای نظری و شواهد

۱. استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول) Sh.nemati@tabrizu.ac.ir

۲. استاد گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی دانشگاه علامه طباطبائی

تجربی در ارتباط با نوروفیدبک و اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی برای مطالعه بیشتر در ادامه متن آمده است.

واژگان کلیدی: اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، نوروفیدبک، شواهد پژوهشی، مطالعه

مروری

مقدمه

اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی یکی از شایع‌ترین اختلال‌های عصبی-تحوالی^۱ دوران کودکی است (پولانسکی، ویلکات، سالوم، کیلینگ و روهده^۲، ۲۰۱۴). این اختلال تحت عنوان الگوهای پایداری از نارسایی توجه و یا بیش‌فعالی/تکانشگری نامتناسب با سن است که عملکرد یا رشد فرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد، این نشانه‌ها در دو محیط یا بیشتر از آن (از قبیل خانه، مدرسه، یا کار با دوستان یا خویشاوندان یا فعالیت‌ها دیگر) اتفاق می‌افتد و عملکردهای اجتماعی، درسی و شغلی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، برخی از نشانه‌های این اختلال بایستی قبل از سن ۱۲ سالگی بروز پیدا کند (انجمن روان‌پزشکی آمریکا^۳، ۲۰۱۳). برای سنین مدرسه میزان شیوع سطح جهانی این اختلال ۵ درصد برآورد شده است (پولانسکی، دلیما، هورتا، بیدرمن و روهده^۴، ۲۰۰۷). نشانه‌های این اختلال در بیش از ۶۵ درصد موارد در دوره بزرگسالی نیز مداومت دارد، و میزان شیوع آن در بزرگسالی ۲/۵ درصد است (فاراوان^۵، بیدرمن و میک^۶، ۲۰۰۶؛ سیمون، کزوبور، بالینت، میسزاروس و بایتر^۷، ۲۰۰۹). با وجود درصد شیوع بالای این اختلال در دوره بزرگسالی کمتر از ۲۰ درصد از این گروه تشخیص و درمان می‌شوند (گینسبرگ، کوینترو، آناند، کاسیلاس و آپاداهایا^۸، ۲۰۱۴)، افزون براین، بیش از ۹۰ درصد از این گروه افراد دارای اختلال‌های روان‌پزشکی همبود از قبیل افسردگی، دیگر اختلال‌های خلقی، اضطراب، اختلال‌های شخصیت، اختلال‌های سوء‌مصرف مواد، اختلال نافرمانی مقابله‌ای، مشکلات خواب،

1. Neurodevelopmental disorders
2. Polanczyk, Willcutt, Salum, Kieling & Rohde
3. American Psychiatric Association
4. Polanczyk, De lima, Horta, Biederman & Rohde
5. Faraone
6. Mick
7. Simon, Czobor, Bálint, Mészáros & Bitter
8. Ginsberg, Quintero, Anand, Casillas & Upadhyaya

اختلال‌های یادگیری ویژه و مشکلات خوردن هستند (گیلبرگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۴؛ نوت^۲ و همکاران، ۲۰۰۷؛ لین، یانگ و گای^۳، ۲۰۱۵؛ کیساری، دوریش و هیگس^۴، ۲۰۱۷).

چالش‌های ارزیابی و تشخیص برای این گروه از کودکان و سایر نارسایی‌های عصبی تحولی همواره به‌ویژه در سنین پایین وجود دارد، در کودکان دارای نارسایی توجه و بیش‌فعالی شرایط تشخیصی به‌واسطه رفتاری آزارشی از قبیل ویژگی‌های کج‌خلقی، پرخاشگری و مشکلات روان‌شناختی مانند همبودی با سایر اختلالات تحولی تعارضات والد-کودک بغرنج‌تر می‌شود (لاوین^۵ و همکاران، ۲۰۰۱). مداخلات برای مدیریت نشانه‌ها و رفتارهای چالش‌برانگیز این گروه، به‌ویژه کودکان و نوجوانان از جنبه‌های مختلف برای سازگاری بهتر آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است، این مداخلات برای بهبود نشانه‌های نارسایی توجه/بیش‌فعالی، عملکرد کارکردی^۶ و برداشتن موانع رفتاری انجام می‌گیرد (فیلد، بیرمن، کریستینر، کوچهار و هریسون^۷، ۲۰۱۴). ماهیت، شرایط تحولی و حتی شرایط سنی منجر به اتخاذ تصمیمات متفاوت در ارتباط با این گروه از اختلال می‌شود برای نمونه مداخله رویکرد رفتاری برای گروه‌های سنی زیر ۶ سال در غالب موارد توصیه می‌شود (کراچ^۸ و همکاران، ۲۰۱۳).

در میان مداخله‌های رایج برای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی که حداقل در کوتاه مدت و بسیار زیاد مورد استفاده قرار گرفته است می‌توان به داروهای روان‌محرك^۹ و غیرروان‌محرك^{۱۰} اشاره کرد (تیلور^{۱۱}، ۲۰۱۴)، در این راستا، مداخله‌های غیردارویی^{۱۲} از قبیل تغذیه و درمان‌های روان‌شناختی نیز به به اندازه قابل توجهی مورد بررسی قرار گرفته است (استیونس^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۴؛ کورتس^۱ و همکاران، ۲۰۱۵)، در میان مداخله‌های

1. Gillberg
2. Nutt
3. Lin, Yang & Gau
4. Kaisari, Dourish & Higgs
5. Lavigne
6. functional performance
7. Felt, Biermann, Christner, Kochhar & Harrison
8. Charach
9. psychostimulant
10. non stimulant
11. Taylor
12. non- pharmacological interventions
13. Stevenson

