

May- June 2020, Volume 9, Issue 3

The Effectiveness of Neurofeedback and " Transcranial Direct Current Stimulation" on the Executive Function of Response Inhibition of Boys 6 to 11 years with Attention Deficit- Hyperactivity Disorder

Azam Fattahi Andebil¹, Hayedeh Saberi², *Asghar Kazemi Kavaki³

1- Assistant Professor, Department of Counseling, Faculty of Educational Sciences & Counseling, Islamic Azad University, Roudehen Branch, Roodehen, Iran

2- Assistant Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology & Social Sciences, Islamic Azad University, Roudehen Branch, Roodehen, Iran

3- Asghar Kazemi Kavaki, PhD student, Department of Counseling, Faculty of Educational Sciences & Counseling, Islamic Azad University, Roudehen Branch, Roodehen, Iran (**Corresponding author**)

E-mail: asgharkazemi82@gmail.com

Received: 19 Oct 2019

Accepted: 18 April 2020

Abstract

Introduction: Attention Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD) affects social, emotional, and familial functioning. The present study aimed to determine the effectiveness of "Neurofeedback" and "Transcranial Direct Current Stimulation" on the Executive Function of Response Inhibition of Boys 6 to 11 years with Attention Deficit- Hyperactivity Disorder.

Methods: The present study is a quasi-experimental with pre-test and post-test and control group. The statistical population included all students aged 6 to 11 in Islamshahr boys' primary and preschool levels in the 96-97 academic year. The research sample was 34 people who were identified by the convenience sampling method among Attention Deficit-Hyperactivity Disorder and by simple random sampling (simple lottery) were divided into two intervention groups and a control group (12 people in each group). However, one person from each intervention group withdrew. Research instruments include the "SNAP-IV Scale", the "Stanford-Binet Intelligence Scales (Fifth Edition)", the "Conner's Parent Rating Scale", and "Go/No Go Test". The validity and reliability have been measured in previous studies. Interventions included neuro feedback 20 sessions of 30 minutes (Three days a week) and tDCS included 10 sessions of 10 minutes with intensity of 1 Ma (two days a week). Data were analyzed with SPSS. 23.

Results: Average response inhibition scores were improved in two measurements, with the largest change in the neurofeedback group being controlled on accuracy scores (12.04). Also, by eliminating the pre-test effect, it was determined that "Transcranial Direct Current Stimulation" had a significant difference in accuracy and speed of execution and" neurofeedback" in the implementation speed score compared to the control group ($p < 0.001$).

Conclusions: Due to the number of sessions and the type of waves corrected, "neurofeedback" is not effective in improving inhibitory response. But "Transcranial Direct Current Stimulation" is an effective method. Therefore, it is suggested that the "Transcranial Direct Current Stimulation" be used to solve the above problem."

Keywords: Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Neurofeedback, Transcranial Direct Current Stimulation, Executive Function, Inhibition.

اثر بخشی «نوروفیدبک» و «تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای» بر کارکرد اجرایی بازداری پاسخ پسران ۶ تا ۱۱ سال دارای اختلال بیش فعالی - نقص توجه

اعظم فتاحی اندبیل^۱، هایده صابری^۲، *اصغر کاظمی کواکی^۳

۱- استادیار، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و مشاوره، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران.

۲- استادیار، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم اجتماعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران.

۳- دانشجوی دکتری مشاوره، گروه مشاوره، دانشکده علوم تربیتی و مشاوره، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، رودهن، ایران (نویسنده مسئول)
ایمیل: asgharkazemi82@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۷/۲۸

چکیده

مقدمه: اختلال بیش فعالی - نقص توجه بر عملکرد شناختی، اجتماعی، هیجانی و خانوادگی اثر سوء می گذارد. پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر بخشی "نوروفیدبک" و "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" بر کارکرد اجرایی بازداری پاسخ پسران ۶ تا ۱۱ سال با اختلال بیش فعالی - نقص توجه انجام گرفت.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی دارای پیش آزمون و پس آزمون و گروه کنترل می باشد. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان ۶ تا ۱۱ سال مقاطع دبستانی و پیش دبستانی پسرانه اسلامشهر در سال تحصیلی ۹۷ - ۹۶ بود. نمونه پژوهش ۳۴ تن بودند که با روش نمونه گیری در دسترس از بین کودکان بیش فعال - نقص توجه شناسایی شده و به روش تصادفی ساده (قرعه کشی ساده) به دو گروه مداخله و یک گروه کنترل (در هر گروه ۱۲ تن) اختصاص یافتند. لیکن از هر گروه مداخله یک تن انصراف داد. ابزار پژوهش شامل "مقیاس اسنپ ۴" (SNAP-IV Scale)، "مقیاس هوش استنفورد-بینه نسخه پنجم" (Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition) و "مقیاس درجه بندی والدین کانرز" (Conner's Parent Rating Scale)، "آزمون برو - نرو" (Go/No Go Test) بود. روایی و پایایی در مطالعات قبلی بررسی شده است. مداخله ها شامل نوروفیدبک ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه ای (سه روز در هفته) و "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، شامل ۱۰ جلسه ۱۰ دقیقه ای (دو روز در هفته) با شدت ۱ میلی آمپر بود. داده ها با نرم افزار اسپس اس نسخه ۲۳ تحلیل شدند.

یافته ها: میانگین نمرات بازداری پاسخ در دو نوبت اندازه گیری ارتقاء یافته که بیشترین تغییر مربوط به گروه "نوروفیدبک" بر روی نمرات دقت مهار بود (۱۲/۰۴). همچنین با حذف اثر پیش آزمون مشخص گردید "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" در نمرات دقت و سرعت اجرا و نوروفیدبک در نمره سرعت اجرا نسبت به گروه کنترل تفاوت معنا داری داشتند ($p < 0.01$).

نتیجه گیری: با توجه به تعداد جلسات و نوع امواج اصلاح شده، "نوروفیدبک" در بهبود بازداری پاسخ مؤثر نیست. لیکن "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، روش مؤثری در این زمینه است. لذا پیشنهاد می شود "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" در رفع مشکل فوق استفاده شود.

کلیدواژه ها: اختلال بیش فعالی - نقص توجه، نوروفیدبک، تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای، کارکرد اجرایی، بازداری.

اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه، رایج‌ترین اختلال عصبی‌رشدی (Neuro-developmental disorders) در اطفال است (۱). ناتوانی‌های عصبی‌رشدی زمانی رخ می‌دهد که یک کودک توانایی‌های در حال پیشرفت عادی متناسب با سن خود را به دست نیاورد. این ناتوانی‌ها پیش از ۱۸ سالگی نمایان می‌شود و در رشد، رفتار سازشی و کارکرد اجتماعی تأثیرگذار است (۲). بر اساس آمار انجمن روانپزشکی آمریکا میزان شیوع اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه در کودکان در سن ۴ تا ۱۱ سالگی در سال ۲۰۱۱، بین ۶ تا ۱۱ درصد گزارش شده است (۳) و بر اساس پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، با نسبت ۲ به ۱ در پسرها بیشتر از دخترها است. این اختلال، الگوی پایدار عدم توجه و با فزون‌کنشی است که شدیدتر و شایع‌تر از آن است که معمولاً در کودکان با سیر رشدی مشابه دیده می‌شود (۴). میزان مراجعه به مراکز درمانی به علت این اختلال از تمامی اختلال‌های دیگر دوران کودکی بیشتر است (۵) و در صورت عدم درمان، مشکلاتی را در مدرسه و به شکل مشکلات رفتاری باعث خواهد شد. همچنین این افراد از نظر بروز رفتارهای مجرمانه و سوءمصرف مواد در معرض خطر بالاتری قرار دارند (۶). از سوی دیگر، از جمله مشکلاتی که این کودکان تجربه می‌کنند، اختلال در کارکردهای اجرایی (Executive Function) است. این کارکردها، مجموعه‌ای از توانایی‌های عالی از قبیل بازداری پاسخ (Response Inhibition)، برنامه‌ریزی (Planning)، کنترل تکانه (Impulse Control) و حافظه فعال (Working Memory) را عهده دارند که در زندگی و انجام تکالیف یادگیری و کنش‌های هوشی به انسان کمک می‌کند (۷). کارکردهای اجرایی در طول فرآیند رشد و با افزایش سن کودک تحول می‌یابند و به تدریج به کودک کمک می‌کنند تا تکالیف پیچیده‌تر و سخت‌تری را انجام دهد (۸). شواهدی وجود دارد که کارکردهای اجرایی نقش مهمی در عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان بازی‌کرده و موفقیت تحصیلی ایشان تا حد زیادی به توانایی‌اش در این کارکردها وابسته است (۹).

در این بین بازداری پاسخ، ظرفیت تفکر قبل از عمل است و باعث می‌شود تا قبل از اقدام فکر کنیم و تصمیم بگیریم که چه موقع پاسخ دهیم (۱۰). بازداری پاسخ یک سازه چند بعدی است و از سه فرآیند بهم پیوسته شامل موارد

زیر است: ۱- بازداری پاسخی که غالباً به یک رویداد داده می‌شود ۲- متوقف کردن پاسخ یا الگوی پاسخ جاری و درنگ (تأخیر) در تصمیم‌گیری برای پاسخ دادن یا ادامه پاسخ ۳- حفظ دوره درنگ (ایست) و تولید پاسخ‌های خود فرمان (کنترل تداخل) تشکیل یافته است (۱۱).

اما یکی از این رویکردهای درمانی در این اختلال، "نوروفیدبک" (Neurofeedback) است. در این روش وقتی فرد به طور ارادی تغییراتی در فعالیت مغز ایجاد می‌کند، پاداش‌های بینایی یا شنوایی دریافت می‌کند (۱۲). بدین صورت که پس از اتصال الکترودها به سر و گوش‌ها، از فرد خواسته می‌شود یک بازی رایانه‌ای را انجام داده و یا فیلمی را تماشا کند در همین زمان از طریق نرم افزار دستور اصلاح دامنه امواج مغزی به مغز ارسال می‌گردد. هر زمان که مغز بتواند وضعیت مناسب را در دامنه امواج مورد نظر ایجاد کند، به کودک سریع پاداش داده می‌شود (۱۳).

روش درمانی دیگری که غیر تهاجمی، بدون درد و ارزان قیمت است، "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای" (Transcranial Direct Current Stimulation) یا tDCS است (۱۴). اصول کار به این صورت است که دو الکتروود یکی قطب مثبت و دیگری قطب منفی از طریق یک پد اسفنجی که با محلول رسانا مثل سرم شستشو مرطوب گردیده است بر روی سر قرار می‌گیرند. جریان الکتریکی توسط این الکترودها پس از عبور از نواحی مختلف (پوست سر، جمجمه و ...) خود را به سطح قشر مغزی رساند. جریانی که به این ناحیه رسیده نرون را دارای بار الکتریکی می‌کند و پس از ایجاد قطب مثبت و منفی، منجر به تغییر فعالیت آن ناحیه می‌شود (۱۵).

در این راستا سعید احمدی و همکاران (۱۶)، Beauregard & Levesque (۱۷) و Perreau-Linck و همکاران (۱۸) دریافتند که "نوروفیدبک" تأثیر معناداری در بازداری پاسخ کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه دارد. همچنین سلطانی نژاد و همکاران (۱۹) Hsu و همکاران (۲۰) و Ditye و همکاران (۲۱) دریافتند که "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه‌ای"، تأثیر معناداری در بازداری پاسخ کودکان مبتلا به اختلال بیش‌فعالی - نقص توجه دارد. پژوهشی با هدف مقایسه اثر بخشی دو روش مذکور توسط پژوهشگر یافت نشد. لذا با توجه به اهمیت موضوع درمان مناسب این اختلال و با توجه به اینکه سایر درمان‌ها

مثل درمان دارویی در بهبود درازمدت بیماران اثر کمی دارد (۲۲). از سوی دیگر، والدین و پزشکان به نتایج داروها و تأثیر بلندمدت آن خوش بین نیستند. لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی "نوروفیدبک" و "تحریک جریان مستقیم فراجمعه ای" بر کارکرد اجرایی بازداری پاسخ پسران ۶ تا ۱۱ سال با اختلال بیش فعالی - نقص توجه انجام شد.

روش کار

این پژوهش از نوع نیمه تجربی دارای پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانش آموزان ۶ تا ۱۱ سال مقاطع دبستانی و پیش دبستانی پسرانه اسلامشهر در سال تحصیلی ۹۶ - ۹۷ بود. در ابتدا جهت اخذ مجوزهای لازم برای انجام پژوهش از اداره آموزش و پرورش اسلامشهر اقدام گردید. لیکن به دلیل همکاری ضعیف اداره مذکور، پژوهشگر صرفاً مجوز پژوهش را در دو دبستان و دو پیش دبستانی پسرانه که در مجموع ۹۰۰ دانش آموز داشت، دریافت کرد. لذا به منظور انتخاب نمونه از روش نمونه گیری در دسترس استفاده شد. جهت شناسایی کودکان بیش فعال از "مقیاس اسنپ ۴" (SNAP-IV Scale) استفاده شد. این اقدام توسط معلم های آموزش دیده مدارس مدنظر صورت گرفت و که منجر به شناسایی ۴۹ پسر با اختلال بیش فعالی - نقص توجه گردید. با اعمال ملاک های ورود ۱۳ تن حذف شدند و ۲ تن نیز با اعمال ملاک های خروج، کنار گذاشته شدند. ۳۴ نمونه باقیمانده به طور تصادفی و به شیوه قرعه کشی در ۲ گروه مداخله و یک گروه کنترل قرار گرفتند (گروه های مداخله ۱۱ تن و کنترل ۱۲ تن).

