

Comparison of the Effect of Neurofeedback with Neurofeedback Plus Barkly's Parental Training on Auditory Attention Dimensions and Comprehension among Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Elaheh Hajehforoush¹, Elham Foroozandeh^{2,*}, Hamid Mirhosseini³, Ahmad Abedi⁴

¹ PhD Student in Psychology, School of Educational Sciences and Psychology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

² Assistant Professor, Department of Psychology, School of Psychology, Naein Branch, Islamic Azad University, Naein, Iran

³ Assistant Professor, Research Center for Addiction and Behavioral Sciences, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

⁴ Associate Professor, Department of Psychology, School of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

* **Corresponding Author:** Elham Foroozandeh, Department of Psychology, School of Psychology, Naein Branch, Islamic Azad University, Naein, Iran. Email: elham_for@yahoo.com

Abstract

Received: 09.07.2018

Accepted: 10.11.2018

How to Cite this Article:

Hajehforoush E, Foroozandeh E, Mirhosseini H, Abedi A. Comparison of the Effect of Neurofeedback with Neurofeedback Plus Barkly's Parental Training on Auditory Attention Dimensions and Comprehension among Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Avicenna J Clin Med.* 2018; 25(3): 142-150. DOI: 10.21859/ajcm.25.3.142

Background and Objective: Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most common psychiatric disorders that causes educational, social, and family problems. The main aim of present study was to compare the efficacy of neurofeedback and neurofeedback plus Barkly's parental training on auditory attention dimensions and comprehension among ADHD Children.

Materials and Methods: This research was a clinical trial study with two experiment and one sham control groups in three stages of pre-test, post-test, and ten weeks follow-up test. A total number of 42 elementary ADHD boys along with their mothers were selected using purposive sampling technique in 2017. The participants were assigned to two experimental and one control groups randomly. Those in the experimental group received neurofeedback training in 30 sessions (i.e., 30-min sessions 3 days a week). Parents of the compound group received nine sessions of training based on Barkly's model for an hour. Students in the control group had neurofeedback only with random rewards without any definite setting. All the participants were assessed in three stages by Integrated Visual and Auditory Continues Performance Test. Data were analyzed using SPSS software (version 23) through repeated measure ANOVA.

Results: The obtained results of post-test and follow-up revealed a significant increase in auditory vigilance ($P \leq 0.005$), focus ($P \leq 0.001$), speed ($P \leq 0.012$), and auditory comprehension ($P \leq 0.003$), as well as a significant decrease in ADHD symptoms, compared to the results of the control group. However, the difference between the two experimental groups was not significant.

Conclusion: Neurofeedback training and neurofeed plus Barkly's parental training equally increase auditory attention dimension and comprehension among ADHD children.

Keywords: Attention Deficit Disorder with Hyperactivity, Auditory Attention, Barkley's Parental Training, Neurofeedback

مقایسه تأثیر نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان با اختلال نقص توجه - بیش فعالی

الهه حجه‌فروش^۱، الهام فروزنده^{۲*}، حمید میرحسینی^۳، احمد عابدی^۴

^۱ دانشجوی دوره دکتری روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

^۲ استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، واحد نایین، دانشگاه آزاد اسلامی، نایین، ایران

^۳ استادیار، مرکز تحقیقات اعتیاد و علوم رفتاری، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

^۴ دانشیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

* نویسنده مسئول: الهام فروزنده، گروه روان‌شناسی، دانشکده روان‌شناسی، واحد نایین، دانشگاه آزاد اسلامی، نایین، ایران.

ایمیل: elham_for@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: اختلال نقص توجه- بیش‌فعالی (ADHD: Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder) یکی از اختلالات شایع روان‌پزشکی است که باعث آسیب تحصیلی، اجتماعی و خانوادگی می‌شود. در این ارتباط، پژوهش حاضر با هدف مقایسه تأثیر آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان ADHD انجام شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی با دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل (Sham) با سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری ۱۰ هفته‌ای بود. جهت انجام این مطالعه ۴۲ پسر دوره ابتدایی مبتلا به ADHD در سال ۱۳۹۶ به شکل هدفمند به همراه مادرانشان انتخاب شدند و با استفاده از گمارش تصادفی به دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل تقسیم گردیدند. گروه‌های نوروفیدبک و ترکیبی هرکدام طی ۳۰ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، هفته‌ای سه بار تحت آموزش نوروفیدبک و مادران گروه ترکیبی به مدت نه جلسه یک ساعته هفتگی تحت آموزش والدگری بارکلی قرار گرفتند. شایان ذکر است که در گروه کنترل، نوروفیدبک بدون تنظیمات هدفمند و به صورت دریافت پاداش‌های تصادفی اجرا گردید. کلیه کودکان با استفاده از آزمون عملکرد پیوسته دیداری/شنیداری در سه مرحله مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از آزمون Repeated Measures ANOVA و توسط نرم‌افزار SPSS 23 تجزیه و تحلیل گردیدند.

یافته‌ها: بر مبنای نتایج افزایش معنادار هوشیاری شنیداری ($P \leq 0/005$)، کانون توجه شنیداری ($P \leq 0/001$)، زمان واکنش شنیداری ($P \leq 0/012$)، ادراک شنیداری ($P \leq 0/003$) و در نتیجه بهبودی معنادار علائم ADHD در هر دو گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل در مراحل پس‌آزمون و پیگیری مشاهده شد؛ اما تفاوت معناداری بین دو گروه آزمایش مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: آموزش نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی تأثیر یکسانی بر افزایش ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان ADHD دارند.

واژگان کلیدی: اختلال بیش‌فعالی و کمبود توجه، توجه شنیداری، نوروفیدبک، والدگری بارکلی

مقدمه

عمدتاً بی‌توجهی، بیش‌فعال/تکانشگر و مرکب می‌باشد که نوع بی‌توجهی مشکلات بیشتری با حافظه، توجه، وظایف، تکالیف و سازماندهی دارد [۱]. پژوهشگران شبکه‌هایی را درون مغز برای پیشبرد اجزای توجه از جمله تمرکز، توجه مستمر و تغییر توجه مطرح کرده‌اند. آن‌ها معتقد هستند که مناطق آهیانه‌ای بیرونی و

یکی از اختلالات دوران کودکی، اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است. در بیشتر جوامع حدود ۵ درصد از کودکان قبل از ۱۲ سالگی دچار این بیماری می‌شوند. ADHD معمولاً با عوارضی مانند کاهش توانایی‌های اجرایی در مدرسه، پیشرفت تحصیلی و درگیری‌های بین فردی همراه است و شامل سه نوع