غیردارویی برای گروه دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی نوروفیدبک^۲ به‌عنوان راهبردی امیدبخش^۳ از اوایل دهه ۱۹۷۰ مورد توجه قرار گرفت (هانریش، اشتل، آرنس، روتنبرگر و راس^۴، ۲۰۱۶). نوروفیدبک یکی از روش‌های ویژه پسخوراند زیستی^۵ و مبتنی بر امواج الکتریکی مغز است و از امواج مغزی به‌عنوان پس‌خوراند بهره می‌برد، این مداخله بر اساس دیدگاه رابطه ذهن-بدن شکل گرفته است و بر توانایی ذهن در انعطاف‌پذیری، تغییر و بهبود تاکید می‌کند، در این روش سنسورهایی تحت عنوان الکتروود در پوست سر فرد دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی قرار داده می‌شود تا فعالیت‌های الکتریکی مغز را به صورت امواج مغزی و در قالب بازی‌های رایانه‌ای یا فیلم‌های ویدیویی به فرد ارائه کند، هدایت بازی یا فیلم از طریق امواج مغزی و دریافت پاداش امکان کسب مهارت‌های خودکنترلی و خود-تنظیمی را برای افراد دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی فراهم می‌کند، نوروفیدبک از طریق آموزش خود-تنظیمی^۶ با استفاده از شیوه‌های تقویت‌کننده یا عامل که برگرفته از رویکرد رفتار درمانی است برای افراد به کار برده می‌شود، هدف نوروفیدبک کاهش نشانه‌های نارسایی توجه/بیش‌فعالی از طریق هدف قرار دادن الگوهای نامتعارف فعالیت‌های عصبی مغزی است، آموزش خود-تنظیمی مهم‌ترین عامل برای رسیدن به اهداف خواسته شده است، ایده اصلی و پشتوانه نظری نوروفیدبک بر این استوار است که فرد از طریق فعالیت شرطی‌سازی شده می‌تواند فعالیت‌های مغزی خود را در کنترل داشته باشد و الگوهای نامتعارف فعالیت‌های عصبی مغزی خویش را هدایت کند، این الگوهای نامتعارف امواج مغزی از طریق کاهش امواج آهسته (تتا) و افزایش امواج سریع (بتا) در کودکان دارای نارسایی توجه/بیش‌فعالی به‌واسطه مداخله نوروفیدبک اتفاق می‌افتد (کورتس و همکاران، ۲۰۱۶؛ هنریخ و همکاران، ۲۰۱۶).

افزایش میزان پذیرش نوروفیدبک برای درمان اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی را می‌توان در ارتباط با پایه‌های اصلی منجر به رخ دادن نشانه‌های اصلی عصب‌شناختی این اختلال دانست، دیدگاه‌های عصب‌شناختی بر این تاکید می‌کنند که اختلال نارسایی

-
1. Cortese
 2. neurofeedback
 3. promising
 4. Heinrich, Strehl, Arns, Rothenberger & Ros
 5. biofeedback
 6. self-regulation

توجه/بیش‌فعالی شرایطی است که بواسطه تحریکات پایین مغزی در تولید کافی انتقال دهنده‌های عصبی به‌وجود می‌آید، در نتیجه این شرایط مشکلاتی در ایجاد ارتباط بین نورون‌ها عصبی شکل می‌گیرد، برای همین، دیدگاه‌های نوروفیدبک با الهام از انعطاف‌پذیری مغزی و با استفاده از شرطی‌سازی کنشگر در فرایند مداخله به‌دنبال تنظیم امواج مغزی نامتعارف مغزی افراد دارای اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی هستند (بوتنیک^۱، ۲۰۰۵). پس از تایید اثربخشی نوروفیدبک بر ارتقاء عملکرد مدرسه‌ای کودکان دارای اختلال‌های تشنجی^۲، این روش برای کودکان دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی نیز مورد استفاده قرار گرفت (لوبار و شویز^۳، ۱۹۷۶؛ بوتنیک، ۲۰۰۵). از سوی دیگر، برخی از شواهد پژوهشی در مورد تاثیر نوروفیدبک بر اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی از اثربخشی این رویکرد درمانی در کاهش نشانه‌های نارسایی توجه/بیش‌فعالی حمایت می‌کند، این شرایط زمانی موثرتر است که با روش‌های دارودرمانی نیز ترکیب شود (لی، یانگ، زو و وانگ^۴، ۲۰۱۳).

با وجود پیشینه پژوهشی اثربخشی نوروفیدبک در تعدیل رفتار و موفقیت‌های درسی کودکان با اختلال نارسایی توجه و بیش‌فعالی به‌ویژه در گزارش‌های اولیه مطرح شدن نوروفیدبک در خارج از ایران (برای نمونه، لوبار و شویز، ۱۹۷۶؛ لوبار، سوارتوود^۵، سوارتوود و دنیل^۶، ۱۹۹۵)، و مشاهده گزارش اثربخشی آن بر روی این گروه از کودکان در ایران در غالب موارد (برای نمونه، بیگدلی، نجفی، اسبقی و مجدآرا، ۱۳۹۴؛ نوری‌زاده، میکاییلی منیع و رستمی، ۱۳۹۴؛ مدنی، حیدری‌نسب، یعقوبی و رستمی، ۱۳۹۵)، در سال‌های اخیر اثربخشی این مداخله از جهات گوناگون مورد انتقاد گرفته است (برای مثال، لو و بارکلی^۷، ۲۰۰۵؛ مرزبانی، مراتب و منصوریان، ۲۰۱۶). این مقاله تلاشی است برای نقد و بررسی برخی از پژوهش‌های انجام شده با نوروفیدبک برای با افراد دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی با در نظر گرفتن وضعیت مزمن و مادام‌عمر^۸ بودن آن.