ملاک های ورود شامل: جنسیت پسر، نداشتن اختلال دیگری غیر از اختلال بیش فعالی - نقص توجه با استفاده از "مقیاس درجه بندی والدین کانرز" (Conner's Parent Rating Scale)، داشتن ضریب هوشی ۸۵ به بالا از طریق انجام "مقیاس هوش استنفورد-بینه نسخه پنجم" (Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition)، دامنه سنی ۶ تا ۱۱ سال، همکاری و رضایت والدین و معلمان (اخذ رضایت آگاهانه از والدین)، تحت سایر درمان ها قرار نداشتن مثل دارو درمانی (با توجه به مصاحبه صورت گرفته)، کسب نمره بالاتر از ۲۵ در "مقیاس اسنپ ۴"، نداشتن سابقه تشنج (بر اساس مصاحبه با والدین و گزارش ایشان که پس از معرفی علایم تشنج پژوهشگر و روانشناس

بالینی صورت گرفت)، عدم استفاده از ضریبان ساز قلب، بود. ملاک های خروج شامل: عدم تمایل والدین یا کودک به ادامه همکاری، ۲ جلسه غیبت در طول مداخلات، مصرف هرگونه داروی روانپزشکی، شرکت همزمان در برنامه مداخله ای دیگر بود. برای جمع آوری داده ها از ابزارهایی به شرح زیر استفاده شد:

۱- "مقیاس اسنپ ۴" به کوشش Swanson و همکاران در سال ۱۹۸۰ و برای توصیف رفتاری اختلال بیش فعالی - نقص توجه، تدوین شده است (۲۳). شامل ۱۸ سؤال می باشد که ۹ سؤال اول مربوط به مؤلفه نقص توجه و ۹ سؤال دوم مربوط به مؤلفه بیش فعالی - تکانشگری است. طیف پاسخگویی آن به صورت هرگز، تا حدودی، زیاد و خیلی زیاد است که به ترتیب نمرات ۱ تا ۴ به آن ها تعلق می گیرد (۲۴). نمرات بین ۱۸ تا ۲۴ بیانگر حد پایین، نمرات بین ۲۴ تا ۴۸ در حد متوسطی و نمرات بالاتر از ۴۸ حد بالای این اختلال می باشد. کمترین نمره ۱۸ و بیشترین نمره ۷۲ می باشد (۲۵). Swanson و همکاران (۲۳) این مقیاس را هنجاریابی کردند که نتایج تحلیل عاملی نشان داد این مقیاس دارای دو مؤلفه نقص توجه و بیش فعالی است که به ترتیب ۴۱/۵۲٪ و ۳۶/۲۶٪ از واریانس را تبیین می کند. همچنین صدر السادات و همکاران بر روی ۱۰۰۰ دانش آموز مقطع ابتدایی، جهت سنجش پایایی با ضریب روش آلفای کرونباخ ۰/۹۰ و با روش دو نیمه کردن ۰/۷۶ گزارش کرده اند (۲۶). بر اساس پژوهش محمدی و همکاران بر روی ۶۰۰ دانش آموز مقطع ابتدایی مشخص گردید. این مقیاس چند بعدی است (نقص توجه، بیشفعالی - تکانشگری) که ۰/۳۷ واریانس را تبیین می نماید. روایی همزمان با توجه به ضریب همبستگی این آزمون با "مقیاس درجه بندی والدین کانرز" (Conner's Parent Rating Scale) بر روی ۶۰۰ تن از دانش آموزان کلاس اول تا پنجم ابتدایی شهر اصفهان، برای نقص توجه ۰/۷۲ و بیش فعالی - تکانشگری ۰/۸۲ بدست آمد. همچنین با توجه به این نتایج در خصوص ارزیابی و تشخیص اختلال بیش فعالی - نقص توجه، این ابزار می تواند برای غربال کردن دانش آموزان دارای اختلال بیش فعالی - نقص توجه دوره ابتدایی به کار گرفته شود (۲۷).

۲- "مقیاس درجه بندی والدین کانرز" توسط Conners و همکاران در سال ۱۹۷۸ طراحی شد و دارای ۴۸ سؤال است که

۳ می باشد (۳۱). Corni و همکاران در مطالعه خود پایایی این مقیاس را با استفاده از روش دو نیمه کردن و تصحیح با فرمول اسپیرمن-براون، برای نمرات مقیاس کل ۰/۹۸، حیطه کلامی ۰/۹۶، حیطه غیر کلامی ۰/۹۵ محاسبه نمودند. همچنین در ایران، این مقیاس توسط افروز و کامکاری هنجاریابی شده است. در مطالعه ایشان بر روی ۷۲۰ تن در شهر تهران، پایایی با استفاده از روش دو نیمه کردن و تصحیح با فرمول اسپیرمن-براون، برای نمرات مقیاس کل و مجموع ۰/۹۸، حیطه کلامی ۰/۹۸ و حیطه غیر کلامی ۰/۹۴ است که این موارد نشان دهنده ثبات مطلوب است (۳۲). جاویدنیا و همکاران نیز ویژه گی های روانسنجی این مقیاس را بر روی ۱۲۰ دانش آموزان نارساخوان در مقطع دبستان شهرستان های استان تهران مورد سنجش قرار دادند و پایایی بر روی ۱۵ دانش آموز نارساخوان در تهران به روش همبستگی درونی در دو حیطه کلامی و غیر کلامی به ترتیب ۰/۷۸ و ۰/۷۵ به دست آمد که بیانگر پایایی مطلوب است. همچنین با توجه به ضریب حساسیت ۰/۹۸ و ضریب وضوح گرای ۰/۷۲ خرده مقیاس ها که بر روی ۱۲۰ دانش آموزان نارساخوان در مقطع دبستان شهرستان های تهران می توان گفت این ابزار روایی تشخیصی بالایی برخوردار است (۳۳).