براساس برخی از مطالعات می‌تواند جایگزینی برای دارودرمانی باشد، نوروفیدبک می‌باشد [۱۰، ۱۱]. نوروفیدبک تکنیکی است که در آن اشخاص یاد می‌گیرند به وسیله شرطی‌سازی کنشگر، الگوی امواج مغزی خود را تغییر دهند [۱۲] و با ایجاد تغییرات الکتروفیزیولوژیک در مناطق مغزی مرتبط با توجه باعث بهبود عملکرد آن‌ها گردند [۱۳]. در طول آموزش، فعالیت مغز توسط اداره هشیار و ناهشیار توجه کنترل می‌شود. یادگیری هشیارانه زمانی اتفاق می‌افتد که فرد درمی‌یابد چطور سیگنال بازخورد با توجه و وضعیت ذهنی او ارتباط پیدا می‌کند. همچنان که فرد از توانایی خود در کنترل و اصلاح سیگنال بازخورد به وسیله حفظ آرامش و هشیار خود با ایجاد شکل صحیح امواج آگاهی می‌یابد، می‌تواند این حالت را برای مدتی طولانی معمولاً تا ۴۰ دقیقه حفظ کند. باید خاطرنشان ساخت که قسمت عمده یادگیری در سطح ناهشیار اتفاق می‌افتد؛ جایی که مغز به تدریج می‌تواند به‌طور مستقیم و خودکار سیگنال بازخورد را کنترل کند. شایان ذکر است که مهارت‌های جدیدی که به‌صورت آگاهانه یا ناآگاهانه به‌دست آمده‌اند، در طول آموزش درونی می‌شوند و به‌طور خودکار به فعالیت‌های روزانه فرد منتقل می‌شوند [۱۴]. یکی دیگر از پیامدهای ADHD اختلال در ارتباطات خانوادگی است. کودکان ADHD الگوهای مقاوم نافرمانی و کاهش انطباق با والدین را نشان می‌دهند [۱۵] و در نتیجه والدین صبر کمتری در برابر رفتارهای منفی کودک خود دارند و بسیار تکانشی به آن‌ها پاسخ می‌دهند. این تعاملات باعث شکست کودک در زمینه‌های مختلف اجتماعی، تحصیلی و هیجانی می‌شود [۱۶].

یکی از روش‌های فرزندپروری که به کاهش واکنش‌پذیری والدین در مقابل رفتارهای کودکان منجر می‌شود، والدگری بارکلی است. این روش مبتنی بر ۱۴ اصل می‌باشد که در نه گام ارائه می‌شوند و والدین باید در برخورد با فرزند خود آن‌ها را لحاظ نمایند. محتوای جلسات در جدول ۱ ارائه شده است. روش والدگری بارکلی به والدین می‌آموزد که هیچ‌کس به اندازه آن‌ها کودکشان را نمی‌شناسد و آن‌ها مسئول مراقبت‌های تحصیلی و تخصصی از کودک خود هستند. همچنین، به آن‌ها می‌آموزد که چگونه تصمیم بگیرند و چه زمانی این تصمیمات را اتخاذ نمایند [۱۷].

کودکان ADHD در ابعاد توجه شنیداری از جمله هوشیاری، کانون توجه، زمان واکنش شنیداری و ادراک شنیداری عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد عادی دارند [۵]. باید عنوان نمود که مقیاس ادراک در IVA به تنهایی جهت تشخیص ADHD کفایت می‌کند [۱۸]. از سوی دیگر، آموزش فرزندپروری نقش اساسی در درمان روان‌شناختی این کودکان دارد. در درمان با نوروفیدبک، درمانگر فقط با کودک مبتلا به اختلال کار می‌کند و در نتیجه نقش محیط و خانواده در آن لحاظ نمی‌شود؛ از این رو به نظر می‌رسد که نوروفیدبک به همراه آموزش والدینی بارکلی

جسم مخطط با کارکردهای اجرایی/حرکتی و هیپوکامپ با رمزگردانی آثار حافظه و قشر جلو پیشانی با انتقال از یک محرک به محرک دیگر مرتبط می‌باشند. فرضیه‌های دیگر حاکی از آن هستند که ساقه مغز که حاوی کارکرد هسته‌های تالاموسی شبکه‌ای است، در توجه مستمر نقش دارد. نتایج برخی از مطالعات حاکی از آن هستند که کودکان دچار ADHD شواهدی از کاهش حجم و فعالیت در منطقه جلو پیشانی، سینگولای قدامی، گلوبوس پالیدوس، هسته دمدار، تالاموس و مخچه دارند. این مطالعات نشان می‌دهند که کاهش اندازه در شکنج سینگولیت قدامی، مناطق پیش‌پیشانی، مناطق پسینی و پیشینی جسم پینه‌ای و هسته دمدار باعث نقص توجه می‌شود [۲، ۳].

توجه می‌تواند در دو بعد دیداری/شنیداری مورد بررسی قرار بگیرد. منظور از توجه شنیداری، توانایی جذب اطلاعات شنیداری و ثبت آن در حافظه کاری جهت پردازش بعدی است. این نوع توجه دارای سه بعد هوشیاری، کانون توجه و زمان واکنش شنیداری می‌باشد. لازم به ذکر است که کودکان ADHD در هر سه بعد ضعف بارزی نسبت به کودکان عادی دارند [۴، ۵]. کودکان با نوع بیش‌فعال/تکانشگر این بیماری در ادراک که خود شامل دو حیطه دیداری/شنیداری می‌باشد دچار مشکل هستند. ادراک شنیداری عبارت است از مهارت در آمیختن شنوایی و توانایی بازشناسی یا تفسیر آنچه شنیده می‌شود. وجوه مختلف ادراک شنیداری را می‌توان معطوف به چهار کارکرد تمیز، حافظه، توالی و ترکیب یا پیوند شنیداری دانست [۶]. یکی از آزمون‌هایی که توجه و ادراک را در ابعاد دیداری/شنیداری می‌سنجد، آزمون عملکرد پیوسته دیداری/شنیداری (IVA: Integrative Visual and Auditory Performance Test) است. در مقیاس هوشیاری شنیداری آزمون IVA عدم توجه شنیداری به وسیله دو نوع خطا ارزیابی می‌شود: ۱. زمانی که تعداد محرک شنیداری خطا فراوان است و فرد به محرک اصلی با بی‌دقتی پاسخ می‌دهد و ۲. هنگامی که فرد به محرک اصلی از روی بی‌دقتی پاسخ نمی‌دهد. مقیاس کانون توجه شنیداری، تغییر واریانس سرعت عکس‌العمل را در پاسخ‌های صحیح مورد ارزیابی قرار می‌دهد و مقیاس زمان واکنش، میانگین زمان واکنش به پاسخ‌های صحیح را اندازه‌گیری نموده و مشکلات مربوط به سرعت پردازش مغز را بررسی می‌کند. ذکر این نکته ضرورت دارد که مقیاس ادراک شنیداری با توجه به تعداد پاسخ‌های تصادفی و متناقض با محرک شنیداری به تنهایی ADHD را تشخیص می‌دهد [۷].