1. Butnik
2. seizure disorders
3. Lubar & Shouse
4. Li, Yang, Zhuo & Wang
5. Swartwood
6. Donnell
7. Loo & Barkley
8. life span problem

روش

در پژوهش حاضر از طریق مطالعه مروری و با استفاده از کلیدواژه‌های ADHD, Neurofeedback, QEEG-Informed Neurofeedback, Efficacy of Neurofeedback Treatment in ADHD, ADHD and Meta-Analysis, Effect size in Neurofeedback Treatment in ADHD, EEG Biofeedback و در پایگاه‌های اطلاعاتی شامل PubMed, Springer, ProQuest, Scopus و Elsevier, به همراه مقالات مداخله‌ای موجود در ارتباط با نوروفیدبک در ایران با کلیدواژه‌های جستجوی نوروفیدبک و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی که در پایگاه معتبر از قبیل ISC نمایه شده بودند اطلاعاتی جمع‌آوری شد و سپس برخی کتاب‌های مرتبط به همراه بررسی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دکترها به زبان انگلیسی در ارتباط با مداخله نوروفیدبک برای گروه اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی یافته‌ها و اطلاعات مورد نظر جهت دستیابی به هدف پژوهش که شامل معرفی ماهیت، ویژگی‌های مداخله نوروفیدبک و شواهد پژوهش-محور در ارتباط با اثربخشی آن بر روی افراد دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی و چالش‌های مرتبط با آن انتخاب شدند و به صورت مروری مورد واکاوی قرار گرفتند، در ادامه و در بخش یافته‌های مروری اثربخشی مداخله‌ها و در صورت گزارش اندازه اثر آن‌ها در جدولی تحت عنوان «گزارش مروری اثربخشی مداخله نوروفیدبک در ارتباط با افراد دارای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی» گزارش شده است. مقاله‌های چاپ شده مورد بررسی انگلیسی و فارسی پژوهش حاضر بین سال‌های ۲۰۱۷-۱۹۷۶ و ۱۳۸۶-۱۳۹۵ بودند. معیارهای ورود به مطالعه شامل؛ مقالات موجود در ارتباط با تاثیر نوروفیدبک بر اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در مقالات علمی-پژوهشی انتشار یافته به زبان فارسی و انگلیسی بودند. معیارهای خروج نیز مقالات ارایه شده در همایش‌ها، و کنفرانس‌ها، و مقالات مربوط با سایر کودکان استثنایی به غیر از گروه اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بود.

نتایج

در جدول ۱ مداخله‌های انجام شده در ارتباط با اثربخشی نوروفیدبک بر عملکردهای افراد دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در نمونه ایرانی به صورت خلاصه آورده شده است.

جدول ۱. نتایج مداخله‌های نوروفیدبک برای اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی در ایران

مطالعه	گروه هدف	هدف	طرح پژوهش و روش نمونه‌گیری	نتایج
یعقوبی، جزایری، خوشابی، دولتشاهی، و نیکنام (۱۳۸۶)	کودکان دارای نقص توجه/بیش‌فعالی	تعیین اثربخشی نوروفیدبک بر عملکرد هوشی کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی / نقص توجه.	نیمه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند	روش درمان ترکیبی نوروفیدبک به همراه دارو درمانی منجر به بهبود عملکرد هوشی شده است.
یعقوبی، جزایری، خوشابی، دولتشاهی، و نیکنام، زهرا (۱۳۸۷).	کودکان دارای نقص توجه/بیش‌فعالی	مقایسه اثربخشی نوروفیدبک، ریتالین، و درمان ترکیبی در کاهش علائم کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی / کمبود توجه (ADHD).	تک آزمودنی، نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند	روش درمان ترکیبی نوروفیدبک به همراه دارو درمانی موثرتر است.
بشارت، حمیدی، رستمی، و فراهانی (۱۳۹۱).	کودکان دارای نقص توجه/بیش‌فعالی ۸-۱۲ ساله	اثربخشی آموزش پس‌خوراند عصبی بر الگوی امواج مغزی کودکان مبتلا به نقص توجه / بیش‌فعالی	نیمه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند	نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به بهبود عملکرد در همه متغیرهای پژوهش شده است.
نوری زاده، میکایلی، منبع، رستمی، و صادقی (۱۳۹۱).	کودکان دارای اختلال نقص توجه ۷-۱۴ ساله	اثربخشی نوروفیدبک بر اختلال یادگیری همراه با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی.	شبه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس	نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به کاهش نشانگان نقص توجه و تمرکز و نشانگان ترکیبی گردید.
نریمانی، رجبی، و دلاور (۱۳۹۲).	دانشجویان دارای نقص توجه/بیش‌فعالی	تأثیر آموزش نوروفیدبک بر کاهش علائم بیش‌فعالی و نقص در دانشجویان دختر.	نیمه آزمایشی، نمونه‌گیری تصادفی	نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به بهبود عملکرد در همه متغیرهای پژوهش

شده.	فعالی.			
نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به کاهش علائم بیش‌فعالی، کم توجهی و علائم مختلط شد.	نیمه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس	بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبکی بر کاهش علائم بیش‌فعالی و کمبود توجه در دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهرستان ورامین در سال ۱۳۹۳.	دانش‌آموزان دارای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی	سیل سپور، هامون پیما، و پیرخانفی (۱۳۹۴).
نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به کاهش اضطراب و افسردگی در این گروه از دانش‌آموزان شد.	مطالعه نیمه تجربی، نمونه‌گیری در دسترس	تاثیر آموزش نوروفیدبک بر اضطراب و افسردگی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی.	دانش‌آموزان دارای اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی	عاشوری (۱۳۹۴).
نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به کاهش نشانه‌های نقص توجه و تمرکز و کاهش بیش‌فعالی و تکانشگری شد.	نیمه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند	اثربخشی نوروفیدبک همراه با تکالیف شناختی بر علائم اختلال نقص توجه/بیش فعالی (ADHD) دوره بزرگسالی.	بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه / بیش فعالی	مدنی، حیدری نسب، یعقوبی، و رستمی (۱۳۹۴).
نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به کاهش نشانه‌های نقص توجه و تمرکز در گروه آزمایشی گردید.	شبه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس	اثربخشی نوروفیدبک در کاهش نشانه‌های نقص توجه و تمرکز و کاهش بیش‌فعالی و تکانشگری در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی (ADHD).	بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه و بیش فعالی	مدنی، حیدری نسب، یعقوبی، و رستمی (۱۳۹۴).
نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به کاهش علائم نقص توجه و بیش‌فعالی شده، اما بر همبودی تأثیری نداشته است.	نیمه آزمایشی، نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند	اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر پردازش شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی.	دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری همراه با اختلال نقص توجه / بیش‌فعالی	نوری زاده، میکائیلی منیع، رستمی، و صادقی (۱۳۹۴).