۴- "آزمون برو-نرو" (Go / No Go Test) این آزمون در سال ۱۹۸۴ توسط Hofman به منظور سنجش بازداری پاسخ طراحی گردید. در نسخه رایانه ای این آزمون که در پژوهش حاضر استفاده شده است ۵۰ هوایما در وسط صفحه نمایشگر، به نوبت ظاهر می شود و فرد باید به محض دیدن هر هوایما کلید مکان نمای هم جهت آن را هر چه سریعتر فشار بدهد در نیمی از محرک ها پس از ظهور محرک هدف (هوایما)، صدای بیپ (به عنوان محرک توقف) ارایه می شود و به فرد گفته می شود که در این موارد باید از ارایه پاسخ (فشار دادن کلید) خودداری کن. در این آزمون سه نمره "دقت پاسخ" و "دقت مهار" بر حسب درصد (بین صفر تا صد) و "سرعت اجرا" بر حسب ثانیه در نرم افزار ثبت می شود (۳۴). اجرای آزمون برای همه آزمودنی ها یکسان برگزار می شود. از آنجایی که "آزمون برو-نرو" به فرهنگ وابسته نمی باشد و مبنای عصب شناختی دارد، ذکر روایی و پایایی مقاله های خارجی در این مورد قابل استناد است (۳۵). Schulz و همکاران روایی سازه را با نسخه دیگر همین آزمون را ۰/۶۰ گزارش

می توان به وسیله آن، اختلالات کودکان را شامل: ناتوانی های یادگیری، اختلال سلوک، بیش فعالی - تکانشگری، مشکلات روان تنی و اضطراب، ارزیابی کرد. این مقیاس برای محدوده سنی ۳ تا ۱۷ سال ساخته شده است. سؤال های مقیاس به صورت چهار گزینه ای به صورت هیچ وقت، فقط کمی، زیاد و خیلی زیاد از صفر تا ۳ نمره گذاری می گردد (۲۸). به دست آوردن میانگین ۱/۵ یا بالاتر در هر گروه از سؤالات، بر وجود اختلال مربوطه دلالت دارد. برخی سؤالات هم بین اختلالات مختلف مشترک هستند (۲۹). Connors و همکاران (۲۸) روایی ملاکی این مقیاس را ۰/۵۷ و پایایی آن را ۰/۹۰ گزارش کردند. شهائیان و همکاران (۲۹) اقدام به هنجار نمودن پرسشنامه بر روی ۵۹۸ دانش آموز ابتدایی نمودند و با روش بازآزمایی، مقیاس پس از ۴ تا ۶ هفته مجدداً به والدین داده شد. نهایتاً روایی سازه آن بر روی دانش آموزان ۷ تا ۱۲ ساله شهر تهران بین ۰/۷۶ تا ۰/۹ و پایایی به روش ضریب آلفای کرونباخ برای کل آزمون ۰/۷۳ به دست آمد. مالک و همکاران نیز این مقیاس را برای ۱۰۱۳ کودک ۳ تا ۶ سال شهر تبریز هنجاریابی کردند. جهت آماده سازی نسخه فارسی ابتدا یک گروه پژوهشی پرسشنامه را به فارسی ترجمه کردند، سپس با تایید انطباق صوری و مفهومی توسط پانل متخصصان، پرسشنامه توسط یک فرد انگلیسی زبان بومی ساکن در ایران دوباره به انگلیسی ترجمه شد که با نسخه اصلی همخوانی داشت. جهت تعیین روایی همزمان این مقیاس از "پرسشنامه توانایی ها و مشکلات" (Strengths and Difficulties Questionnaire) جهت ۱۰۱۳ تن استفاده شد. روایی محتوایی با استفاده از کپای تعدیل شده بالای ۰/۷۶ بدست آمد. پایایی به روش آزمون-باز آزمون جهت ۳۵ تن با تکمیل ۳۵ پرسشنامه در ۲ نوبت به فاصله ۲ هفته بررسی شد. پایایی درونی به روش آلفای کرونباخ ۰/۸۸ محاسبه شد. پایایی آزمون-باز آزمون با محاسبه "ضریب همبستگی درون رده ای" معادل ۰/۸۳ بدست آمد (۳۰).

۳- "مقیاس هوش استنفورد - بینه نسخه ۵" در سال ۲۰۰۳ توسط Roid طراحی شد. این نسخه توان ارائه هوش بهر در دامنه سنی ۲ تا ۸۵ سال را دارد. این ابزار مشتمل بر دو حیطه کلامی و غیر کلامی بوده در هر یک از حیطه های نام برده پنج مؤلفه استدلال سیال، دانش، استدلال کمی، پردازش دیداری فضایی و حافظه فعال منظور گردیده است. میانگین هر خرده آزمون ۱۰ و انحراف استاندارد آن

کردند (۳۶). همچنین Hopko و همکاران در مطالعه ای پایایی این آزمون را به روش آلفای کرونباخ $0/80$ نشان دادند (۳۷). در مطالعه قدیری و همکاران بر روی ۲۰ آزمودنی بهنجار و سالم، در سه نوبت با فاصله زمانی دو هفته انجام شد و ضرایب پایایی سه نمره دقت پاسخ، دقت مهار و سرعت اجرا به روش باز آزمایی به ترتیب $0/72$ ، 1 و $0/87$ به دست آمد (۳۸).

جهت ورود به مطالعه اقداماتی در ۳ مرحله صورت گرفت: در مرحله نخست پژوهشگر و یک تن روانشناس بالینی، کودکان بیش فعال شناسایی شده و والدین آن ها را مورد ارزیابی بالینی (مشاهده و مصاحبه) قرار دادند و از والدین این کودکان ضمن بیان رعایت اصول اخلاقی (اصل رازداری و محرمانه ماندن اطلاعات شخصی و تحلیل داده ها)، رضایت نامه کتبی شرکت آگاهانه در پژوهش اخذ گردید. در مرحله دوم جهت شناسایی اختلالات همراه کودکان بیش فعال، "مقیاس درجه بندی والدین کانرز" توسط والدین تکمیل گردید. در مرحله سوم به منظور سنجش هوش کودکان "مقیاس هوش استنفورد - بینه نسخه ۵" توسط پژوهشگر انجام گردید. پس از مراحل مذکور، جهت سنجش "بازداری پاسخ" در ابتدا و انتهای مداخلات، "آزمون برو - نرو" به عنوان پیش آزمون و پس آزمون انجام گردید.

جهت انجام مداخله از تجهیزات ذیل استفاده شد:

۱- جهت مداخله "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، از دستگاه tDCS با نام تجاری نورواستیم ۲ (Neurostim 2) که برای اولین بار در ایران بصورت صنعتی ساخته و در سال ۲۰۱۵ روانه بازار گردیده است، استفاده شد. این دستگاه دارای دو کانال مجزا بوده دارای باتری قابل شارژ و نمایشگر ال سی دی می باشد. هر کانال به طور مستقل از دیگری قابل تنظیم است و شدت جریان خروجی قابل تنظیم از $0/1$ تا ۲ میلی آمپری باشد. دستگاه دارای ۲ الکتروود آند (با رنگ قرمز) و الکتروود کاتد (با رنگ سفید) و دو پد کوچک و بزرگ می باشد.