در زمینه درمان اختلال ADHD تمرکز عمده درمان بر دارودرمانی می‌باشد [۸]. دارودرمانی با وجود کاربرد وسیع، مسائل متعددی را در مورد عوارض جانبی داروها و یا ناپایداری اثرات درمان آشکار ساخته است [۹]. از سوی دیگر، برخی از بیماران و یا والدین آن‌ها از دارودرمانی استقبال کافی نمی‌کنند. از این جهت اهمیت پرداختن به درمان‌های غیردارویی برای این اختلال پررنگ‌تر می‌شود. یکی از درمان‌های غیردارویی که

جدول ۱: محتوای جلسات درمانی آموزش والدگری مدل بار کلی (۲۰۱۳)

جلسات	محتوا
اول	معرفی ADHD؛ آموزش بازخورد فوری به عملکرد کودکان؛ تشویق بیشتر و ایجاد انگیزش بیرونی جهت پیروی از قواعد
دوم	آموزش ایجاد ثبات در عملکرد؛ برنامه‌ریزی برای آینده؛ تمرین بخشش
سوم	آموزش مدیریت زمان؛ آگاهی از نوع رابطه والد/فرزندی
چهارم	افزایش توجه مثبت به کودک از طریق بازی و بهبود پذیرش او از طریق بهبود نحوه نظارت و سرپرستی والدین بر کار کودک
پنجم	آموزش نکات دستور دادن به کودک که خواهشی، سؤال و زنجیره‌ای نباشد؛ عوامل حواس‌پرتی حذف شوند؛ کودک دستور را تکرار کند؛ کارت یادیار تهیه گشته و مهلت تعیین شود؛ آموزش کودک جهت مختل نکردن کار والدین
ششم	ایجاد یک سیستم ژتون خانگی؛ چگونگی اجرای آن؛ آموزش برنامه کسب امتیاز خانگی
هفتم	تنبیه رفتار نادرست به شیوه‌ای سازنده (آشنایی با دستورالعمل جریمه کودک و وقفه تربیتی)
هشتم	مدیریت کودک در مکان‌های عمومی از طریق تعیین قواعد، مشوق‌ها و تنبیه‌ها قبل از ورود به محل و در نظر گرفتن فعالیت برای کودک
نهم	به دست گرفتن کنترل در خانه از طریق انجام مراحل حل مسأله؛ تعریف مسأله؛ بازگویی به شکل یک رفتار مثبت؛ لیست گزینه‌ها؛ ارزیابی گزینه‌ها؛ انتخاب بهترین گزینه؛ اجرا و ارزیابی برنامه؛ استفاده از اصل پریماک جهت پیوند رفتار فعلی و پاداش بعدی
پیگیری	سهیم کردن دیگران در تجربیات از نه جلسه گذشته

مطالعه در نظر گرفته شدند. با توجه به اینکه مطالعه در تابستان و در زمان تعطیلات دارویی براساس تشخیص روان‌پزشک صورت گرفت، شرط عدم استفاده از داروهای اثرگذار بر سیستم عصبی لحاظ گردید. نمونه‌ها که به صورت هدفمند انتخاب شده بودند، به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل قرار گرفتند. شکل ۱ استانداردهای تلفیقی کار (Consolidated Standards of Reporting Trials) و مراحل انتخاب و تعیین شرکت‌کنندگان در مطالعه را نشان می‌دهد.

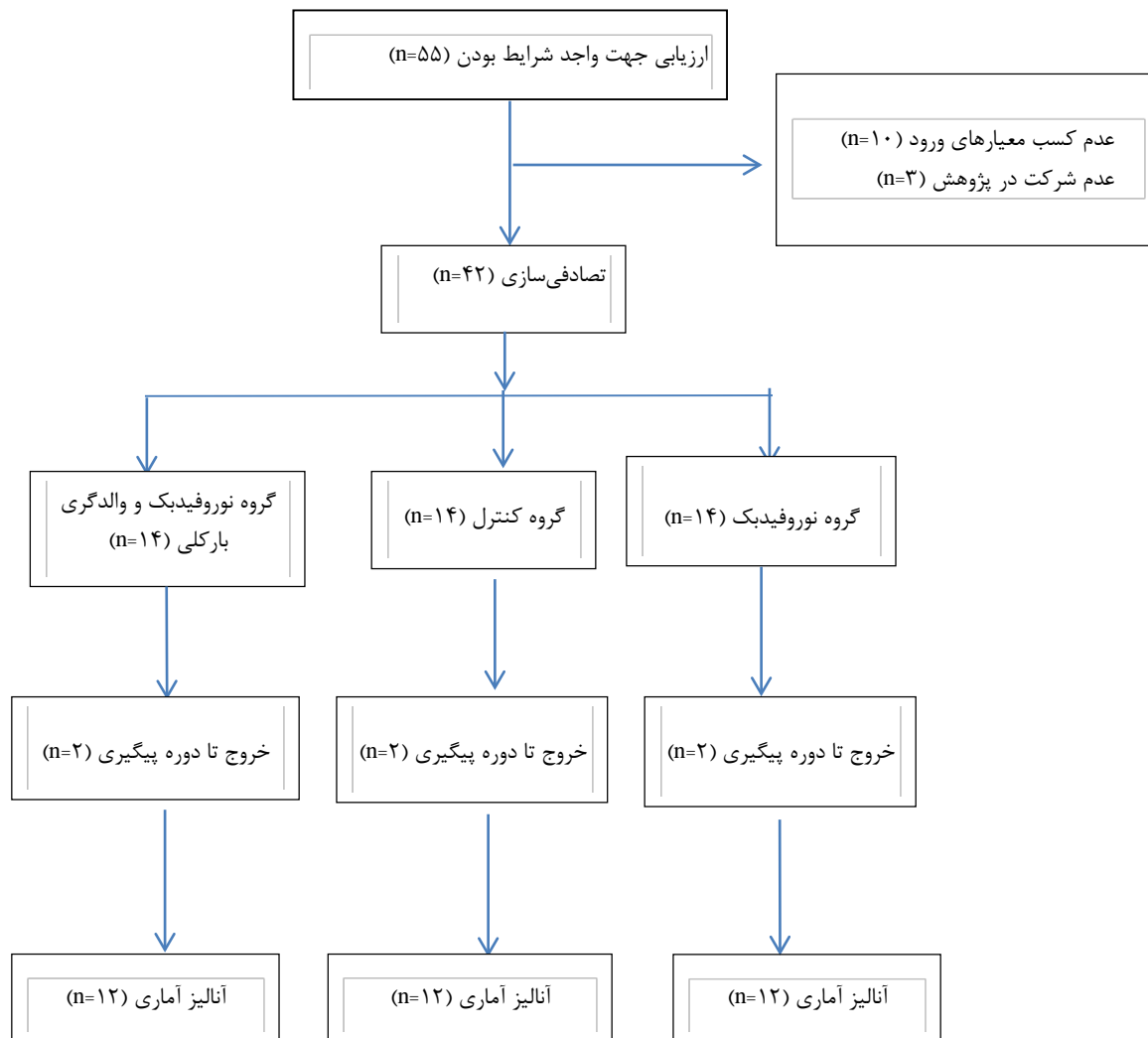
پس از تعیین پروتکل درمان براساس سنجش خط پایه توسط نرم‌افزار Biograph INFINITI و دستگاه Procomp2 (ساخت شرکت Thought Technology کانادا) براساس نتایج خط پایه حاصل از نرم‌افزار، الکتروود مورد نظر برای اجرای پروتکل بسته به محل افزایش فعالیت امواج کم‌فرکانس در نقاط FPZ یا C3 وصل گردید و در صورت نیاز طیف بتای کم‌فرکانس (SMR: Sensory Motor Response) (۱۲-۱۵ هرتز) و یا بتای استاندارد (۱۵-۱۸ هرتز) افزایش یافت و امواج بتای بلند (High Beta) کاهش داده شد و کودکان گروه نوروفیدبک طی ۳۰ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، هفته‌ای سه بار توسط روان‌شناس ویژه نوروتراپی با نظارت متخصص علوم اعصاب شناختی، آموزش نوروفیدبک دریافت نمودند. از سوی دیگر، در گروه ترکیبی نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی علاوه بر جلسات فوق در مورد کودکان، والدین نیز طی نه جلسه هفتگی آموزش والدگری مدل بارکلی را به مدت ۶۰ دقیقه توسط پژوهشگر دریافت نمودند که محتوای آن در جدول ۱ ارائه شده است. شایان توجه می‌باشد که در گروه کنترل (Sham) نوروفیدبک بدون تنظیمات هدفمند و به صورت دریافت پاداش‌های تصادفی اجرا شد و همه گروه‌ها در سه مرحله ارزیابی گردیدند.