نوروفیدبک به صورت معناداری در بهبود توجه پیوسته و برنامه ریزی این گروه از دانش آموزان شده است.	نیمه آزمایشی، نمونه گیری در دسترس	مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و بازی های رایانه ای بر توانایی توجه پیوسته و برنامه ریزی دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه.	دانش آموزان دارای اختلال نقص توجه	هاشمیان نژاد، ویسی، شیرکوند، و عاشوری (۱۳۹۴).
نوروفیدبک به صورت معناداری منجر به افزایش ظرفیت حافظه فعال گردید.	شبه آزمایشی، نمونه گیری در دسترس	بررسی اثربخشی نوروفیدبک همراه با تمرین های شناختی رایانه ای در بهبود حافظه فعال در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه / بیش فعالی.	بزرگسالان دارای نقص توجه بیش فعالی	حیدری نسب، مدنی، یعقوبی، رستمی، و کاظمی (۱۳۹۵).
آموزش نوروفیدبک به صورت معناداری باعث افزایش تمرکز، طرح ریزی و حافظه فعال دانش آموزان شده است.	روش نیمه تجربی، نمونه گیری در دسترس	اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی (تمرکز، طرح ریزی و حافظه فعال) دانش آموزان دختر ابتدایی مبتلا به اختلال نارسایی توجه / بیش فعالی.	دانش آموزان دختر ابتدایی دارای اختلال نقص توجه و بیش فعالی	عاشوری (۱۳۹۵).
به صورت معناداری منجر به کاهش علائم نقص توجه و بیش فعالی شده است.	مطالعه تک موردی، نمونه گیری هدفمند در دسترس	تاثیر نوروفیدبک بر علائم اختلال نارسایی توجه / فزون کشی در کودکان.	کودکان اختلال نقص توجه و بیش فعالی	محمود علیلو، مدنی، و حسینی حسن آباد (۱۳۹۵).

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود جز یک مورد همبودی (که نوروفیدبک تاثیر نداشت) غالب مداخله های نوروفیدبک منجر به ارتقای یا کاهش متغیرهای وابسته در ارتباط با افراد دارای ویژگی های اختلال نارسایی توجه / بیش فعالی شده است. از جامعه مورد نظر تعداد چهار مورد پژوهش در ارتباط با بزرگسالان دارای این ویژگی و بقیه موارد بر روی کودکان انجام شده است. روش نمونه گیری در غالب موارد هدفمند یا در دسترس و در محیط های کلینیکی است و متغیرهای وابسته برای ارزیابی تاثیر نوروفیدبک شامل

نقص توجه، بیش‌فعالی، پرخاشگری، ظرفیت حافظه کاری، تمرکز، طرح‌ریزی، افسردگی، اضطراب، عملکرد، خودکنترلی، بازداری رفتاری و عملکرد هوشی است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر واکاوی ارزیابی موثر بودن مداخله نوروفیدبک در ارتباط با گروه اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بود. غالب پژوهش‌های چاپ شده در ایران جز یک مورد همبودی از موثر بودن نوروفیدبک در ارتباط با این گروه از اختلال عصبی-رشدی حمایت می‌کنند. به‌نظر می‌رسد یافته‌های اولیه که از تاثیر نوروفیدبک بر اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی حکایت می‌کرد از شواهد موجود در ایران به اندازه کافی حمایت می‌کند، در پژوهشی مروری در ارتباط با تاثیر نوروفیدبک بر اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی، از آغاز به‌کارگیری نوروفیدبک در این حوزه از اوایل دهه ۱۹۷۰ بیشتر یافته‌های پژوهشی از اثربخشی نوروفیدبک بر کاهش نشانه‌های اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی و اختلال‌های مرتبط با آن حمایت می‌کنند (برای نمونه کورتس و همکاران، ۲۰۱۶). با این حال در بحث و نتیجه‌گیری حاضر، براساس شواهد پژوهشی و مباحث روش‌شناختی موثر بودن نوروفیدبک به‌ویژه تب بالای معنی‌داری و تبلیغ عجیب آن در بافت درمانی ایران مورد بررسی قرار گرفت.

یکی از ملاحظه‌های مهم در درک و تحلیل یافته‌های این پژوهش‌ها، شیوه نمونه‌گیری هدفمند در دسترس آن‌هم از محیط‌های آماده کلینیکی است که یکی از انتقادهای اصلی به یافته‌های پژوهشی نوروفیدبک در ارتباط با گروه اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در بافت درمانی ایران است و اعتبار بیرونی و تعمیم داده‌های مداخله از طریق نوروفیدبک را با چالش‌های اساسی مواجه می‌کند. بارزترین ویژگی نمونه در دسترس، تورش^۱ است که در این شرایط نمونه نمی‌تواند معرف کل جامعه باشد، با معرف نبودن نمونه به عنوان کل جامعه تعمیم نتایج برای تصمیم‌گیری‌های قاطع با مشکلاتی مواجه می‌شود و در صورت معرف نبودن نمونه اعتبار بیرونی، پژوهش فاقد ارزش تصمیم‌گیری است (جانسون و کریستینسن^۲، ۲۰۱۲).