۲- جهت مداخله "نوروفیدبک" از دستگاه ۴ کاناله ویلیستاس (Vilistus) ساخت کشور انگلستان و نرم افزار بایوسیس (Biosees) که با همکاری ایران، انگلستان و آمریکا ساخته شده و بر روی لپ تاپ نصب می گردد، استفاده شد. دستگاه دارای سه الکتروود فعال یا اکتیو که روی سر قرار می گیرد الکتروودهای رفرنس (Reference) و گراند (Ground) هم معمولا بر روی گوش ها قرار

می گیرند.

جهت اجرای مداخله "نوروفیدبک" از آنجا که این مداخله از یک سو سبب کاهش فعالیت امواج تتا (۴ تا ۸ هرتز) در کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی - نقص توجه شده، منجر به بهنجاری امواج مغزی و در نهایت منجر به بهبود کارکردهای اجرایی می شود (۳۹) و از سوی دیگر، کار بر روی امواج تتا (۱۵-۱۲ هرتز) در اکثر مداخلات "نوروفیدبک" به عنوان درمان مکمل برای اختلال بیش فعالی - نقص توجه محسوب می گردد (۴۰). لذا بر روی منطقه مرکزی سر (CZ)، امواج تتا سرکوب و بتا تقویت شدند. همچنین با توجه به اینکه تعداد جلسات مطلوب "نوروفیدبک" دقیقا مشخص نشده است لیکن به نظر می رسد حدود ۲۰ جلسه و یک تا سه بار در هفته می تواند مناسب باشد (۴۱). لذا جهت مداخله "نوروفیدبک"، تعداد ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه ای و هفته ای سه بار در نظر گرفته شد. کلیه مداخلات توسط پژوهشگر که کلیه دوره های آموزشی مربوطه را طی کرده بود، در مدرسه طاهها واقع در اسلامشهر و طی بیش از یک ماه (اردیبهشت و خرداد ماه ۹۷) صورت گرفت.

جهت اجرای مداخله "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" از آنجا که در اختلالات عصبی رشدی، در قابلیت تحریک پذیری عصبی "مناطق پیش پیشانی" (Prefrontal Areas)، اختلال وجود دارد. لذا در برخی موارد جهت این مداخله، شدت جریان الکتریکی یک میلی آمپر به مدت ۱۰ دقیقه در نقاط پیشانی چپ (F3 جهت تحریک آندی و پیشانی راست (F4) جهت تحریک کاتدی استفاده شده است (۴۲). از این رو در این پژوهش از این نقاط استفاده شد و شدت جریان الکتریکی، یک میلی آمپر و به مدت ۱۰ دقیقه و تعداد کل جلسات ۱۰ جلسه در نظر گرفته شد. جهت تحلیل داده ها از روش های آمار توصیفی مانند فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و نیز روش های آمار استنباطی مثل آزمون های تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین نمرات گروهها از لحاظ بهره هوش و میزان مشکل توجه و بیش فعالی در گروه ها، آزمون تعقیبی بنفرونی برای بررسی تفاوت گروه ها، آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها، آزمون تی گروه های وابسته برای آزمودن فرضیه های پژوهش و آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره برای حذف اثر پیش آزمون بر پس آزمون) و از طریق نرم افزار اس پی اس نسخه ۲۳ استفاده گردید.

یافته ها

پنجم (۱۱/۷۶ درصد) بودند. بیشترین فراوانی پایه تحصیلی در گروه "نوروفیدبک" و کنترل مربوط به مقطع پیش دبستانی هر کدام ۶ تن و در گروه "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، مربوط به مقطع پیش دبستانی و کلاس دوم دبستان هر کدام ۳ تن بود.

در این پژوهش شرکت کنندگان ۳۴ تن از کودکان پسر مقطع دبستان و پیش دبستانی بودند. از این تعداد ۱۳ تن پیش دبستانی (۳۸/۲۳ درصد)، ۳ تن کلاس اول (۸/۸۲ درصد)، ۱۰ تن کلاس دوم (۲۹/۴۱ درصد)، ۲ تن کلاس سوم (۶/۱۴ درصد)، ۲ تن کلاس چهارم (۵/۸۸ درصد) و ۴ تن کلاس

جدول ۱: توزیع فراوانی نمرات هوش بهر و توجه و تمرکز در گروه ها

گروه ها	هوش بهر تن (درصد)		میزان توجه و تمرکز تن (درصد)	
نوروفیدبک	۱۰۰-۸۵	۱۱۵-۱۰۰	بالاتر از ۱۱۵	۲۵-۴۸ (متوسط)
تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای	۷ (۶۳/۶٪)	۴ (۳۶/۴٪)	۰	۴ (۳۶/۴٪)
کنترل	۸ (۶۶/۷٪)	۳ (۲۵٪)	۱ (۸/۳٪)	۹ (۷۵٪)

نمرات بهره هوش و میزان مشکل بیش فعالی - نقص توجه گروه ها نشان داد در گروه ها تفاوت معنی داری وجود ندارد ($P=0/231$) و نیز میزان بیش فعالی - نقص توجه نشان داد، در گروه ها تفاوت معنی داری وجود ندارد ($P=0/104$). از سوی دیگر، نتایج آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که هر سه نمره مربوط به متغیر بازداری پاسخ (دقت اجرا، سرعت اجرا و دقت مهار) در دو نوبت پیش آزمون و پس آزمون بیشتر از ۰/۰۵ بود لذا توزیع داده ها نرمال بوده است.

نتایج (جدول ۱) نشان می دهد که از جهت فراوانی میزان مشکل توجه و تمرکز، بیشترین شرکت کنندگان گروه "نوروفیدبک" دارای مشکل شدید و ۷ تن بودند، گروه "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، دارای مشکل متوسط و ۷ تن بودند و گروه کنترل دارای مشکل متوسط، ۹ تن بودند. از لحاظ فراوانی نمرات بهره هوش، بیشترین شرکت کنندگان در گروه های "نوروفیدبک" ۷ تن، "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، ۵ تن و کنترل ۸ تن دارای بهره هوش ۸۵ تا ۱۰۰ بودند.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمرات متغیر بازداری پاسخ شرکت کنندگان به تفکیک گروه در دو نوبت اندازه گیری

گروه ها	تعداد	پیش آزمون		پس آزمون	
		دقت پاسخ	سرعت اجرا	دقت پاسخ	سرعت اجرا
نوروفیدبک	۱۱	۸۴/۰۸	۱۱/۷۵	۱/۳۳	۰/۱۱
تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای	۱۱	۸۶/۳۶	۱۴/۲	۱/۴۳	۰/۱۳
کنترل	۱۲	۸۵/۸۲	۴/۰۷	۱/۴۵	۰/۱۳

گروه های مداخله افزایش و میانگین نمرات سرعت اجرا کاهش داشته است.

