

## مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی

\*مونا اسبقی<sup>۱</sup>، علی‌اکبر ارجمندنیا<sup>۲</sup>، مهدیه رحمانیان<sup>۳</sup>، الهام اسبقی<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد روانشناسی و آموزش کودکان استثنائی، دانشگاه تهران، ایران.
  ۲. دانشیار گروه روانشناسی و آموزش کودکان استثنائی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تهران، ایران.
  ۳. استادیار گروه روانشناسی، دانشگاه پیام نور، ایران.
  ۴. دانشجوی دکتری روانشناسی، دانشگاه سمنان، ایران.
- (تاریخ وصول: ۹۵/۰۷/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۱۴)

## Comparing Effect of Neurofeedback Training with Neurofeedback Along with Cognitive Rehabilitation on ADHD Children's Improvement

\*Mona Asbaqi<sup>1</sup>, Aliakbar Arjmandnia<sup>2</sup>, Mahdiah Rahmanian<sup>3</sup>, Elham Asbaqi<sup>4</sup>

1. M.A Student of Psychology and Educational Exceptional Children, Tehran University, Iran.
2. Associate of Professor of Psychology and Educational Exceptional Children, Department of Psychology, Tehran University, Iran.
3. Assistant of Professor, Department of Psychology, Payam Noor University, Iran.
4. PhD Student of Psychology, Semnan University, Semnan, Iran.

Received: (Oct. 12, 2016)

Accepted: (Nov. 04, 2016)

### چکیده:

### Abstract:

**Introduction:** The main aim of present study was to compare the effect of neurofeedback training and neurofeedback along with cognitive rehabilitation on ADHD children's improvement. **Method:** To do so, 20 elementary students with ADHD were selected among Tehran clinics' clients using Purposive sampling. For assessing attention, TOVA test was conducted by all subjects as continues performance test. Subjects were divided in to two groups; 10 subjects received neurofeedback training alone and another group trained neurofeedback along with cognitive rehabilitation. Training session were conducted for 10 weeks; each week three sessions. Data were analyzed using Analysis of Covariance (ANCOVA). **Findings:** The results showed that effect size of neurofeedback along with cognitive rehabilitation was higher than neurofeedback training alone on impulsivity problems' reduction. **Conclusion:** The results of this study showed that neurofeedback can decrease signs of ADHD and the effect of neurofeedback can be more obvious if cognitive rehabilitation will be added.

**مقدمه:** هدف اصلی پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در دانش‌آموزان دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی است. **روش:** بدین منظور ۲۰ نفر از دانش‌آموزان دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی دوره‌ی ابتدایی با روش نمونه‌گیری هدفمند از مراجعه‌کنندگان به کلینیک شهر تهران انتخاب شدند. همه آزمودنی‌ها قبل و بعد از مداخله‌ی درمانی با آزمون کامپیوتری TOVA (به‌عنوان یک آزمون ارزیابی عملکرد مستمر) با هدف ارزیابی متغیرهای توجه مورد ارزیابی قرار گرفتند. دانش‌آموزان به دو گروه تقسیم شده و یک گروه ۱۰ نفر در معرض درمان نوروفیدبک قرار گرفتند و گروه دیگر آموزش نوروفیدبک را به همراه بازتوانی شناختی دریافت کردند. جلسات برای هر دو گروه به مدت ۱۰ هفته و هر هفته سه جلسه برگزار شد. داده‌ها با استفاده از آزمون کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد گروه نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی، نسبت به آموزش نوروفیدبک به‌تنهایی، تأثیر معنادارتری بر کاهش مشکلات تکانشگری و افزایش توجه دارد. **نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که نوروفیدبک باعث کاهش علائم بیش‌فعالی می‌شود و اگر بازتوانی شناختی به آن اضافه گردد، اثر بیشتری خواهد داشت.

**Keyword:** Neurofeedback, Cognitive rehabilitation, ADHD, Impulsivity.

**واژگان کلیدی:** نوروفیدبک، بازتوانی شناختی، اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی، تکانشگری.

## مقدمه

پیشانی گزارش می‌کنند. در کودکان مبتلا به این اختلال، کاهش متابولیسم مغزی در مناطق پیش پیشانی دیده می‌شود (لوبار<sup>۵</sup>، ۲۰۰۳). علاوه بر فراوانی بیشتر امواج آرام مغزی در EEG این افراد، فعالیت کمتر امواج سریع بتا (Beta) نیز در آن‌ها قابل توجه است. این مسئله نشانگر برانگیختگی پایین قشر مخ در این افراد است (هیل و کاسترو<sup>۶</sup>، ۲۰۰۲؛ لوو و بارکلی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۵).

یکی از ابزارهای اندازه‌گیری سطح فعالیت مغز، ثبت امواج مغزی به وسیله‌ی دستگاه الکتروانسفالوگرام است. نوروفیدبک<sup>۸</sup> شکل خاصی از EEG بیوفیدبک است (انگر<sup>۹</sup>، ۲۰۰۴). روشی ایمن و بدون درد که با استفاده از آن می‌توان کارکرد و خودکنترلی مغز را به طرق مختلف بهبود بخشید. مکانیسم زیربنایی آن شامل تقویت خودتنظیمی موردنیاز برای کارکرد مؤثر است (اشتاین برگ و زیگفرید، ۲۰۰۲). نوروفیدبک تکنیکی است که در آن اشخاص یاد می‌گیرند به وسیله شرطی‌سازی کنشگر، الگوی امواج مغزی خود را تغییر دهند (ماسترپاسکوا<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۳). نوروفیدبک رویه شرطی‌سازی عامل است که به موجب آن فرد می‌تواند فعالیت الکتریکی مغز خود را اصلاح نماید. هدف از آموزش

اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی<sup>۱</sup> از شایع‌ترین اختلالات عصبی-رفتاری دوران کودکی است و نسبت بزرگی از جمعیت جهان را تحت تأثیر قرار داده است (فراون، گیلبرگ و بیدرمن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). انجمن روان‌پزشکی آمریکا<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) این اختلال یک اختلال روانی پایدار می‌داند که مشخصه‌ی آن علائم بی‌توجهی یا بیش‌فعالی و تکانشگری هر یک به صورت مجزا یا هر دو گروه علائم در کنار هم است و بر سه تا هفت درصد کودکان اثر می‌گذارد. علت این اختلال تا به امروز کاملاً روشن نشده است. جدیدترین مطالعات هم عوامل ژنتیکی و هم عوامل محیطی همانند تولد زودرس و مصرف دخانیات توسط مادر در هنگام بارداری را در این اختلال دخیل می‌دانند (رولند، لسنس و ابرامویتا<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲). درعین حال پژوهش‌های مستندی حاکی از مبانی نورولوژی (عصب-شناختی) اختلالات کمبود توجه هستند. از ۱۹۳۰ میلادی نابهنجاری‌هایی در الکتروانسفالوگرام (EEG) افراد مبتلا به کمبود توجه - بیش‌فعالی گزارش شده بود. EEG این افراد، فعالیت بالای امواج آرام تتا (Theta) را در مناطق مرکزی و پیشانی مغز نشان می‌دهد. علاوه بر این، نتایج حاصل از RET و SPECT نیز اختلالاتی را در متابولیسم مغزی این افراد در مناطق مرکزی و

5. Lubar  
6. Hill, Castro  
7. Loo, Barkley  
8. Neurofeedback  
9. Enger  
10. Masterpasqua

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder  
2. Faraone, Sergeant & Gillberg  
3. American Psychiatric Association  
4. Rowland, Lesesne & Abramowitz

روش‌ها یا راهبردهای مداخله‌ای که به‌منظور توانمندسازی درمان‌جویان یا بیماران و خانواده‌های آن‌ها صورت می‌گیرد و هدف آن سازگاری، کاهش نقایص شناختی است. از آنجایی که در یافته‌های دوریک و همکاران (۲۰۱۲)، لوگمن، لنسبرگ، وان، بروکر و کنمانس<sup>۶</sup> (۲۰۱۰) و لوبار (۲۰۰۳) و آل‌آقا (۱۳۹۱) نشان می‌دهد که درمان نوروفیدبک بر زمان واکنش مؤثر بوده است اما در میزان توجه افراد بی‌اثر بوده است می‌توان گفت به علت نقص کودکان دارای کمبود توجه - بیش‌فعالی در فرایندهای شناختی، از جمله توجه، زمان واکنش، حافظه فعال، حل مسئله، تصمیم‌گیری بدیهی است که استفاده از برنامه‌های بازتوانی شناختی در این حوزه‌ها می‌تواند مؤثر شود. نوروفیدبک بر اساس نظریه رابطه ذهن-بدن تحول‌یافته است و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود به روش طبیعی تأکید دارد. این روش از طریق تأثیرگذاری بر امواج مغزی و نیز افزایش انعطاف‌پذیری ذهنی امکان درمان اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی را فراهم سازد. در واقع نوروفیدبک، باعث کاهش امواج آهسته (تتا) و افزایش امواج سریع (بتا) در افراد مبتلا به کمبود توجه - بیش‌فعالی می‌گردد (لوبار و همکاران، ۱۹۸۵). همان‌گونه که تصریح گردید، یکی از حوزه‌های مؤثر در تبیین اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی اختلال در عملکردهای اجرایی-

نوروفیدبک، اصلاح EEG نابهنجار است که نتیجه‌ی آن ارتقای عملکرد رفتاری و شناختی همایند در فرد است. از این‌رو یک پروتکل مناسب برای نوروفیدبک می‌تواند کمبود نسبت آلفا به تتا در ناحیه‌ای بالاترین نسبت را جبران نماید (بسرا، فرناندز و هارمونی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). شواهد متعددی از اثربخش بودن درمان نوروفیدبک بر اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی حمایت می‌کنند (دوریک، آرموس، گوندرسن و الگن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲؛ قربانی، علی-آبادی، نظری، اکبر فهیمی، ۱۳۹۴؛ ساداتی، افروز، رستمی، به پژوه، شکوهی یکتا و غباری بناب، ۱۳۹۳؛ خوشابی و همکاران، ۱۳۹۲؛ کیم<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۴؛ میکلود-فراچی، سالو، بیلک و فووت<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶)، اثربخشی درمان نوروفیدبک را در افراد دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی نشان دادند.

بازتوانی شناختی<sup>۵</sup> اصطلاحی عام بوده و هدف بازگرداندن و جبران تمامی کارکردهای جسمانی، روانی و اجتماعی آسیب‌دیده و ناشی از بیماری است. طبق تعارف موجود شناخت عبارت است از توانایی توجه، دریافت و درک اطلاعات به‌منظور تعدیل و یکپارچه‌سازی و نگهداری آن‌ها که در راستای تعامل مؤثر با محیط است و به‌تبع آن بازتوانی شناختی یا بازتوانی نوروسایکولوژی را می‌توان چنین تعریف کرد: مجموعه‌ای از

1. Becerra, Fernández & Harmony
2. Duric, Assmus, Gundersen & Elgen
3. Kim
4. Micoulaud-franchi, Salvo, Bioulac & Fovet
5. Cognitive Rehabilitation

6. Logemann, Lansbergen, Van & BöckerKenemans

مونا اسبقی و همکاران: مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای ...