1. bias

2. Johnson & Christensen

در تحلیل شرایط حال حاضر می‌توان بیان کرد احتمالاً نوعی ترس از عدم معنی دار شدن در مداخله است که به نوعی در مداخله های آزمایشی بخشی از آن به توانایی های فرد مداخله گر و نیز نیاز به تایید شدن از سوی اجتماع در حوزه مداخله و اثرگذاری بر می‌گردد، در پژوهش هایی که توسط پژوهشگران انجام می‌گیرد ممکن است یافته‌ها تحت تاثیر باورها، افکار و آرزوهای محققان قرار گیرد (ریچمن، کیسلر، ویسباند و دراسگوا، ۱۹۹۹)، و بخشی هم احتمالاً به ساختار ارزیابی فعالیت‌های پژوهشی در سامانه آموزشی و پژوهشی مربوط می‌شود که فرد مداخله گر استرس معنی دار نشدن برای توجیه واقعیت‌های موجود را به نوعی با خود به همراه داشته باشد و مجبور به رفتار «شکنجه داده‌ها» شود، به نظر می‌رسد. همچنین، احتمالاً هزینه‌های سنگین اقتصادی ناشی از ابزار نوروفیدبک و تلاش جهت تامین درآمد ناشی از هزینه‌ها و تبلیغات غالب حوزه روانپزشکی جهت جذب بیشتر مراجعان خروجی داده‌ها را به سمت و سوی معنی‌داری و در نتیجه حمایت بیش از اندازه از این مداخله سوق داده است.

در ارتباط با عامل روش‌شناختی، مساله دیگری که می‌تواند خارج از دسترس پژوهشگران در بافت درمانی ایران و کشورهای در حال توسعه باشد، شرایط اجتماعی-اقتصادی مراجعان و امکان فراهم نمودن خدمات مختلف در کنار مداخله نوروفیدبک است. این اختلال دارای هزینه‌های اقتصادی زیادی برای نهادهای اجتماعی به ویژه خانواده است که عملاً با مراجعه مراجعان دارای وضعیت اقتصادی مناسب و استفاده از سایر خدمات مداخله‌ای و عدم امکان کنترل آن از سوی پژوهشگران در فرایند پژوهش در بافت ایران و محروم ماندن اقشار کم‌درآمد از این نوع خدمات، تعمیم یافته‌ها برای اعمال نتایج نوروفیدبک بر اساس فعالیت‌های شواهد-محور با مشکل مواجه می‌شود (پلهام، فاستر و راب، ۲۰۰۷).

هر جلسه مداخله نوروفیدبک در ایران طبق گزارش والدین در جاهای مختلف بین ۸۰ هزار تا ۱۴۰ هزار تومان متغیر است که با توجه به عدم حمایت بیمه از این نوع درمان دسترسی بسیاری از افراد دارای این اختلال، به خدمات نوروفیدبک محدود است و عملاً غالب نمونه‌های پژوهشی معرف مناسب کل جامعه افراد دارای اختلال نارسایی توجه/

1. Richman, Kiesler, Weisband & Drasgow
2. Pelham, Foster & Robb

بیش‌فعالی نیستند، شواهد پژوهشی هم در ایران (برای مثال، مرزبانی، مراتب و منصوریان، ۲۰۱۶) و هم در سایر کشورها (برای نمونه، کورتس و همکاران، ۲۰۱۶) با استناد بر شیوه‌های روش‌شناختی، اثربخشی کامل و اغراق‌آمیز نوروفیدبک در ارتباط با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی را مورد تایید قرار نمی‌دهند.

گزارش درمان کامل اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی آن‌هم با درصد ضریب تاثیر بالا به‌ویژه در بافت درمانی ایران، هم نظریه‌ها و سازه‌های اصلی این اختلال را با تعجب مواجه می‌کند، و هم به والدین امیدهای واهی و دور از واقعیت شیوه‌های مدیریت رفتار و نشانه‌های این اختلال القا می‌کند. این در حالی است که مشکلات فراخوانی عمر^۱، و طبقه‌بندی آن تحت عنوان اختلال عصبی-رشدی^۲ و ویژگی همبودی^۳ شرایطی دارد که رویکردهای مداخله‌ای متفاوتی را ضروری می‌کند (کایه^۴ و همکاران، ۲۰۱۶). ماهیت پیچیده و پایه‌های عصب‌شناختی پایدار و طول عمری این اختلال نشانه‌های آن را در بیش از ۶۵ درصد موارد تا دوره بزرگسالی ادامه می‌دهد (فاراوان، بیدرمن و میک، ۲۰۰۶؛ سیمون، کزوبور، بالینت، میسزاروس و بایتر، ۲۰۰۹). افزون براین، بیش از ۹۰ درصد از این گروه افراد دارای اختلال‌های روان‌پزشکی همبود از قبیل نافرمانی مقابله‌ای، اختلال یادگیری، افسردگی، اضطراب، اختلال‌های سومصرف مواد، مشکلات خواب، و مشکلات خوردن هستند (گیلبرگ و همکاران، ۲۰۰۴؛ نوت و همکاران، ۲۰۰۷؛ لین، یانگ و گای، ۲۰۱۵؛ کیساری، دوریش و هیگس، ۲۰۱۷)، که در درمان‌های موجود تا بسیار زیادی مورد ملاحظه قرار نگرفته‌اند. به گزارش نوری‌زاده، میکایلی منیع، رستمی و صادقی (۱۳۹۴) ویژگی‌های همبودی و عدم معنی‌داری و قابل اعتماد بودن نوروفیدبک در درمان اختلال نارسایی توجه/مورد تاکید قرار گرفته است. با مشاهده سطح بالایی از ویژگی‌های همبودی در ارتباط با اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی عملاً نیاز به مداخله‌های تیمی از قبیل مشارکت والدین، روان‌پزشکان، روان‌شناسان، مشاوران و معلمان و حمایت‌های اجتماعی احساس می‌شود (کندی، تردال و فیوسیتی^۵، ۱۹۹۴) که تصمیم‌گیری برای توصیه صرف درمان نوروفیدبک را با انتقاد جدی مواجه می‌کند.