نتایج (جدول ۲) نشان می دهد که غیر از گروه کنترل، میانگین نمرات دقت پاسخ و دقت مهار در سایر

جدول ۳: آزمون تحلیل کوواریانس برای مقایسه پس آزمون بازداری پاسخ

اندازه اثر	مقدار احتمال	F	میانگین مجزورات	درجه آزادی	مجموع مجزورات	اثر پیش آزمون	دقت پاسخ
۰/۰۶	۰/۰۰۱	۴۲/۵۱	۱۵۹۴/۰۸	۱	۱۵۹۸/۰۸	اثر پیش آزمون	دقت پاسخ
۰/۴۵	۰/۰۰۱	۱۱/۷۳	۴۴/۱۷	۲	۸۸۰/۳۴	اثر گروه	
۰/۲۲	۰/۰۰۹	۷/۹۸	۰/۱۰	۱	۰/۱۰	اثر پیش آزمون	سرعت اجرا
۰/۴۹	۰/۰۰۱	۱۳/۵	۰/۱۷	۲	۰/۳۵	اثر گروه	
۰/۵۶	۰/۰۰۱	۳۶/۸۳	۱۵۰۶/۳۸	۱	۱۵۰۶/۳۸	اثر پیش آزمون	دقت مهار
۰/۱۱	۰/۱۷	۱/۸۵	۷۵/۷۸	۲	۱۵۱/۵۶	اثر گروه	

با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره اثر پیش آزمون بر پس آزمون کنترل گردیده است (جدول ۳). نتایج (جدول ۳) نشان می دهد که پس از کنترل اثر پیش آزمون بر پس آزمون برای مقایسه نمرات مقیاس بازداری پاسخ، بین سه گروه در دقت پاسخ ($P=0/001$) و سرعت اجرا ($P=0/001$) تفاوت معنی دار وجود دارد. یعنی

با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره اثر پیش آزمون بر پس آزمون کنترل گردیده است (جدول ۳). نتایج (جدول ۳) نشان می دهد که پس از کنترل اثر پیش آزمون بر پس آزمون برای مقایسه نمرات مقیاس بازداری پاسخ، بین سه گروه در دقت پاسخ ($P=0/001$) و سرعت اجرا ($P=0/001$) تفاوت معنی دار وجود دارد. یعنی

جدول ۴: آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه گروه ها با گروه کنترل

مقدار احتمال	خطای استاندارد	تفاوت میانگین	گروه های مداخله
۰/۵۵	۴/۱۳	۵/۶	نوروفیدبک
۰/۰۲	۴/۱۳	۱۲/۰۱	تحریک جریان مستقیم فراجمعه ای
۰/۰۰۱	۰/۰۵	۰/۲۴	نوروفیدبک
۰/۰۰۱	۰/۰۵	۰/۲۵	تحریک جریان مستقیم فراجمعه ای

با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه گروه ها با گروه کنترل

با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه گروه ها با گروه کنترل

جدول ۵: آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه گروه های مداخله

مقدار احتمال	تفاوت میانگین	گروه دوم	گروه اول
۰/۰۰۸	۷/۵	تحریک جریان مستقیم فراجمعه ای	نوروفیدبک
۰/۷۳	۰/۰۱	تحریک جریان مستقیم فراجمعه ای	نوروفیدبک

بحث

نتایج (جدول ۵) نشان می دهد که در نمرات دقت پاسخ، در دو گروه مداخله، با $P=0/008$ تفاوت معنی دار وجود دارد و در مورد نمرات سرعت اجرا بین دو گروه با $P=0/73$ تفاوت معنی داری وجود ندارد.

نتایج (جدول ۵) نشان می دهد که در نمرات دقت پاسخ، در دو گروه مداخله، با $P=0/008$ تفاوت معنی دار وجود دارد و در مورد نمرات سرعت اجرا بین دو گروه با $P=0/73$ تفاوت معنی داری وجود ندارد.

اعظم فتاحی اندبیل و همکاران

ای همچون پژوهش حاضر، مکان الکتروود فعال بر خلاف پژوهش حاضر بر روی منطقه حسی حرکتی راست (C4) قرار گرفت.

در تبیین این نتایج می توان گفت که افزایش فعالیت امواج تتا و کاهش امواج بتا در نواحی مرکزی نشان دهنده کم انگیزتگی سیستم عصبی مرکزی است و این خود منعکس کننده کاهش بازداری در این کودکان است، لذا می توان نتیجه گرفت مداخله "نوروفیدبک" با هدف کاهش تتا و افزایش بتا (منطبق با پژوهش حاضر) به منزله تلاش برای رسیدن به سطح برانگیختگی بهینه است (۱۶). لذا با بررسی و مقایسه پژوهش های صورت گرفته به نظر می رسد علاوه بر افزایش زمان، تعداد جلسات درمان و افزایش دامنه امواج ۱۲ تا ۱۵ هرتز، ارتقاء امواج ۱۵ تا ۱۸ هرتز می تواند اثر بخشی درمان را افزایش دهد.

همچنین نتایج نشان داد "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، در نمرات سرعت و دقت اجرا مؤثر بوده است. که با نتایج پژوهش سلطانی نژاد و همکاران (۱۹) همسو است. ایشان بر روی ۲۰ دانش آموزان هنرستانی دارای اختلال بیش فعالی - نقص توجه، تحریک ۱۵ دقیقه ای را با شدت ۱/۵ میلی آمپر، در نواحی پیش پیشانی چپ (FPI) و شکنج پیشانی تحتانی راست (Right Inferior Frontal Gyrus) به کار بردند و دریافتند که تحریک الکتریکی مستقیم از روی جمجمه بر روی شکنج پیشانی تحتانی راست افراد دارای نشانگان نقص توجه و بیش فعالی، می تواند کنترل مهارتی را بهبود بخشد. همچنین Hsu و همکاران (۲۰) بر روی ۱۴ دانش آموز را در معرض تحریک آنودی منطقه پیش حرکتی اولیه (Supplementary Motor Area) و تحریک کاتدی گونه چپ به مدت ۱۵ دقیقه و شدت ۱/۵ آمپر قرار دادند که نتایج حاکی از مؤثر بودن این مداخله در بازداری بوده است و نیز با یافته های Ditye و همکاران (۲۱) همسو است که در مطالعه خود بر روی ۲۲ نمونه تحریک آندی با شدت ۱/۵ آمپر و مدت ۱۵ دقیقه در منطقه شکنج پیشانی تحتانی راست اعمال نمودند و نهایتاً دریافتند که این تحریک همراه با آموزش شناختی، ابزاری مؤثر برای بهبود توانایی در مهار پاسخ است.