شامل ۲۰ نفر از این جامعه بود که در دامنه‌ی سنی ۷ تا ۱۰ سال بودند. از تعداد فوق ۱۰ نفر به گروه نوروفیدبک و ۱۰ نفر به گروه نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی اختصاص یافتند. شایان‌ذکر است که جلسات درمان با ۱۵ نفر برای هرکدام از گروه‌های درمان آغاز شد اما در ادامه به علت ریزش آزمودنی‌ها تعداد هر گروه به ۱۰ نفر تقلیل یافت. جلسات نوروفیدبک با پروتکل درمانی (theta/beta) یعنی کاهش موج تتا از طریق افزایش دامنه بتا صورت پذیرفت و برنامه‌های بازتوانی شناختی نیز متشکل از اجرای برنامه‌ی تقویت حافظه‌ی فعال N-back، نرم‌افزار بازی-های شناختی brain train به مدت ۱۵ دقیقه استفاده شد. روش نمونه‌گیری در این پژوهش به شیوه گزینش هدفمند بود.

#### ابزار

**دستگاه نوروفیدبک:** دستگاه نوروفیدبک ابزاری است که امواج خام مغزی دریافت شده از طریق الکترودهای قرار گرفته بر روی سر را به فرکانس-های امواج مختلف تجزیه می‌کند. این فرکانس‌ها همان امواج دلتا، تتا، آلفا و بتا هستند. در خلال آموزش نوروفیدبک، الکترودها بر طبق سیستم بین‌المللی ۱۰ - ۲۰ روی جمجمه قرار داده می‌شوند. معمولاً دو الکتروود در مناطقی قرار می‌گیرند که فعالیت EEG نسبت به EEG افراد بهنجار دربرگیرنده انحراف بیشتری می‌شود بیمار در برابر کامپیوتر قرار می‌گیرد و آنچه را که کامپیوتر نشان

شناختی، نظیر حافظه فعال است. بر اساس شواهدی که در مورد نقص حافظه فعال در افراد مبتلا به کمبود توجه - بیش‌فعالی انجام شده و نیز با تکیه بر شواهد متعدد بالینی، مؤلفان تلاش نموده‌اند تا با تقویت عملکردهای اجرایی به‌وسیله بازتوانی شناختی روش جدیدی در درمان نشانه‌های کمبود توجه - بیش‌فعالی ارائه نمایند. (کلینبرگ و فرنل، ۲۰۰۵)

تحقیقات کنونی در داخل کشور در گستره اثربخشی نوروفیدبک و نیز بهبود عملکردهای شناختی از طریق تمرین‌های شناختی، اندک است. از این‌رو، با توجه به تمهیدات کنونی و کاستی‌های درمانی موجود در این گستره و فقدان پژوهش‌های مرتبط در ایران، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نوروفیدبک به‌تنهایی در مقایسه با نوروفیدبک در کنار بازتوانی شناختی بر بهبود اختلال کاستی توجه بیش‌فعالی انجام شد.

#### روش

این پژوهش از نوع شبه آزمایشی است که از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون استفاده شده است. در این پژوهش درمان به‌عنوان متغیر مستقل محسوب شد و متغیرهای وابسته عدم تمرکز و تکانشگری است. جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر عبارت از تمام مبتلایان کمبود توجه - بیش‌فعالی است که به مراکز درمانی شهر تهران مراجعه می‌کردند (برآورد تقریبی ۲۰۰۰). نمونه پژوهش حاضر

محسوب می‌شود که به منزله بی‌توجهی است. در نیمه دوم آزمون (ارائه مکرر محرک هدف) نسبت محرک هدف به محرک غیر هدف  $3/5$  به  $1$  است (یعنی به ازای هر  $3/5$  بار ارائه محرک هدف، تنها یکبار محرک غیر هدف ارائه می‌گردد). در این نیمه، از آزمودنی انتظار می‌رود در اکثر اوقات آزمون پاسخ بدهد و هرازگاهی، میل به پاسخ دادن را بازداری کند. در صورت شکست، یک خطای ارتکاب یا اعلام نادرست منظور می‌گردد که به منزله تکانشگری است. یکی از مشکلات اساسی افراد مبتلا به کمبود توجه - بیش‌فعالی آن است که در انجام تکالیف طولانی، تکراری و ظاهراً خسته کننده دشواری دارند (۱۵). در این آزمون مربعی در بالای یا پایین مستطیل بزرگ‌تری به مدت ۱۰۰ میلی‌ثانیه و بافاصله زمانی ۲۰۰۰ میلی‌ثانیه بر روی صفحه نمایشگر رایانه نمایش داده می‌شد و از آزمودنی خواسته می‌شد به محض دیدن مربع در بالای صفحه مانیتور کلیدی را در صفحه کلید فشار دهد. آزمودنی قبل از شروع آزمون، یک بخش تمرین ۱ دقیقه‌ای را انجام می‌داد. در این آزمون، چهار مؤلفه موردسنجش قرار می‌گیرد: ۱- تعداد پاسخ‌های حذف‌شده، ۲- تعداد پاسخ‌های نادرست، ۳- زمان واکنش و ۴- تغییرپذیری پاسخ‌ها (انحراف معیار). روایی با روش آزمون-آزمون مجدد برای خطای حذف بین ۰/۶۱ تا ۰/۵۸ و برای خطای ارتکاب بین ۰/۵۸

می‌دهد می‌تواند همچون یک بازی ویدیویی یا نمایش دو نمودار ستونی مشاهده کند که یکی بیانگر موج مغزی کارآمد است در این حالت بیمار توجه خود را به صفحه کامپیوتر متمرکز می‌نماید زمانی که فعالیت نامناسب به مقدار جزئی کاهش نشان داد و فعالیت مناسب افزایش جزئی داشت صدایی شنیده می‌شود در ابتدا تغییرات در امواج مغزی گذرا است اما با تکرار جلسات و تغییر تدریجی آستانه‌ها برای بازداری فعالیت نامناسب و تقویت فعالیت امواج مغزی سالم‌تر از سوی درمانگر، تغییرات پایدار به تدریج شرطی می‌شوند.