1. life span problem
2. neurodevelopmental disorder
3. comorbidity
4. Caye
5. Kennedy, Terdal & Fusetti

همچنین، بهبود برخی از متغیرهای چالش‌برانگیز روان‌شناختی مانند هوش از طریق نوروفیدبک یکی از سؤال‌های اصلی پژوهشگران در بافت درمانی ایران است که توصیه‌های اغراق آمیز نوروفیدبک را با تردید جدی مواجه می‌سازد. در ارزیابی توانایی‌های شناختی کودکان به‌ویژه در شاخص فهم کلامی^۱، در خرده‌آزمون‌های اصلی مانند شباهت‌ها که از کودک پرسیده می‌شود (پرتقال و خیار از چه لحاظ به هم شبیه هستند) و یا (قرمز و آبی از چه لحاظ شبیه هم هستند؟) و درک مطلب (اجاق گاز چیست؟، پرستار کودک کیست؟، واکسن چیست؟) و در بخش اطلاعات (چمن چه رنگی است؟، چندتا گوش دارید؟، رنگ‌های رنگین کمان چگونه است؟) و در استدلال کلمه و در استدلال لغت (مثل این نوشیدنی از گاو بدست می‌آید) و یا واژگان (کفش، دوچرخه، قطار چه کاربردی دارند) بیشتر برگرفته از تجارب زندگی روزانه کودک هستند، و انتظار می‌رود کودکانی که به لحاظ توانایی شناختی مشکلات خاصی نداشته باشند با کسب تجارب محیطی قادر به پاسخ‌گویی به این آزمون‌های آزمون و کسلر باشند. با توجه به اینکه در مداخله‌های نوروفیدبک برای افراد دارای اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی از طریق نصب الکترودهایی به سر این گروه از افراد سعی در کاهش تنظیم امواج تا^۲ دارند از طریق نوروفیدبک سعی می‌شود تا سطح فعالیت تتا پایین بیاید، بیشترین ناهنجاری امواج الکتروآنسفالوگرام در افراد دارای این اختلال در مقایسه با همسالان عادی خود افزایش فعالیت تتا است (یون و کواک^۳، ۲۰۱۵)، بنابراین مکانیزم فعالیت نوروفیدبک به نوعی بیشتر زیست-عصب شناختی است و نه آموزش مهارت‌های پایه آموزشی و محیطی. اینکه نوروفیدبک چگونه منجر به تشخیص شباهت‌ها و افزایش خزانه لغات و استدلال کودکان می‌شود و عملکردهای هوشی فرد را بعد از مداخله بهبود قابل ملاحظه می‌کند، نیاز به پشتوانه نظری و تجربی قوی دارد که در حوزه فعالیت‌های شواهد-محور جایگاه چندانی به‌ویژه در سال‌های اخیر نداشته است. بنابراین، نوروفیدبک می‌تواند تنها به‌عنوان نوعی روش مداخله‌ای و نه به‌عنوان درمان معجزه‌گونه در حوزه اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی مطرح باشد که همچنان میزان اثربخشی آن مستلزم پژوهش‌های بیشتر است.

1. verbal comprehension index

2. theta

3. Yun & Kwack

براین اساس، تبلیغات گسترده و بی پروا برای جذب مراجعان بیشتر و توصیه اکید مبنی بر تاثیر اغراق آمیز آن دارای ملاحظه‌های اخلاقی است که باید همواره مد نظر قرار بگیرد.

منابع

- اورکی، م، رحمانیان، م، تهرانی، نیتون، و حیدری، ش (۱۳۹۴). تاثیر آموزش نوروفیدبک بر بهبود حافظه فعال کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی نقص توجه. *فصلنامه علمی- تخصصی عصب روانشناسی*، ۱(۱)، ۴۱-۵۱.
- باغبان کازرانی، عاطفه، دانش، عصمت، و حسنی ابهریان، پیمان (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش نوروفیدبک (پس خوراند عصبی) در کاهش پرخاشگری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی (ADHD). *فصلنامه علمی- پژوهشی عصب روانشناسی*، ۱(۱)، ۳۸-۵۶.
- بشارت، م، حمیدی، ش، رستمی، ر، و فراهانی، ح (۱۳۹۱). اثربخشی آموزش پس‌خوراند عصبی بر الگوی امواج مغزی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش‌فعالی. *روانشناسی معاصر*، ۱۷(۱)، ۳-۱۶.
- بیگدلی، ا، نجفی، م، اسبقی، ا و مجدآرا، ا (۱۳۹۴). اثربخشی درمان نوروفیدبک بر علایم اختلال نارسایی توجه / بیش‌فعالی. *مجله روانشناسی بالینی*، ۷(۳)، ۱۱-۱.
- حبیب الهی، س، سوری، ا، حاجی اربابی، ف، و عاشوری، ج (۱۳۹۴). تاثیر آموزش نوروفیدبک بر توجه پایدار و طرح‌ریزی دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه. *کوشش*، ۱۷(۲)، ۴۴۷-۴۵۴.
- حیدری نسب، ل، مدنی، ا، یعقوبی، ح، و کاظمی، ر (۱۳۹۵). بررسی اثربخشی نوروفیدبک همراه با تمرین‌های شناختی رایانه‌ای در بهبود حافظه فعال در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی. *فصلنامه علمی- پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان*، ۱(۱)، ۱۰۱-۱۱۱.
- رجبی، س (۱۳۹۴). اثربخشی نوروفیدبک در اصلاح دامنه امواج مغزی و عملکرد پیوسته دیداری حرکتی با علایم اختلال کمبود توجه همراه با بیش‌فعالی. *مجله روانشناسی*، ۱(۱)، ۵۳-۷۰.