آزمون IVA یک آزمون پیوسته دیداری- شنیداری ۱۳ دقیقه‌ای است که دو عامل اصلی یعنی کنترل پاسخ و توجه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این آزمون بر مبنای راهنمای

به علت درگیر کردن کودکان مبتلا و خانواده آن‌ها تأثیر بیشتری بر بهبود علائم کودکان مبتلا به ADHD داشته باشد. در این ارتباط، مطالعه حاضر با هدف مقایسه تأثیر نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان دارای نقص توجه/بیش‌فعالی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی با دوره سه ماهه پیگیری بود که توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) تأیید گردید و با شماره IRCT201801060 38230N1 در مرکز کارآزمایی‌های بالینی کشور ثبت شد. جامعه آماری مورد بررسی کودکان پسر ۱۳-۶ ساله دارای اختلال ADHD که در تابستان سال ۱۳۹۶ به مرکز مشاوره آموزش و پرورش ناحیه دو اصفهان مراجعه نموده بودند را شامل می‌شد. نمونه مورد بررسی شامل ۴۲ کودک پسر دارای ADHD با شرایط ورود به مطالعه بود. شایان ذکر است که در جمعیت عادی، ADHD در پسرها شایع‌تر از دختران بوده و نسبت آن در کودکان ۲ به ۱ است [۱]. در پایان مطالعه ۳۶ کودک در پژوهش باقی ماندند. شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: راست‌دست‌بودن (زیرا ممکن است برتری حرکتی نیم‌کره غالب در مورد فرایندهای شناختی نیز وجود داشته باشد؛ از این رو به منظور جلوگیری از ایجاد واریانس و ناهمگنی و کنترل متغیر برتری نیم‌کره‌ای، تنها افراد راست‌دست انتخاب شدند)، ابتلا به ADHD براساس تشخیص روان‌پزشک کودک، تکمیل فرم رضایت آگاهانه توسط والدین کودک مبتلا به ADHD، اشتغال به تحصیل در پایه‌های اول تا ششم دبستان بدون سابقه تکرار پایه، عدم استفاده از داروهای اثرگذار بر سیستم عصبی و داشتن بهره هوشی بالاتر از ۸۵ حاصل از اجرای آزمون هوش وکسلر. سابقه تشنج در دو سال گذشته و یا داشتن سایر اختلالات روان‌پزشکی، عصبی و شناختی نیز به عنوان معیارهای خروج از



شکل ۱: استانداردهای تلفیقی گزارش کار مطالعه حاضر

معیار (۲±۹) سال در گروه نوروفیدبک، (۸/۱±۳۳/۳۷) سال در گروه ترکیبی و (۱±۸/۴۱) سال در گروه کنترل شرکت داشتند. در مطالعه حاضر پیش فرض‌های تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری از جمله آزمون نرمالیتی، باکس، ماچلی و لوین بررسی گردیدند که در بیشتر موارد این پیش فرض‌ها رعایت شده بودند؛ اگرچه در مواردی که رعایت نشده بودند به دلیل برابری حجم نمونه در گروه‌های مطالعه رعایت آن‌ها ضروری نبود. نتایج تحلیل واریانس و میانگین و انحراف معیار نمرات هوش‌یهر گروه‌ها براساس آزمون هوش و کسلر ۴ در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

در جدول ۴ تغییر نمرات ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان ADHD در سه گروه نوروفیدبک، نوروفیدبک به همراه آموزش والدین بارکلی و گروه کنترل در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری براساس آزمون IVA ارائه شده است. تأثیر هر دو مداخله بر تغییر نمرات هوشیاری شنیداری (P≤۰/۰۰۵)، کانون توجه شنیداری (P≤۰/۰۰۱)، زمان واکنش شنیداری (P≤۰/۰۱۲) و ادراک شنیداری (P≤۰/۰۰۳) معنادار می‌باشد.

براساس نتایج جدول ۵ هر دو مداخله نوروفیدبک و

تشخیصی و آماری اختلالات روانی (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) (DSM-IV) تدوین شده است. نتایج مطالعات گویای آن هستند که آزمون IVA از حساسیت کافی ۰/۱۲ و قدرت پیش‌بینی درست ۰/۸۹ برای تشخیص درست ADHD در کودکان برخوردار می‌باشد. اعتبار آزمون در روش بازآزمون نشان می‌دهد که ۲۲ مقیاس IVA با یکدیگر رابطه مستقیم و مثبتی (۰/۴۶-۰/۸۸) دارند. به‌طور کلی، یافته‌ها گویای آن هستند که این آزمون از اعتبار و روایی مطلوب و بالایی در بررسی توجه، دقت و تشخیص ADHD برخوردار می‌باشد [۱۹]. همچنین این آزمون دارای حساسیت مناسب ۰/۹۲ و قدرت پیش‌بینی ۰/۸۹ است [۲۰]. شایان ذکر است که نسخه فارسی این آزمون دارای ضریب اعتبار ۰/۵۳ تا ۰/۹۳ می‌باشد [۲۱].