#### آزمون<sup>۱</sup> TOVA: در این آزمون از محرک-

های دیداری نا وابسته به زبان استفاده شده است (یک مستطیل بزرگ با یک مربع که در بالا یا پایین آن است). دوم این‌که دارای دو شرط متفاوت آزمون است: ارائه کم محرک هدف<sup>۲</sup> و ارائه زیاد محرک هدف<sup>۳</sup>. در نیمه اول آزمون (ارائه کم محرک هدف) نسبت محرک هدف به محرک غیر هدف  $1$  به  $3/5$  است (یعنی محرک هدف به صورت تصادفی و به‌طور متوسط پس از هر  $3/5$  بار ارائه محرک غیر هدف ارائه می‌گردد). لذا این نیمه خسته‌کننده و کسل‌کننده است و آزمودنی باید توجه زیادی به خرج دهد تا به‌درستی، محرک هدف کم ارائه‌شده را تشخیص دهد. در صورت شکست، یک خطای حذف برای وی

1. The Test of Variables of Attention
2. Target infrequent
3. Target frequent

مونا اسبقی و همکاران: مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای ...

**روش اجرا:** تعداد ۲۰ نفر به شیوه‌ی نمونه-گیری گزینش هدفمند انتخاب شدند. لازم به ذکر است که تمام افراد نمونه با تشخیص روان‌پزشک مبتلا به کمبود توجه - بیش‌فعالی بوده و تا قبل از شروع درمان ریتالین مصرف می‌کردند. تنها کودکانی که کمبود توجه - بیش‌فعالی نوع مرکب داشتند، در جریان پژوهش قرار گرفتند. ملاک‌های ورود، دارا بودن اختلال کاستی توجه بیش‌فعالی با تشخیص مراکز اختلال درمانی در مقطع دبستان، نداشتن اختلال‌های همبود و قرار نداشتن تحت درمان و آموزش‌های دیگر بوده است. ملاک‌های خروج از این پژوهش داشتن غیبت بیش از یک جلسه، داشتن اختلالات همبود و شرکت در سایر دوره‌های درمانی یا آموزشی بود. سپس از بین این ۲۰ نفر ۱۰ نفر به‌صورت تصادفی در گروه نوروفیدبک و ۱۰ نفر در گروه نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی قرار گرفته‌اند. دوره آموزش به‌صورت ۳۰ جلسه‌ی ۳۰ دقیقه‌ای بر روی آزمودنی‌های گروه نوروفیدبک و ۳۰ جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای بر روی آزمودنی‌های گروه نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی صورت گرفت. در طول جلسات آزمودنی‌ها روبروی مانیتور نشستند و درواقع یک بازی کامپیوتری را منحصراً به‌وسیله‌ی مغزشان با استفاده از اطلاعات فراهم شده به‌وسیله امواج مغزی و از طریق الکترودهای متصل شده به سرانجام دادند. روند کلی جلسات نوروفیدبک به‌این‌ترتیب است که مراجعین هیچ استفاده‌ای از دست نمی‌کنند و هیچ صفحه فرمانی وجود ندارد. در حین بازی امواج مغزی کودک

تا ۹۶٪ گزارش شده است (لرک، گرینبرگ، کایندسچی، دوپی و هاگس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷).

**آزمون ان‌بک<sup>۲</sup>:** این آزمون برای حافظه فعال مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون تعدادی محرک بینایی به‌صورت سریال بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شوند و فرد باید در دو شرایط با بار متفاوت حافظه فعال پاسخ دهد، در شرایط با بار کم فرد باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید هدف را فشار دهد. در شرایط با بار زیاد فرد باید هر محرک را با دو محرک قبل مقایسه نموده و در صورت تشابه کلید مربوطه را فشار دهد. خروجی این آزمون تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط ارائه شده است. ضرایب اعتبار در دامنه‌ی بین ۵۴٪ تا ۸۴٪ اعتبار بالای این آزمون را نشان می‌دهد. روایی این آزمون نیز به‌عنوان شاخص سنجش عملکرد حافظه فعال بسیار قابل قبول بوده است (کین، کنوی، میورا و کلفلش<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷).

**نرم‌افزار قطار مغز<sup>۴</sup>:** نرم‌افزاری که در آن بازی‌هایی برای افزایش و تمرین در زمینه‌های حل مسئله، پردازش فضایی، برنامه‌ریزی و حافظه‌ی فعال تعبیه شده است. درنهایت نیز خروجی این بازی به‌صورت نمودار و نمراتی است که در هرکدام از بازی‌ها به عملکرد کودک داده می‌شود.

1. Lark, Greenberg, Kindschi, Dupuy & Hughes
2. N-back
3. Kane, Conway, Miura & Colflesh
4. Brain train

متناسب با دستورالعمل آزمون آزمون‌دنی به تعدادی محرک بینایی که به صورت سریال بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شوند در دو شرایط با بار متفاوت حافظه فعال پاسخ می‌دهد، در شرایط با بار کم فرد باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل کلید هدف را فشار دهد. در شرایط با بار زیاد فرد باید هر محرک را با دو محرک قبل مقایسه نموده و در صورت تشابه کلید مربوطه را فشار دهد، پس از آزمون مدت به صورت تصادفی و به انتخاب خود نرم‌افزار در ۴ بازی دودقیقه‌ای قطار مغز در بخش-های مختلف حل مسئله، پردازش فضایی، برنامه-ریزی و حافظه‌ی فعال شرکت می‌نمود. در پایان جلسات پس‌آزمون نیز به شکل انفرادی از تمام آزمون‌ها گرفته شد. لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل آماری در این پژوهش به وسیله بسته نرم‌افزاری SPSS نسخه‌ی ۱۶ انجام گرفت.