- ساداتی، س، افروز، غ، رستمی، ر، به پژوه، ا، شکوهی یکتا، م، و غباری بناب، ب (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک بر بازداری رفتاری و تکانشگری، دانش آموزان دارای اختلال کاستی توجه و بیش فعالی. فصلنامه کودکان/استثنایی، ۱۴(۱)، ۵۷-۶۶.
- سیل سپور، م، هامون پیمان، ا، و پیرخانی، ع (۱۳۹۴). بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبکی بر کاهش علائم بیش فعالی و کمبود توجه در دانش آموزان مقطع ابتدایی شهرستان ورامین در سال ۱۳۹۳. فصلنامه علمی پژوهشی کمیته تحقیقات دانشجویی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۸(۶۰)، ۲۴-۳۳.
- عاشوری، ج (۱۳۹۴). تاثیر آموزش نوروفیدبک بر اضطراب و افسردگی دانش آموزان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی. مجله آموزش و سلامت جامعه، ۲(۴)، ۴۱-۴۷.
- عاشوری، ج (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی (تمرکز، طرح ریزی و حافظه فعال) دانش آموزان دختر ابتدایی مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش فعالی. مجله علوم پزشکی رازی، ۲۳(۱۵۰)، ۵۷-۶۵.
- محمود علیلو، م، مدنی، ی، و حسینی حسن آباد، ف (۱۳۹۵). تاثیر نوروفیدبک بر علائم اختلال نارسایی توجه/فزون کشی در کودکان. فصلنامه سلامت روانی کودکان، ۳(۴)، ۳۷-۴۷.
- مدنی، ا، حیدری نسب، ل، یعقوبی، ح، و رستمی، ر (۱۳۹۴). اثربخشی نوروفیدبک همراه با تکالیف شناختی بر علائم اختلال نقص توجه/بیش فعالی (ADHD) دوره بزرگسالی. مجله روانشناسی بالینی، ۷(۴)، ۵۹-۶۹.
- مدنی، ا، حیدری نسب، ل، یعقوبی، ح، و رستمی، ر (۱۳۹۴). اثربخشی نوروفیدبک در کاهش نشانه های نقص توجه و تمرکز و کاهش بیش فعالی و تکانشگری در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی (ADHD). مجله روانشناسی بالینی و شخصیت، ۲۱(۱۱)، ۸۵-۹۸.
- نریمانی، م، رجیبی، س، و دلاور، س (۱۳۹۲). تاثیر آموزش نوروفیدبک بر کاهش علایم بیش فعالی و نقص در دانشجویان دختر. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک، ۱۶(۲)، ۹۱-۱۰۳.

نوری زاده، ن، میکاییلی منیع، ف، رستمی، ر، و صادقی، و (۱۳۹۱). اثربخشی نوروفیدبک بر اختلال یادگیری همراه با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی. *مجله ناتوانی‌های یادگیری*، ۲(۲)، ۱۲۳-۱۵۸.

نوری‌زاده، ن، میکاییلی منیع، ف و رستمی، ر (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش نوروفیدبک بر پردازش شناختی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی. *مجله روان‌شناسی مدرسه*، ۴ (۳)، ۱۳۷-۱۱۹.

هاشمیان نژاد، ف، ویسی، ن، شیرکوند، ن، و عاشوری، ج (۱۳۹۴). مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و بازی‌های رایانه‌ای بر توانایی توجه پیوسته و برنامه ریزی دانش آموزان مبتلا به اختلال نقص توجه. *مجله علمی- پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک*، ۱۸ (۸)، ۸۱-۹۲.

یعقوبی، ح، جزایری، ع، خوشابی، ک، دولتشاهی، ب، و نیکنام، ز (۱۳۸۷). مقایسه اثربخشی نوروفیدبک، ریتالین، و درمان ترکیبی در کاهش علائم کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/کمبود توجه (ADHD). *دو ماهنامه علمی- پژوهشی دانشگاه شاهد*، ۱۵ (۳۱)، ۷۱-۸۴.

یعقوبی، ح، جزایری، ع، خوشابی، ک، دولتشاهی، ب، و نیکنام، ز (۱۳۸۶). تعیین اثربخشی نوروفیدبک بر عملکرد هوشی کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه. ویژه نامه توانبخشی در بیماری‌ها و اختلالات روانی، ۸، ۴۶-۵۳.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.

Bink, M., Bongers, I. L., Popma, A., Janssen, T. W., & van Nieuwenhuizen, C. (2016). 1-year follow-up of neurofeedback treatment in adolescents with attention-deficit hyperactivity disorder: randomised controlled trial. *British Journal of Psychiatry Open*, 2(2), 107-115.

Butnik, S. M. (2005). Neurofeedback in adolescents and adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Psychology*, 61(5), 621-625.

Caye, A., Swanson, J., Thapar, A., Sibley, M., Arseneault, L., Hechtman, L. ... Rohde, L. A. (2016). Life Span Studies of ADHD—Conceptual Challenges and Predictors of Persistence and Outcome. *Current Psychiatry Reports*, 18(12), 111.

Charach, A., Carson, P., Fox, S., Ali, M. U., Beckett, J., & Lim, C. G. (2013). Interventions for preschool children at high risk for ADHD: a comparative effectiveness review. *Pediatrics*, peds-2012.

- Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Buitelaar, J., Daley, D., Dittmann, R. W. ... others. (2015). Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 54(3), 164–174.
- Cortese, S., Ferrin, M., Brandeis, D., Holtmann, M., Aggensteiner, P., Daley, D. ... others. (2016). Neurofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 55(6), 444–455.
- Felt, B. T., Biermann, B., Christner, J. G., Kochhar, P., & Harrison, R. V. (2014). Diagnosis and management of ADHD in children. *Am Fam Physician*, 90(7), 456–464.
- Gillberg, C., Gillberg, I. C., Rasmussen, P., Kadesjö, B., Söderström, H., Rastam, M. ... Niklasson, L. (2004). Co-existing disorders in ADHD—implications for diagnosis and intervention. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13(1), i80–i92.
- Ginsberg, Y., Quintero, J., Anand, E., Casillas, M., & Upadhyaya, H. P. (2014). Underdiagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in adult patients: a review of the literature. *The Primary Care Companion for CNS Disorders*, 16(3). Retrieved from <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC4195639/>
- Heinrich, H., Strehl, U., Arns, M., Rothenberger, A., & Ros, T. (2016). *Neurofeedback in ADHD*. Frontiers Media SA. Retrieved from <https://books.google.com/books?>
- Holtmann, M., Sonuga-Barke, E., Cortese, S., & Brandeis, D. (2014). Neurofeedback for ADHD: a review of current evidence. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23(4), 789–806.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2012). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Sage. Retrieved from <https://books.google.com/books?>
- Kaisari, P., Dourish, C. T., & Higgs, S. (2017). Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and disordered eating behaviour: A systematic review and a framework for future research. *Clinical Psychology Review*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027273581630232X>
- Kennedy, P., Terdal, L. G., & Fusetti, L. (1994). *The Hyperactive Child Book: Treating, Educating & Living With An ADHD Child-Strategies That Really Work, From An Award-Winning Team Of Experts*. Macmillan.
- Lavigne, J. V., Cicchetti, C., Gibbons, R. D., Binns, H. J., Larsen, L., & DeVito, C. (2001). Oppositional defiant disorder with onset in preschool years: longitudinal stability and pathways to other disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 40(12), 1393–1400.

- Li, L., Yang, L., Zhuo, C. J., & Wang, Y.-F. (2013). A randomised controlled trial of combined EEG feedback and methylphenidate therapy for the treatment of ADHD. *Swiss Med. Wkly*, *143*, w13838.
- Lin, Y.-J., Lo, K.-W., Yang, L.-K., & Gau, S. S.-F. (2015). Validation of DSM-5 age-of-onset criterion of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in adults: comparison of life quality, functional impairment, and family function. *Research in Developmental Disabilities*, *47*, 48–60.
- Loo, S. K., & Barkley, R. A. (2005). Clinical utility of EEG in attention deficit hyperactivity disorder. *Applied Neuropsychology*, *12* (2), 64–76.
- Lubar, J. F., & Shouse, M. N. (1976). EEG and behavioral changes in a hyperkinetic child concurrent with training of the sensorimotor rhythm (SMR). *Biofeedback and Self-Regulation*, *1*(3), 293–306.
- Lubar, J. F., Swartwood, M. O., Swartwood, J. N., & O'Donnell, P. H. (1995). Evaluation of the effectiveness of EEG neurofeedback training for ADHD in a clinical setting as measured by changes in TOVA scores, behavioral ratings, and WISC-R performance. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *20*(1), 83–99.
- Marzbani, H., Marateb, H. R., & Mansourian, M. (2016). Neurofeedback: a comprehensive review on system design, methodology and clinical applications. *Basic and Clinical Neuroscience*, *7*(2), 143.
- Marzbani, H., Marateb, H. R., & Mansourian, M. (2016). Neurofeedback: a comprehensive review on system design, methodology and clinical applications. *Basic and Clinical Neuroscience*, *7*(2), 143.
- Nutt, D. J., Fone, K., Asherson, P., Bramble, D., Hill, P., & Matthews, K. (2007). Evidence-based guidelines for management of attention-deficit/hyperactivity disorder in adolescents in transition to adult services and in adults: recommendations from the British Association for Psychopharmacology. *Journal of Psychopharmacology*, *21*(1), 10–41.
- Pelham, W. E., Foster, E. M., & Robb, J. A. (2007). The economic impact of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Journal of Pediatric Psychology*, *32*(6), 711–727.
- Polanczyk, G. V., Willcutt, E. G., Salum, G. A., Kieling, C., & Rohde, L. A. (2014). ADHD prevalence estimates across three decades: an updated systematic review and meta-regression analysis. *International Journal of Epidemiology*, *43*(2), 434–442.
- Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American Journal of Psychiatry*, *164*(6), 942–948.
- Simon, V., Czobor, P., Bálint, S., Mészáros, Á. & Bitter, I. (2009). Prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder: meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry*, *194*(3), 204–211.
- Stevenson, J., Buitelaar, J., Cortese, S., Ferrin, M., Konofal, E., Lecendreux, M. & Sonuga-Barke, E. (2014). Research Review: The role of diet in

- the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder—an appraisal of the evidence on efficacy and recommendations on the design of future studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(5), 416–427.
- Richman, W. L., Kiesler, S., Weisband, S., & Drasgow, F. (1999). A meta-analytic study of social desirability distortion in computer-administered questionnaires, traditional questionnaires, and interviews. *Journal of Applied Psychology*, 84, 754.
- Taylor, E. (2014). Uses and misuses of treatments for ADHD. The second Birgit Olsson lecture. *Nordic Journal of Psychiatry*, 68(4), 236–242.
- Vollebregt, M. A., Dongen-Boomsma, M., Buitelaar, J. K., & Slaats-Willemse, D. (2014). Does EEG-neurofeedback improve neurocognitive functioning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? A systematic review and a double-blind placebo-controlled study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(5), 460–472.
- Yun, S. M., & Kwack, Y. S. (2015). The treatment effect of neurofeedback training on executive function in attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 26(1), 45–51.