آلفای کرونباخ به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر برابر با ۰/۸۵ بود. داده‌های به‌دست‌آمده از این مطالعه با استفاده از نرم‌افزار SPSS 23 و آزمون Repeated Measures ANOVA تجزیه و تحلیل گردیدند.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۲ پسر در هر گروه با میانگین سنی و انحراف

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمرات هوش بهر آزمودنی‌ها براساس آزمون هوش وکسلر

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجذور میانگین	F	سطح معناداری	اندازه اثر	توان آزمون
هوش بهر	گروه	۸/۷۲۲	۲	۴/۳۶۱	۰/۱۷۶	۰/۸۳۹	۰/۰۱۱	۰/۰۷
	خطا	۸۱۶/۱۶	۳۳	۲۴/۷۳	-	-	-	-

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه جهت بررسی تفاوت میانگین متغیر هوش بهر در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار
هوش بهر	نوروفیدبک	۹۵/۸۳	۴/۷۴
	نوروفیدبک و آموزش والدگری بارکلی	۹۵/۷۵	۵/۲۹
	کنترل	۹۴/۷۵	۴/۸۶

$P \leq 0.05$

جدول ۴: تغییرات متغیرها بر حسب گروه‌های مورد مطالعه در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری

متغیرها	گروه نوروفیدبک (n=۱۲)			گروه نوروفیدبک و آموزش والدینی (n=۱۲)			گروه کنترل (n=۱۲)		
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیگیری
هوشیاری شنیداری	۷۱/۱۲±۶۵/۲۲	۶۱/۲۲±۹۲/۰۴	۷۷/۲±۸۸/۹۵	۱۱/۱۲±۶۸/۰۵	۸/۵۰±۹۲/۰۲	۹/۰۶±۸۸/۸۰	۱۱/۰۸±۷۷/۳۶	۱۶/۵۱±۶۹/۹۰	۱۱/۳۸±۶۹/۱۳
کانون توجه شنیداری	۲/۳۰±۵۱/۲۰	۴/۳۶±۹۵/۴۴	۷/۷۸±۳۱/۵۵	۴/۸۰±۵۵/۶۷	۷/۶۲±۸۶/۳۳	۶/۶۸±۷۷/۲۸	۶/۵۱±۶۵/۸۰	۶/۷۰±۶۷/۵۰	۳/۸۶±۶۹/۴۴
زمان واکنش شنیداری	۵۲/۰۷±۷۹/۸۳	۵۸/۶۷±۶۸/۳۵	۶۸/۹۷±۶۸/۵۲	۵۹/۲۵±۷۶/۸۵	۴۰/۶۵±۷۳/۷۵	۱۸/۸۲±۶۶/۰۸	۸۶/۲۰±۷۸/۳۳	۸۵/۷۲±۷۸/۲۳	۹۳/۱۷±۸۰/۳۰
ادراک شنیداری	۸/۵۲±۸۶/۹۲	۲/۵۲±۹۵/۹۶	۴/۶۸±۹۵/۴۸	۸/۱۷±۷۵/۶۷	۹/۸۷±۹۵/۷۸	۹/۲۷±۹۸/۹۳	۱۰/۲۷±۸۴/۱۶	۷/۵۴±۸۱/۴۸	۱۲/۳۴±۸۱/۱۵

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

جدول ۵: نتایج آزمون تعقیبی شفه جهت متغیرهای کانون توجه، سرعت پردازش، هوشیاری و ادراک شنیداری

متغیر	گروه هدف (I)	سایر گروه‌ها (J)	تفاوت میانگین (I-J)	خطای استاندارد	سطح معناداری
کانون توجه شنیداری	نوروفیدبک	نوروفیدبک و آموزش والدینی	۳/۸۳	۱/۶۱	۰/۰۷۴
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	۹/۳۱	۱/۶۱	۰/۰۰۱**
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	۵/۴۸	۱/۶۱	۰/۰۰۷**
زمان واکنش شنیداری	نوروفیدبک	نوروفیدبک و آموزش والدینی	۱۹/۱۹	۲۸/۸۳	۰/۹۵۶
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	-۵۸/۱۹	۲۸/۸۳	۰/۰۴۷*
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	-۷۷/۳۸	۲۸/۸۳	۰/۰۲۴*
هوشیاری شنیداری	نوروفیدبک	نوروفیدبک و آموزش والدینی	-۰/۵۵	۳/۴۵	۰/۹۸۷
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	۱۰/۲۴	۳/۴۵	۰/۰۲۰*
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	۱۰/۷۹	۳/۴۵	۰/۰۱۴*
ادراک شنیداری	نوروفیدبک	نوروفیدبک و آموزش والدینی	۲/۲۱	۳/۳۳	۰/۶۶۷
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	۱۰/۵۲	۳/۳۳	۰/۰۰۴**
	نوروفیدبک و آموزش والدینی	گروه کنترل	۸/۳۱	۳/۳۳	۰/۰۳۹*

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

شنیداری کودکان گروه نوروفیدبک و گروه ترکیبی نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون و دوره دو ماه و نیم پیگیری، بهبود معناداری را نشان داد. در مطالعه مشابهی که پژوهشگران در آن اثربخشی نوروفیدبک بر توجه و هوشیاری کودکان ADHD را با استفاده از آزمون IVA بررسی کرده بودند [۲۲]، نتایج فوق تأیید گردید. در تبیین این نتایج می‌توان گفت که احتمالاً نوروفیدبک فعالیت نواحی میانی و تحتانی مناطق پیشانی را بهبود می‌بخشد و فعالیت آن‌ها را تنظیم می‌نماید [۲۳]. تنظیم فعالیت شکنج میانی پیشانی باعث افزایش کارآمدی به‌دست‌آوردن اطلاعات مربوط و تقویت قدرت حذف اطلاعات نامربوط می‌شود [۲۴]. افرادی که تحت درمان با نوروفیدبک قرار می‌گیرند، قادر به

نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان ADHD اثرگذار هستند؛ اما بین دو نوع مداخله در مورد تغییر نمرات هوشیاری شنیداری ($P \leq 0.074$)، کانون توجه شنیداری ($P \leq 0.987$)، زمان واکنش شنیداری ($P \leq 0.956$) و ادراک شنیداری تفاوت معناداری وجود ندارد ($P \leq 0.667$).