به وسیله یک آمپلی‌فایر و کامپیوتر که علامت‌ها را پردازش کرده و بازخورد مناسب را ارائه می‌دهد، کنترل می‌شود بازخورد به صورت عبور از مراحل مختلف بازی یا کسب امتیاز در بازی‌های مختلف است که در واقع بر مبنای نوعی مکانیسم شرطی-سازی کنشگر صورت می‌گیرد. درمانگر نیز در طول جلسات امواج را در مانیتور مخصوص خود کنترل می‌کند. در ابتدا پیش‌آزمون تمام آزمون‌ها در جلسه‌ی نخست به شکل انفرادی مورد بررسی قرار گرفت، سپس آموزش نوروفیدبک با پروتکل افزایش موج SMR (۱۵-۱۲ هرتز) و سرکوب بتا ۲ (۱۹-۳۲ هرتز) و سرکوب تتا (۴-۸ هرتز) در ناحیه CZ برای گروه آزمایش صورت گرفت پس از جلسات نوروفیدبک به مدت ۱۵ دقیقه آزمون‌ها با آزمون N-beck کار می‌کردند به این صورت که آن‌ها پشت کامپیوتر می‌نشستند و یافته‌ها:

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نتایج آزمون TOVA در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو گروه آزمایشی

درمان	متغیر	پیش‌آزمون (میانگین (انحراف معیار))	پس‌آزمون (میانگین (انحراف معیار))
نوروفیدبک	خطای حذف	۴/۶۳(۴/۳۸)	۴/۲۰(۳/۶۹)
	خطای ارتکاب	۶۱/۸۶(۱۹/۳۲)	۵۹/۷۳(۱۹/۲۶)
نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی	خطای حذف	۶/۳۱(۷/۶۸)	۳/۱۱(۴/۰۰)
	خطای ارتکاب	۴۰/۷۹(۲۷/۷۲)	۱۴/۱۷(۸/۶۸)

مرحله پیش‌آزمون به ترتیب ۴/۶۳ و ۶۱/۸۶ و در مرحله پس‌آزمون ۴/۲۰ و ۵۹/۷۳ بود، درحالی‌که این نمرات برای آزمون‌های گروه نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی در مرحله پیش‌آزمون

مطابق شاخص‌های توصیفی گروه‌های مورد مطالعه، میانگین و انحراف استاندارد میانگین خطای حذف و خطای ارتکاب آزمون‌های گروه نوروفیدبک بر اساس آزمون TOVA در

مونا اسبقی و همکاران: مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای ...

یک از خرده آزمون‌های آزمون عملکرد مداوم TOVA از تحلیل کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. قبل از انجام آزمون، جهت رعایت پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس، آزمون لوین به عمل آمد. با توجه به عدم معناداری آزمون لوین برای خطای ارتکاب  $F(1/28)=0/198$  شرط برابری واریانس‌ها رعایت شده است. نتایج تحلیل کوواریانس در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

۶/۳۱ و ۴۰/۷۹ و در مرحله پس‌آزمون ۳/۱۱ و ۱۴/۱۷ بود. در جدول شماره ۱، نتایج آزمون TOVA در گروه‌ها به تفکیک پس‌آزمون، پیش‌آزمون نشان داده شده است.

جهت مقایسه اثربخشی دو روش درمانی در بهبود مشکلات توجه کودکان مبتلا به اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی، از تحلیل کوواریانس برای خطای حذف استفاده گردید. به‌منظور بررسی هر

جدول ۲. نتایج تحلیل کوواریانس برای خطای حذف در دو گروه آزمایشی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	اندازه اثر
بین گروهی	۲۶/۶۶۲	۲	۲۶/۶۶۲	۴/۵۵	۰/۰۴۲	۰/۱۴۴
درون‌گروهی	۲۵۷/۱۰	۱	۲۵۷/۱۰	۴۳/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۲
خطا	۱۵۸/۰۴۱	۲۷	۵/۸۵	----	----	----

مداخله تأثیر معناداری بر کاهش مشکلات توجه داشت (ضریب تأثیر ۰/۶۲).

علاوه بر این جهت مقایسه اثربخشی دو روش درمانی در بهبود مشکلات تکانشگری کودکان مبتلا به اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی، از تحلیل کوواریانس برای خطای ارتکاب استفاده گردید. نتایج تحلیل کوواریانس در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد

بین دو گروه نوروفیدبک و نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی در بهبود مشکلات توجه و تمرکز تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0/042$ ). با توجه به معنادار شدن عامل درون‌گروهی برای گروه نوروفیدبک همراه با بازتوانی شناختی، می‌توان اذعان داشت این

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس برای خطای ارتکاب در دو گروه آزمایشی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	اندازه اثر
بین گروهی	۷۹۵۵/۱۷	۱	۷۹۵۵/۱۷	۷۶/۴۱	۰/۰۰۰	۰/۷۳۹
درون‌گروهی	۳۴۳۴/۸۵	۱	۳۴۳۴/۸۵	۳۲/۹۹	۰/۰۰۰	۰/۵۵
خطا	۲۸۱۱/۱۱	۲۷	۱۰۴/۱۱	----	----	----