در تبیین این نتایج می توان گفت از آنجا که منطقه مختلف پیشانی (منطبق با مکان هایی که در این پژوهش و نیز پژوهش های سایرین که اشاره شده، جهت مداخله تحریک الکتریکی مغز الکتروود گذاری شد) یکی از این

مقایسه میانگین های هر سه گروه مداخله و کنترل در دو نوبت اندازه گیری، مشخص شد نمرات مربوط به متغیر بازداری پاسخ همه گروه ها غیر از گروه "کنترل" بهبود داشته است. از سوی دیگر، با کنترل آماری اثر پیش آزمون بر پس آزمون گروه های مداخله با گروه کنترل مشخص شد: روش های مداخله بر روی "بازداری پاسخ" در مقایسه با گروه کنترل در "دقت پاسخ و سرعت اجرا" تفاوت معنی داری دارند. لیکن در "دقت مهار" تفاوت معنی داری ندارند. در این راستا برای این که مشخص گردد این تفاوت معنی دار در "دقت پاسخ و سرعت اجرا" مربوط به کدام گروه های مداخله ای است، با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی، معلوم گردید تفاوت در "دقت پاسخ" مربوط به "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" و تفاوت در "سرعت اجرا" مربوط به "نوروفیدبک" و "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" بوده است. یعنی "نوروفیدبک" تنها در نمرات "سرعت اجرا" مؤثر بوده است و در دقت مهار و دقت پاسخ در مقایسه با گروه کنترل معنی دار نبوده است. که با نتایج پژوهش سعید احمدی و همکاران مغایر است. ایشان ۳۰ جلسه "نوروفیدبک" را ۳ روز در هفته به مدت ۵۰ دقیقه در ناحیه مرکزی (CZ) و پیشانی مرکزی (FZ) در کودکان مبتلا به بیش فعالی - نقص توجه انجام دادند و نتایج نشان داد که "نوروفیدبک" تأثیر معناداری در بازداری پاسخ دارد. به نظر می رسد با توجه به ۳۰ جلسه ۵۰ دقیقه ای مداخله ایشان که بیشتر از تعداد جلسات و زمان هر جلسه در پژوهش حاضر بود. روش ایشان مؤثرتر بوده است. همچنین با نتایج Beauregard & Levesque مغایر است (۱۷). آن ها در پژوهشی بر روی ۲۰ کودکان دارای اختلال بیش فعالی - نقص توجه، دامنه امواج ۱۲ تا ۱۵ هرتز و ۱۵ تا ۱۸ هرتز را افزایش و ۴ تا ۷ هرتز را کاهش دادند که نتایج حاکی از تغییرات معنادار در بازداری پاسخ بود. به نظر می رسد علی رغم تشابه روش مداخله، ارتقاء دامنه امواج ۱۵ تا ۱۸ هرتز در کنار ارتقاء امواج ۱۲ تا ۱۵ هرتز موجب اثر بخشی بیشتر مداخله ایشان گردیده است. -Perreau Linck و همکاران (۱۸) نتایج متفاوتی کسب کردند. آن ها بر روی ۹ کودک دارای اختلال بیش فعالی - نقص توجه ۸ تا ۱۲ ساله، طی ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه ای، اقدام به ایجاد تغییر در امواج تتا و نیز ۱۲ تا ۱۵ هرتز در منطقه حسی - حرکتی راست (C4) نمودند در مداخله ایشان با وجود ارتقاء دامنه امواج بتا و سرکوبی امواج تتا طی ۲۰ جلسه ۳۰ دقیقه

های پژوهش استفاده از روش نمونه گیری در دسترس، محدود شدن نمونه پژوهش به چهار مدرسه و احتمال ارائه پاسخ های غیرواقعی توسط برخی شرکت کنندگان بود.

سیاسگزاری

این مقاله استخراج شده از پایان نامه دکتری دانشجوی اصغر کاظمی کواکی با کد ۱۱۳۲۱۶۰۲۹۶۲۰۴۸ و استاد راهنما سرکار خانم دکتر فتاحی با کد اخلاقی به شناسه IR.IAU.TMU.REC.1397.246 تاریخ ۱۳۹۷/۸/۷ مربوط به دانشکده علوم تربیتی و مشاوره دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن می باشد و هیچ حامی مالی نداشته است. نویسندگان مقاله از کلیه دانش آموزان شرکت کننده در این مطالعه، والدین ایشان، معلمان و مسئولین دو مدرسه طاهها و جلال آل احمد شهرستان اسلامشهر صمیمانه تشکر و قدردانی می نماید.

References

- 1- Gu X, Yuan F, Huang X, Hou Y, Wang M, Lin J, Wu J. Association of PIK3CG gene polymorphisms with attention- deficit/hyperactivity disorder: A case-control study. J PNPBP.2018;81: 169-77. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.10.020> PMID:29097255
- 2- Ahmadi H, Hemmati Alamdarloo GH. [Comparing the General Health among mothers of students with neurodevelopmental disabilities]. J Health Promot Manage. 2016; 6(1): 15-22. <https://doi.org/10.21859/jhpm-06033>
- 3- Villagomez A, and Ujjwal R. Iron, Magnesium, vitamin D, and Zinc deficiencies in children presenting with symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. Children. 2014; 1 (3): 261-79. <https://doi.org/10.3390/children1030261> PMID:27417479 PMCID:PMC4928738
- 4- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th Ed). Washington, DC: Auteurs, 2013. DOI:10.1176/appi.books.9780890425596 <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- 5- Madani AS, Heidari Nasab L, Yaghoobi H, Rostami R. [Investigating the efficacy of neurofeedback in reducing the attention-deficit hyperactivity disorder and reducing hyperactivity and impulsivity in adults with attention- deficit

مناطق مهم، قشر پیش پیشانی است که مسئول تشخیص و تعیین اعمال، ارزیابی کننده پیامدهای آتی رفتار کنونی و پیش بینی کننده پیامدها و کنترل اجتماعی است. لذا تحریک این ناحیه می تواند باعث افزایش کنترل اجتماعی و نیز خودکنترلی و نهایتا مدیریت رفتارهای تکانه ای و بازداری پاسخ گردد (۴۳).