بحث

در این مطالعه تأثیر درمان نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر ادراک و ابعاد توجه شنیداری کودکان ADHD بررسی شد. نتایج به‌دست‌آمده در ابعاد توجه و ادراک

نسبت به اختلال و راه کارهای اصلاح رفتار به بهبود رابطه والد-کودک می‌انجامد. یکی از تکنیک‌های آموزشی در این مداخله، افزایش توجه مثبت و پیشگیری از پاسخ‌های افراطی به رفتارهای منفی کودکان است که باعث کاهش رفتارهای تکانشی و پاسخ‌های تصادفی و متناقض با محرک و در نتیجه کاهش چشمگیر مشکلات رفتاری در این کودکان می‌شود [۲۹]. علاوه بر این، براساس نتایج سایر مطالعات انجام شده می‌توان گفت از آنجایی که این کودکان به بازخورد بیشتری نیاز دارند، در آموزش والدگری بارکلی نکات مهم و عوامل ایجاد انگیزه طی عملکرد کودک مورد تأکید می‌باشد و لازم است میزان بازخوردها نسبت به رفتارهای مثبت کودک افزایش یابد؛ در نتیجه احتمالاً این سبک رفتار موجب کاهش علائم نقص توجه در آن‌ها می‌گردد [۳۰]. از سوی دیگر، کاهش امواج کم‌فرکانس نواحی مرکزی و فرونتال و همچنین افزایش بتاهای نواحی مرکزی باعث افزایش عملکرد توجه می‌شود [۳۱] که با آموزش نوروفیدبک می‌توان فعالیت غیرطبیعی امواج در نقاط مربوطه را تنظیم نمود؛ از این رو ترکیب این دو مداخله، ابعاد توجه و ادراک شنیداری این کودکان را در مقایسه با گروه کنترل افزایش می‌دهد. این یافته با نتایج مطالعه دیگری که در آن اثربخشی نوروفیدبک و آموزش شناختی- رفتاری به همراه گروه کنترل در ارتباط با افراد ۶۰-۱۸ سال مبتلا به ADHD بررسی گردید و تفاوت معناداری بین سه گروه مشاهده نگشت [۳۲]، همخوانی ندارد. در ارتباط با عدم تشابه نتایج این پژوهش با مطالعه مذکور می‌توان به اختلاف سنی مشارکت‌کنندگان اشاره نمود؛ به گونه‌ای که مطالعه حاضر در ارتباط با کودکان و مطالعه فوق در مورد بزرگسالان مبتلا به ADHD انجام شده‌اند.

از دیگر نتایج این مطالعه عدم وجود تفاوت معنادار بین دو روش نوروفیدبک و روش ترکیبی بود. این یافته با نتایج مطالعات دیگری که اثر نوروفیدبک و آموزش والدگری بر کاهش علائم ADHD در کودکان را بررسی نموده‌اند [۵،۳۳] همسو است. در تبیین این یافته شاید بتوان گفت که اگرچه بین دو روش نوروفیدبک و روش ترکیبی تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود؛ اما در پیگیری، میانگین نمرات ادراک شنیداری گروه ترکیبی نسبت به گروه نوروفیدبک افزایش بیشتری داشته است. از سوی دیگر، براساس مطالعات پیشین این احتمال وجود دارد که والدین این کودکان تکالیف خانگی محول شده را به‌طور کامل انجام نداده باشند و یا آن‌ها را با کیفیت ضعیفی اجرا کرده باشند [۳۴]. باید خاطرنشان ساخت که محور درمان والدگری بر نحوه تعامل و کاهش تعارضات در روابط با این کودکان پایه‌ریزی شده و تأثیر خاصی بر فنون افزایش توجه و تمرکز کودکان ندارد و شاید روش ترکیبی با تأثیر بر رفتارهای مقابله‌ای و نافرمانی بتواند اثربخشی پایدارتری در بهبود نتایج داشته باشد. شایان ذکر است که حجم نمونه مطالعه حاضر به لحاظ طولانی بودن دوره درمان و عدم همکاری برخی از خانواده‌ها کم بود که شاید این امر خود باعث

تنظیم فعالیت بخش‌های مورد نظر از مغز خود می‌باشند؛ به‌عنوان مثال می‌توانند فعالیت قشر شنیداری در هنگام گوش دادن به محرک‌های شنیداری را تنظیم کنند [۲۵]. همچنین از آنجایی که پایداری امواج تتا در نواحی قشر پیشانی با حواس‌پرتی و بی‌توجهی ارتباط دارد، احتمالاً نوروفیدبک با کمک به تنظیم این امواج و نظم‌بخشی فعالیت لوب پیشانی منجر به بهبود نشانگان ADHD می‌گردد. از سوی دیگر، از آنجایی که توانایی تغییر از یک حالت ذهنی یا یک فرایند شناختی به فرایند شناختی دیگر به‌طور عمده توسط شکنج سینگولیت قدامی اجرا می‌شود و با توجه به همجواری این منطقه اناتومیک با قشر پیشانی، اثربخش بودن آموزش نوروفیدبک در این ناحیه منطقی به‌نظر می‌رسد. براساس شواهد موجود مبنی بر اینکه نسبت امواج تتا به بتا در کودکان ADHD در مقایسه با الگوی نسبت این امواج در افراد غیرمبتلا به‌طور معناداری بیشتر است؛ بنابراین، پروتکل‌های نوروفیدبک با هدف سرکوب تتا و تقویت بتا با بتای کم‌بسامد (SMR) ارزش درمانی بالایی در اختلال کودکان دچار ADHD دارند. دلیل اثربخشی مداخله مبتنی بر نوروفیدبک به افزایش فعالیت منطقه قشر سینگولیت قدامی متکی بوده و نقش مهمی در تعدیل فرایندهای شناختی و هیجانی در مغز دارد. مطالعات الکتروانسفالوگرافی نشان‌دهنده وجود ارتباط منفی بین فعالیت منطقه قشر سینگولیت قدامی و قدرت تتا و ارتباط مثبت بین قدرت بتا با فعالیت نواحی میانی فرونتال می‌باشند؛ از این رو فزونی امواج تتا و کاهش امواج بتا در این کودکان با کاهش عملکرد نقطه سینگولیت قدامی همراه است؛ در نتیجه با سرکوب تتا و به‌طور هم‌زمان افزایش بتا می‌توان شاهد افزایش فعالیت مناطق میانی فرونتال به‌ویژه قسمت پشتی سینگولیت قدامی که اساساً عملکرد پایینی در کودکان ADHD دارند بود. این افزایش فعالیت باعث بهبود علائم توجه در این کودکان می‌شود [۲۶]. در این راستا، در مطالعه‌ای که در آن به تأثیر نوروفیدبک و دارودرمانی بر کودکان ADHD پرداخته شد، نوروفیدبک در بهبود علائم ADHD به اندازه دارو مؤثر نبود [۲۷] که این یافته با نتایج مطالعه حاضر ناهمخوان است. در مورد عدم تطابق نتایج دو مطالعه می‌توان گفت که برخی از بیماران توانایی برقراری ارتباط مؤثر با سیستم و تنظیم الگوی امواج خود را ندارند و در نتیجه علائم را کاهش نمی‌دهند [۲۸].