درمان در بازداری پاسخ و توجه پایدار ما از تست عملکرد پیوسته TOVA استفاده کردیم که برای تحلیل نتایج آن از آزمون کوواریانس چندمتغیره با حذف اثر پیش‌آزمون استفاده شد، نتایج این مطالعه نشان داد با توجه به معنادار شدن عامل درون‌گروهی برای گروه نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی، می‌توان اذعان داشت این مداخله نسبت به آموزش نورو فیدبک به‌تنهایی، تأثیر معنادارتری بر کاهش مشکلات تکانشگری دارد. اگرچه مطالعات زیادی در خصوص بررسی نورو فیدبک در درمان کمبود توجه - بیش‌فعالی صورت گرفته است اما در زمینه بررسی اثر هم‌افزایی بازداری شناختی همراه با نورو فیدبک تحقیقات محدودی انجام شده است. هدف پژوهش حاضر بررسی و مقایسه اثربخشی درمان نورو فیدبک و درمان نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی در درمان اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی است. مطالعه‌ی حاضر همسو با مطالعات پیشین (فاکس و تارپ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵؛ فایوزان و نزر دین<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱) نشان داد که روش نورو فیدبک به‌عنوان درمان اصلی اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی می‌تواند در طول ۱۳ هفته (۴۰ جلسه) آموزش نورو فیدبک که هر هفته به‌طور متوسط ۳ جلسه برگزار شد، موجب کاهش نشانه‌های رفتاری و شناختی کمبود توجه - بیش‌فعالی گردد. در تبیین این یافته می‌توان گفت از آنجاکه امواج تتا با حواس‌پرتی، بی‌توجهی، خیال‌بافی و اضطراب

به شرح فوق بین دو گروه نورو فیدبک و نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی در بهبود مشکلات تکانشگری تفاوت معناداری وجود دارد ( $F=76/41$ ,  $p=0/000$ ). با توجه به معنادار شدن عامل درون‌گروهی برای گروه نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی، می‌توان اذعان داشت این مداخله نسبت به آموزش نورو فیدبک به‌تنهایی، تأثیر معنادارتری بر کاهش مشکلات تکانشگری دارد (ضریب تأثیر ۰/۵۵).

### نتیجه‌گیری و بحث

نتایج نشان داد که بین دو گروه نورو فیدبک و نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی در بهبود مشکلات توجه و تمرکز تفاوت معناداری وجود دارد. در بررسی خرده مقیاس خطای حذف ( $F=4/55$ ,  $p=0/042$ ) با توجه به معنادار شدن عامل درون‌گروهی برای گروه نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی، می‌توان اذعان داشت این مداخله تأثیر معناداری بر کاهش مشکلات توجه داشت. در بررسی خرده مقیاس خطای ارتکاب، بین دو گروه نورو فیدبک و نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی در بهبود مشکلات تکانشگری تفاوت معناداری وجود دارد ( $F=76/41$ ,  $p=0/000$ ). با توجه به معنادار شدن عامل درون‌گروهی برای گروه نورو فیدبک همراه با بازداری شناختی، می‌توان اذعان داشت این مداخله نسبت به آموزش نورو فیدبک به‌تنهایی، تأثیر معنادارتری بر کاهش مشکلات تکانشگری دارد. در مورد تأثیر و مقایسه این دو

1. Fox &Tharp
2. Fauzan & Nazaruddin,

مونا اسبقی و همکاران: مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای ...

دیمیچل، پریچپ و جان<sup>۵</sup> (۲۰۰۱)، کلارک، بری، مککارتی و سلیکویز<sup>۶</sup> (۲۰۰۱)، هیوود و بیل<sup>۷</sup> (۲۰۰۳) نشان دادند که درمان نوروفیدبک سبب کاهش امواج کند مغز (تتا) و افزایش امواج سریع مغز (بتا) و در نتیجه کاهش نسبت امواج تتا به بتا می‌شود و نشانه‌های اختلال کمبود توجه - بیش-فعالی را بهبود می‌بخشد.

در تبیین این یافته که آموزش نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی، می‌توان اذعان داشت این مداخله نسبت به آموزش نوروفیدبک به تنهایی، تأثیر معنادارتری بر کاهش مشکلات تکانشگری داشته است. نتایج به دست آمده در این پژوهش با نتایج حاصل از پژوهش آستراند، وارداک و بن‌حامد<sup>۸</sup> (۲۰۱۴) نیز همسو بوده است. از آنجایی که بسیاری از پژوهش‌ها بی‌تأثیری آموزش نوروفیدبک را بر جنبه‌هایی مثل توجه فعال، حل مسئله، حافظه‌ی فعال و ... نشان داده‌اند همراهی درمان نوروفیدبک به همراه درمانی مانند بازتوانی شناختی برای کودکان دارای بیش‌فعالی و نقص توجه می‌تواند مؤثر واقع گردد. برای مثال پژوهش‌های رباط‌میلی، برجعلی، عزیزاده، نونکی و فرخی، ۱۳۹۴؛ ویتا<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۰۸؛ بلگرو، هاوی، گیل و رابرتسون<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶؛ امیلسون<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۱؛ نظیفی، رسول‌زاده-طباطبائی، آزادفلاح و مرادی، ۲۰۱۲؛ تاجیک-

ارتباط دارد (چابوت<sup>۱</sup>، ۱۹۹۶)، نوروفیدبک با کمک به تنظیم این امواج می‌تواند به کاهش نشانگان کمبود توجه - بیش‌فعالی بیانجامد. در همین راستا، لوسیگو، بورگارد و منسور<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) نیز اعتقاد دارند که در کودکان دارای کمبود توجه - بیش‌فعالی نوروفیدبک ظرفیت نرمال کردن امواج مغزی این کودکان را دارا است. آن‌ها در بررسی خود به مدت ۱۳ هفته و نیم (سه بار در هفته) آموزش نوروفیدبک را بر روی گروهی از کودکان انجام دادند. آموزش وی به دو قسمت ۲۰ جلسه‌ای تقسیم گردید: در ۲۰ جلسه اول، گروه، افزایش فعالیت باند تتا را آموزش دید و در بیست جلسه‌ی دوم کاهش امواج تتا آموزش داده شد. پس از پایان جلسات تفاوت بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون حاکی از تأثیر نوروفیدبک بر امواج مغزی (کاهش باند تتا و افزایش باند تتا) ملاحظه گردید. در تحقیقی دیگر که توسط ونگلر، گونسلبن و آلبرچت<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) بر روی ۹۴ کودک که دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی بودند، انجام گردید، نتایج مشابهی به دست آمد که حاکی از تأثیر نوروفیدبک بر این گروه از افراد بود. به‌طور کلی یافته‌های این پژوهش همسو با مطالعاتی است که اثربخشی درمان نوروفیدبک در درمان اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی را نشان داده‌اند. برای مثال، یافته‌های فاجس، بیربامر، لوتزنبرگ، گروزلر و کاسیر<sup>۴</sup> (۲۰۰۳)، چابوت،

5. Chabot, DiMichele, Prichep, & John  
6. Clarke, Barry, McCarthy, & Selikowitz  
7. Heywood & Beale  
8. Astrand, Wardak & Ben Hamed  
9. Vita  
10. Bellgrove, Hawi, Gill & Robertson  
11. Emilsson

1. Chabot  
2. L'évesque, Beauregard & Mensour  
3. Wangler, Gevensleben & Albrecht  
4. Fuchs, Birbaumer, Lutzenberger, Gruzelier & Kaiser

زمانی که در حال انجام یک تکلیف توجهی یا تکالیف شناختی مانند حافظه فعال هستند، نواز مغزی آنان افزایش فعالیت امواج تتا را در نواحی فرونتال نشان می‌دهد، بنابراین انجام هر چه بیشتر این تکالیف روی افراد دارای اختلال، موجب افزایش فعالیت مدار عصبی و افزایش موج بتا و در نتیجه افزایش توانایی لوب فرونتال و کارکردهای اجرایی می‌گردد.

#### تشکر و قدردانی

تشکر و قدردانی از همه‌ی والدین و افرادی که صبورانه ما را در انجام این پژوهش همراهی نمودند.

پروین‌چی، ویرایت و اسپارچار، ۲۰۱۴ همگی اثربخشی بازتوانی شناختی را در کاهش نشانه‌های افراد مبتلا به اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی را به‌وضوح نشان می‌دهند. همان‌گونه که نتایج این پژوهش هم نشان می‌دهد کودکانی که در معرض درمان نوروفیدبک با بازتوانی شناختی قرار گرفتند بعد از پایان جلسات عملکرد بهتری داشته و شدت علائم آنان نیز کاهش قابل‌ملاحظه‌تری یافته بود. می‌توان چنین استنباط نمود که افراد دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی، به لحاظ کارکردهای قطعه پیشانی مغز که کارکردهای شناختی نیز جزئی از آن هستند دچار نارسایی هستند. در این راستا، مطالعات الکتروانسفالوگرافی نشان داده‌اند که افراد بهنجار

#### منابع

مقایسه تأثیر ریتالین، نوروفیدبک، مدیریت والدین و تعامل سه روش بر علائم کلی اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی و کیفیت رابطه مادر-فرزندی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان. ۲۰ (۲). ۱۴۳-۱۳۳.

رباط‌میلی، سمیه، برجعلی، احمد، علیزاده، حمید، نوکنی، مصطفی، فرخی، نورعلی. (۱۳۹۴). اثربخشی بازتوانی شناختی رایانه یار بر بازداری پاسخ کودکان دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی (نوع اغلب بی‌توجه). روانشناسی افراد استثنائی. ۵(۱۹). ۱-۱۲۶.

اشتاین برگ، مارک و زیگفرید، اتمر (۲۰۰۲). نوروفیدبک افقی تازه به درمان کمبود توجه - بیش‌فعالی. ترجمه رضا رستمی و علی نیلوفری (۱۳۸۷)، چاپ اول، تهران: انتشارات تبلور.

آل‌آقا، نادری، حیدری، حسن‌احدی و نظری (۱۳۹۱). اثربخشی نوروفیدبک بر عملکرد شناختی. اندیشه و رفتار. ۲۶. ۲۷-۳۶.

خوشابی، کتایون، شمسایی، محمدمهدی، جدیدی، محسن، نیک‌خواه، حمیدرضا، بسته حسینی، شهلا، ملک خسروی، غفار. (۱۳۹۲).

مونا اسبقی و همکاران: مقایسه اثربخشی آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه بازتوانی شناختی در بهبود کودکان دارای ...

قربانی، آزاده، علی‌آبادی، فرانک، نظری، محمدعلی، اکبر فهیمی، ملاحظت. (۱۳۹۴). بررسی میزان اثربخشی نوروفیدبک بر موفقیت تحصیلی کودکان ۱۰-۸ ساله مبتلا به ADHD - مطالعه مورد پژوهی کمی. توان‌بخشی نوین. ۹(۳). ۸-۱.

ساداتی، سمیه، افروز، غلامعلی، رستمی، رضا، به پژوه، احمد، شکوهی یکتا، محسن، غباری بناب، باقر. (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک بر بازداری رفتاری و تکانشگری دانش‌آموزان دارای اختلال کمبود توجه - بیش‌فعالی. مجله کودکان استثنائی، ۲. ۵۷-۶۶.

Astrand E, Wardak C, Ben Hamed S. (2014). Selective visual attention to drive cognitive brain-machine interfaces: from concepts to Neurofeedback and rehabilitation applications. *Front Syst Neurosci.* 12; 8:144.

Clarke, A. R., Barry, R. J., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (2001). Age and sex effects in the EEG: Differences in two subtypes of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*, 112, 815-826.

Becerra, J. T., Fernández, T., & Harmony, M. (2006). Follow-Up Study of Learning Disabled Children Treated With Neurofeedback or Placebo. *Clinical EEG and Neuroscience*, 37(3), 198- 204.