از دیگر یافته‌های این مطالعه بهبود معنادار میزان ادراک و ابعاد توجه شنیداری در گروه درمان ترکیبی نسبت به گروه کنترل بود. نتایج مطالعه دیگری که در آن اثربخشی نوروفیدبک در مقایسه با آموزش والدگری بارکلی بر ابعاد توجه شنیداری کودکان ADHD بررسی گردیده است [۵]، با نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا می‌باشد. در تبیین این یافته می‌توان گفت که والدین کودکان ADHD به رفتارهای مخرب این کودکان به‌صورت منفی پاسخ می‌دهند و موجب افزایش رفتارهای مقابله‌ای این کودکان می‌شوند. آموزش والدگری بارکلی با افزایش آگاهی و شناخت

حاضر بین این دو روش تفاوت معناداری وجود نداشت؛ از این رو در مواردی که هدف پایداری بیشتر نتایج است، روش ترکیبی می‌تواند اهمیت بیشتری داشته باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در پس‌آزمون و پیگیری این پژوهش مبنی بر اینکه روش درمانی نوروفیدبک موجب افزایش ابعاد توجه و ادراک کودکان ADHD می‌گردد و نیز اینکه تفاوت معناداری در این مقوله بین روش نوروفیدبک و روش ترکیبی مشاهده نمی‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که این روش درمانی می‌تواند در کاهش علائم این اختلال به‌صورت پایدار مؤثر باشد. نتایج مطالعه حاضر از ارزشمندی و تأثیر درمان اختلال ADHD با استفاده از آموزش نوروفیدبک حمایت می‌کند. در مجموع می‌توان چنین نتیجه گرفت که نوروفیدبک می‌تواند در تنظیم فعالیت امواج مغزی باری‌رسان کودکان مبتلا به اختلال ADHD باشد و از این طریق مشکلات بی‌توجهی و ادراک شنیداری آن‌ها را بهبود بخشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دوره دکتری روان‌شناسی به شماره ۲۳۸۲۰۷۰۵۹۵۲۱۳۵ می‌باشد که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) به تصویب رسیده است. بدین‌وسیله از شرکت‌کنندگان، مرکز مشاوره آموزش و پرورش ناحیه ۲ اصفهان و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان جهت همکاری و حمایت مالی از این طرح قدردانی می‌شود. همچنین، اعلام می‌گردد که نتایج این پژوهش با منافع نویسندگان در تعارض نمی‌باشد.

عدم معناداری نتایج شده باشد. از دیگر مواردی که در ارتباط با این یافته می‌توان به آن اشاره کرد این است که هر یک از این دو روش در افزایش میزان توجه شنیداری مؤثر هستند؛ اما تفاوت معناداری در این راستا بین این دو روش وجود ندارد [۵]؛ از این رو ترکیب آن‌ها اثربخشی درمان را بر افزایش توجه شنیداری افزایش نداده است. لازم به ذکر می‌باشد که در ارتباط با این یافته پژوهش، نتایج ناهمخوانی در مطالعات پیشین مشاهده نمی‌شود. از محدودیت‌های مطالعه حاضر عدم سنجش توان والدگری والدین قبل از آموزش والدگری بود که در این زمینه توصیه می‌گردد پژوهشگران آینده جهت تقویت نتایج، این مهم را در مطالعات خود لحاظ نمایند. علاوه‌براین، در این مطالعه دوره پیگیری (۱۰ هفته بعد از درمان) کوتاه بود و گزارشی از عملکرد کودکان در مدرسه ارائه نگردید، آزمودنی‌ها کودکان ۱۳-۶ بودند و احتمالاً نتایج قابل‌تعمیم به سایر رده‌های سنی نمی‌باشد؛ بنابراین توصیه می‌گردد پژوهش‌های آینده در ارتباط با سایر افراد ADHD در سایر رده‌های سنی با دوره پیگیری طولانی‌تر و به همراه نظرسنجی از معلمان صورت گیرند. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده درمان ترکیبی علاوه بر متغیرهای شناختی در مورد متغیرهای رفتاری نیز اجرا گردند. از سوی دیگر، با توجه به اینکه مشارکت پدران در برنامه‌های آموزشی حضوری بسیار ضعیف بود، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آینده آموزش‌های آنلاین را برای والدین این کودکان طراحی نمایند تا شاید این امر مشارکت هر دو والد در برنامه درمان را تسهیل کند.

نتیجه‌گیری

اگرچه هر دو روش درمانی نوروفیدبک و نوروفیدبک به همراه آموزش والدگری بارکلی بر افزایش ابعاد توجه و ادراک شنیداری کودکان ADHD مؤثر هستند؛ اما در نتایج مطالعه

REFERENCES

- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5). 5th ed. Trans: Rezaee F, Fakhraee A, Farmand A, Niloufari A, Hashemi J, Shamloo AF. Tehran: Arjmand; 2013. P. 101-4. [Persian]
- Sadock B, Ruiz P. Kaplan & Sadock's synopsis of psychiatry: behavioral science. Trans: Rezaee F. 11th ed. Tehran: Arjmand; 2016. P. 447. [Persian]
- Monestra VJ, Lynn S, Linden M, Lubar JF, Gruzelier J, VaqueTJ. Electroencephalographic biofeedback in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Neurother*. 2006;9(4):5-34. DOI: 10.1300/J184v09n04_02
- Tinus TP. The integrated visual and auditory continuous performance test as a neuropsychological measure. *Arch Clin Neuropsychol*. 2003;18(5):439-54. PMID: 14591441
- Moreno-García I, Delgado-Pardo G, Camacho-Vara de Rey C, Meneres-Sancho S, Servera-Barceló M. Neurofeedback, pharmacological treatment and behavioral therapy in hyperactivity: multilevel analysis of treatment effects on electroencephalography. *Int J Clin Health Psychol*. 2015;15(3):217-25. PMID: 30487839 DOI: 10.1016/j.ijchp.2015.04.003
- Lerner JW. Children with learning disabilities: theories, diagnosis teaching strategies. 2nd ed. Trans: Rakhshan F, Feryar A. Tehran: Mabna; 2014. P. 199. [Persian]
- Moreno-García I, Delgado-Pardo G, Roldán-Blasco C. Attention and response control in ADHD. Evaluation through integrated visual and auditory continuous performance test. *Span J Psychol*. 2015;18(1):1-14. PMID: 25734571 DOI: 10.1017/SJP.2015.2
- Safer DJ, Zito JM, Fine EM. Increased methylphenidate usage for attention deficit disorder in the 1990s. *Pediatrics*. 1996;98(6):1084-92.
- Smith BH, Barkley RA, Shapiro CJ. Attention-deficit/hyperactivity disorder. In: Mach EJ, Barkley RA, editors. Treatment of childhood disorders. New York: Guilford; 2006. P. 65-136.
- Nazari MN, Querne L, De Broca A, Berquin P. Effectiveness of EEG biofeedback as compared with methylphenidate in the treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: Clinical Outcome Study. *Neurosci Med*. 2011;2(2):78-86.
- 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*. 2009;40(3):180-9. DOI: 10.1177/155005940904000311
- Vernon D. Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2005;30(4):347-64. PMID: 16385423 DOI: 10.1007/s10484-005-8421-4
- Schneiders JA, Opitz B, Krick CM, Mecklinger A. Separating intra-modal and across-modal training effects in visual working memory: an fMRI investigation. *Cereb*