Duric, N., Assmus, J., Gundersen, D., & Elgen, I. (2012). Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: a randomized and controlled clinical trial using parental reports. *BMC Psychiatry*, 12(1), 107.

Bellgrove, M, Hawi, Z, Gill, M, Robertson, I. (2006). The Cognitive Genetics of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD): Sustained attention as a Candidate Phenotype. *Cortex*. 42. 838-845.

Egner, T., Zechb, T., & Gruzelier, J. (2004). The effects of Neurofeedback training on the spectral topography of the electroencephalogram. *Clinical Neurophysiology*, 115(30), 2452-2460.

Chabot, R. A., DiMichele, F., Prichep, L., & John, E. R. (2001). The clinical role of computerized EEG in the evaluation and treatment of learning and attention disorders in children and adolescents. *Journal of Clinical Neuropsychiatry*, 13, 171-186.

Emilsson, B, Gudjonsson, G, Sigurdsson, J, Baldursson, G, Einarsson, E, Olafsdottir, H, Young, S. (2011). Cognitive behavior therapy in medication-treated adults with ADHD and persistent symptoms: A randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*.

Chabot, R., Serfontein, G. (1996). Quantitative electroencephalographic profiles of children with attention deficit disorder. *Biol Psychiatry*, 40(7), 951-963.

Faraone SV, Sergeant J, and Gillberg C, Biderman J. (2003). The worldwide prevalence of ADHD: Is it an

- American condition? *World Psychiatry*. 2:104-13.
- Fauzan, N., & Nazaruddin, M. (2012). Neurofeedback training to improve neuronal regulation in ADD: A case report. *Social and Behavioral Sciences*, 33(9), 399 – 402.
- Fox, D., Tharp, D., & Fox, L. (2005). Neurofeedback: An Alternative and Efficacious Treatment for Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Psychophysiology and Biofeedback*, 30(4), 365-373.
- Fuchs, T., Birbaumer, N., Lutzenberger, W., Gruzelier, J. H., & Kaiser, J. (2003). Neurofeedback treatment for attention deficit/hyperactivity disorder in children: A comparison with methylphenidate. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 28, 1-12.
- Heywood, C., & Beale, I. (2003). EEG biofeedback vs. placebo treatment for attention deficit/ hyperactivity disorder: a pilot study. *Journal of Attention Disorders*, 7, 41-53.
- Hill RW, Castro E. (2002). Getting rid of Ritalin: How Neurofeedback can successfully treat attention deficit disorder without drugs: *Hampton Roads*.
- Kane, M. J., Conway, A. R., Miura, T. K. & Colflesh, G. J. (2007). Working memory, Attention control, and the N-back task: a question of construct validity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 33(3), 615-622
- Kim SK, Yoo EY, Lee JS, Jung MY, Park SH, Park JH. (2014). The Effects of Neurofeedback training on concentration in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*.4. 13-24.
- Klinberg G and Fernell D. (2005). Deficits in attention motor control and perception, and other syndromes attributed to minimal brain dysfunction. In JAicardi (ED). *Diseases of nervous system in children. Clinics in developmental medicine*. 12 (5), 138-172.
- L'évesque, J., Beauregard, M., & Mensour, B. (2006). Effect of Neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention deficit/hyperactivity disorder: a functional magnetic resonance imaging study *Neuroscience letters*, 394(32), 216-221.
- Leark, Greenberg, Kindschi, Dupuy, Hughes, (2007). T.O.V.A. Professional Manual Test of Variables of Attention Continuous Performance Test.
- Logemann, H. N., Lansbergen, M. M., Van Os, T. W., Böcker, K. B., Kenemans, J. L. (2010). The effectiveness of EEG- feedback on attention, impulsivity and EEG: a sham feedback controlled study. *Neuroscience Letters*. 19, 479(1), 49-53
- Loo SK, Barkley RA. (2005). Clinical utility of EEG in attention deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology*.12 (2):64-76.

- Lubar J, Bianchini K, Calhoun W, Lambert Brody Z & Shabsin H. (1985). Spectral analysis of EEG differences between children with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 18(7), 403-408.
- Lubar JF. (2003). Discourse on the development of EEG diagnostics and biofeedback for attention deficit/hyperactivity disorders. *Psychophysiology and Biofeedback*; 16(3):201-25.
- Masterpasqua, F., & Healey, K. (2003). Neurofeedback in psychological practice. *Professional psychology. Research and practice*, 34 (6), 652-656.
- Micoulaud-franchi, J, Salvo, F, Bioulac, S, Fovet, T. (2016). Neurofeedback in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Efficacy. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 55 (12). 1091-1092.
- Nazifi, M, Rasoul Zadeh-Tabatabaie, K, Azad- Fallah, P, Moradi, A. (2012). The Effect of Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation and Drug Therapy on Response Inhibition and Reaction Time of Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Clinical psychology*. 4 (1): 87-98.
- Rowland AS, Lesesne CA, Abramowitz AJ. (2003). the epidemiology of attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a public health view. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*. 8(3):162-70.
- Tajik-Parvinchi, D, Wright, L, and Schachar, L. (2014). Cognitive Rehabilitation for Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Promises and Problems. *Child Adolescent Psychiatry*. 23 (3): 207-217.
- Vita, M, Vedenpaa, A, Gronroos, N, Chydenius, E, Partinen, M. (2008). Adults with ADHD benefit from cognitive-behaviorally oriented group rehabilitation. *Journal of Attention Disorders*. 12(3). 218-226.
- Wangler, S., Gevensleben, H., & Albrecht, B. (2011). Neurofeedback in children with ADHD: Specific event-related potential findings of a randomized controlled trial. *Clinical Neurophysiology*, 122(12), 942-950.