- Cortex*. 2011;**21**(11):2555-64. [PMID: 21471559](#) [DOI: 10.1093/cercor/bhr037](#)
14. Norizade N, Mikaeli MF, Rostami R, Sadeghi V. The effectiveness of neurofeedback training on comorbid LD and ADHD. *J Learn Disabilt*. 2012;**2**(2):123-58. [Persian]
 15. Heath CL, Curtis DF, Fan W, McPerson R. The association between parenting stress, parenting self-efficacy, and the clinical significance of child ADHD symptom change following behavior therapy. *Child Psychiatry Hum Dev*. 2015;**46**(1):118-29. [PMID: 24668566](#) [DOI: 10.1007/s10578-014-0458-2](#)
 16. Behbahani M, Zargar F. Effectiveness of mindful parenting training on clinical symptoms and self-efficacy in children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Isfahan Med Sch*. 2017;**35**(429):511-7. [Persian]
 17. Barkley RA. Taking charge of ADHD: The complete authoritative guide for parents. 3rd ed. Trans: Abedi A, Sharbafzadeh A. Esfahan: Kavoshyar; 2015. P. 268. [Persian]
 18. Arble E, Kuentzel J, Barnett D. Convergent validity of the integrated visual and auditory continuous performance test (IVA+Plus): associations with working memory, processing speed, and behavioral ratings. *Arch Clin Neuropsychol*. 2014;**29**(3):300-12. [PMID: 24687587](#) [DOI: 10.1093/arclin/acu006](#)
 19. Strauss E, Sherman EM, Spreen O. A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary. 3rd ed. New York: American Chemical Society; 2006.
 20. Madani AS, Heidarinasab L, Yaghubi H, Rostami R. Surveying effectiveness of neuro-feedback in reduction of attention and concentration deficit symptoms in ADHD adults. *Clin Psychol Personal*. 2015;**2**(11):85-98. [Persian]
 21. Bakhshi S. Effect of selected attention-related tasks on sustained attention in children with attention deficit hyperactivity disorder. [BSc Thesis]. Tehran: University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences; 2010. [Persian]
 22. Hillard B, El-Baz AS, Sears L, Tasman A, Sokhadze EM. Neurofeedback training aimed to improve focused attention and alertness in children with ADHD: a study of relative power of EEG rhythms using custommade software application. *Clin EEG Neurosci*. 2013;**44**(3):193-202. [PMID: 23820311](#) [DOI: 10.1177/1550059412458262](#)
 23. Hosseini MH, Pritchard-Berman M, Sosa N, Ceja AA, Kesler SR. Task-based neurofeedback training: a novel approach toward training executive functions. *Neuroimage*. 2016;**134**:153-9. [PMID: 27015711](#) [DOI: 10.1016/j.neuroimage.2016.03.035](#)
 24. Sayala S, Sala JB, Courtney SM. Increased neural efficiency with repeated performance of a working memory task is information-type dependent. *Cereb Cortex*. 2006;**16**(5):609-17. [PMID: 16079245](#) [DOI: 10.1093/cercor/bhj007](#)
 25. Haller S, Kopel R, Jhooti P, Haas T, Scharnowski F, Lovblad KO, et al. Dynamic recon figuration of human brain functional networks through neurofeedback. *Neuro Image*. 2013;**81**:243-52. [PMID: 23684872](#) [DOI: 10.1016/j.neuroimage.2013.05.019](#)
 26. Arns M, Conners CK, Kraemer HC. A decade of EEG theta/beta ratio research in ADHD: a meta-analysis. *J Atten Disord*. 2013;**17**(5):374-82. [PMID: 23086616](#) [DOI: 10.1177/1087054712460087](#)
 27. Ogrim G, Hestad KA. Effects of neurofeedback versus stimulant medication in attention-deficit/hyperactivity disorder: a randomized pilot study. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2013;**23**(7):448-57. [PMID: 23808786](#) [DOI: 10.1089/cap.2012.0090](#)
 28. Holtmann M, Stadler C. Electroencephalographic biofeedback for the treatment of attention-deficit hyperactivity disorder in childhood and adolescence. *Expert Rev Neurother*. 2006;**6**(4):533-40. [PMID: 16623652](#) [DOI: 10.1586/14737175.6.4.533](#)
 29. Kordestani D, Radmanesh H, Salary M, Amiri M, Farhood F. Investigating the efficacy of training behavior modification strategies to parents of ADHDs on parenting stress reduction and behavior improvement in children. *Behav Sci J*. 2013;**7**(3):263-9. [Persian]
 30. Abedy AR, Seyyedghaleh A, Bahramipour M. Comparison of the effectiveness of filial therapy and Barkley's parent training program in reducing the symptoms of anxiety and ADHD in children. *Excep Child*. 2017;**17**(3):111-20. [Persian]
 31. Egner T, Gruzelier JH. Learned self-regulation of EEG frequency components affects attention and event-related brain potentials in humans. *Neuroreport*. 2001;**12**(18):4155-9. [PMID: 11742256](#)
 32. Schonenberg M, Wiedemann E, Schneidt A, Scheeff J, Logemann A, Keune PM, et al. Neurofeedback, sham neurofeedback, and cognitive-behavioral group therapy in adults with attention-deficit hyperactivity disorder: a triple-blind, randomized, controlled trial. *Lancet Psychiatry*. 2017;**4**(9):673-84. [DOI: 10.1016/S2215-0366\(17\)30291-2](#)
 33. Hodgson K, Hutchinson AD, Denson L. Nonpharmacological treatments for ADHD: a meta-analytic review. *J Atten Disord*. 2014;**18**(4):275-82. [PMID: 22647288](#) [DOI: 10.1177/1087054712444732](#)
 34. Chacko A, Uderman JZ, Zwilling A. Lessons learned in enhancing behavioral parent training for high-risk families of youth with ADHD. *ADHD Rep*. 2013;**21**(4):6-11. [PMID: 25541576](#) [DOI: 10.1521/adhd.2013.21.4.6](#)