نتیجه گیری

مداخله "نوروفیدبک" بر اساس شیوه به کارگرفته شده در این مطالعه، روش مؤثری در بهبود کارکرد اجرایی بازداری پاسخ نیست هرچند ممکن است با اصلاح تعداد جلسات و نوع امواج مدنظر نتایج بهتری حاصل نمود. لیکن "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای"، روش مؤثری در بهبود کارکرد اجرایی بازداری پاسخ است. لذا پیشنهاد می شود "تحریک جریان مستقیم فراجمجمه ای" در رفع مشکل بازداری پاسخ در کودکان بیش فعال استفاده شود. مهمترین محدودیت

- hyperactivity disorder]. Clin Psy & Pers.2014; 11(4):85-98.
- 6- Chronis AM, Lahey BB, Pelham WE, Williams SH, Baumann BL, Kipp H, Jones HA, Rathouz P J. Maternal depression and early positive Parenting predict future conduct problems in young children with attention-deficit/hyperactivity disorder. Dev Psy. 2007; 43: 70-82 <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.1.70/> PMID:17201509
- 7- Aliloo MM, Hashemi Nosrat Abad T, Fallahi F. [Comparing executive functions inhibition response and sustained attention in children with learning disabilities in mathematics and normal children]. Thou & Behav in Clin Psy. 2015; 9 (35):27-36
- 8- Ghorbanzadeh B, Lotfi M. [Effect of rhythmic movement on executive function in children with educable intellectual disability]. J Health Promot Manage.2015; 4 (16):22-31.
- 9- Watson SM, Gable RA, Morin LL. The role of executive functions in classroom instruction of students with learning disabilities. Int J Sch Cog Psycho. 2016; 3 (167): 1-7. <https://doi.org/10.4172/2469-9837.1000167>
- 10- Dawson P, Guard R. Executive functions in children and adolescents: a practical guide to assessment and intervention, 2nd ed. Ebrahimi A, Abadi A, Faramarzi S, Agahi B, Behrooz M.

- Tehran: Neveshteh; 2010.
- 11- Arghavani M, Mosavi Nasab MH, Khezri Moghadam N. [The effectiveness of cognitive empowerment on executive functions (inhibition, updating and shifting) in students with learning disorder]. *Cog Strat in Learn*. 2017; 5 (8): 205-22.
 - 12- Prinsloo S, Novy D, Driver L, Lyle R, Ramondetta L, Eng C, Cohen L. The long-term impact of neurofeedback on symptom burden and interference in patients with chronic chemotherapy-induced neuropathy: Analysis of a randomized controlled trial. *J Pain Sym Man*. 2018; 55(5): 1276-85. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2018.01.010> PMID:29421164
 - 13- Rajabiyani AA. [Effectiveness of neurofeedback treatment on ADHD children]. *Excep Educ*. 2016; 8 (136):50-56.
 - 14- Bayat Mokhtari L, Agha Yousefi AR, Zare H, Nejati V. [The considering of the impact of transcranial direct current stimulation (tDCS) and phonological awareness training on improvement of the visual aspect function of the working memory in children with dyslexia]. *Neuropsycholo*. 2017; 2 (8):50-67.
 - 15- Akbari F, Talebi M, Fathi-Ashtiani A. [The effectiveness of trans cranial direct current stimulation of the brain (tDCS) on reducing depressive symptoms among people with depressive disorder]. *Behav Sci*. 2015; 9 (1):95-101.
 - 16- Saeed Ahmadi S. [The efficacy of neurofeedback treatment in improving response inhibition and working memory in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD)]. *Psy Sci*. 2013; 13 (49): 1-10.
 - 17- Beauregard M, Levesque J. Functional magnetic resonance imaging investigation of the effects of neurofeedback training on the neural bases of selective attention and response inhibition in children with ADHD. *Neurotherapy*. 2006; 31(3): 3-20. <https://doi.org/10.1007/s10484-006-9001-y> PMID:16552626
 - 18- Perreau-Linck E, Lessard N, Lévesque J, Beauregard M. Effects of neurofeedback training on inhibitory capacities in ADHD children: A single-blind, randomized, placebo-controlled study. *Neurotherapy*. 2010; 14(3): 229-42. <https://doi.org/10.1080/10874208.2010.501514>
 - 19- Soltaninejad Z, Nejati V, Ekhtiari H. [Effect of transcranial direct current stimulation on remediation of inhibitory control on right inferior frontal Gyrus in attention deficit and hyperactivity symptoms]. *J Rehab Med*. 2015; 3 (4): 1-9.
 - 20- Hsu TY, Tseng LY, Yu JX, Kuo WJ, Hung DL, Tzeng OJ, Juan C H. Modulating inhibitory control with direct current stimulation of the superior medial frontal cortex. *Neuroimage*. 2011; 56 (4): 2249-57. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.03.059> PMID:21459149
 - 21- Ditye T, Jacobson L, Walsh V, Lavidor M. Modulating behavioral inhibition by tDCS combined with cognitive training. *Exp Brain Res*. 2012; 219 (3): 363-68 <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3098-4> PMID:22532165
 - 22- Sonuga-Barke E J. S. Causal models of attention-deficit/ hyperactivity disorder: From common simple deficits to multiple developmental pathways. *J Biopsych*. 2005; 57: 1231-38. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.09.008> PMID:15949993
 - 23- Swanson JM, Schuck S, Porter MM, Carlson C, Hartman CA, Sergeant JA, Wigal T. Categorical and dimensional definitions and evaluations of symptoms of ADHD: history of the SNAP and the SWAN rating scales. *Int J Educ Psychol Assess*. 2012; 10 (1): 51-70. PMID: 26504617 PMID: PMC4618695
 - 24- Azami S, Talepasand S, Nazifi M, Boogar IR. [Comparison of the effectiveness of rehabilitation and drug therapy approaches in improving clinical symptoms and academic performance of children with attention deficit/ hyperactivity disorder]. *Disable Stud*. 2017; (7): 1-8
 - 25- Educational Research Network of Madsich. The standard questionnaire of SNAP-IV (Swanson, Nolan, and Pelham). www.madsg.com. Accessed: March 17, 2017
 - 26- Sadr Sadat J, Hoshyari Z, Zamani R, Sadr Sadat L. [Determining Psychometric Specifications of SNAP-IV Grading Scale Parental Execution]. *J Rehab*. 2007; 8 (3):59-65.
 - 27- Mohammadi E, Abedi A, Aghaei A, Mohammadi M. [A study of psychometric characteristics of SNAP-IV rating scale (parents' form) in elementary school students in Isfahan]. *New*

- Educ Approach.2013; 17 (1): 149-168.
- 28- Bostani Kashani AA, Shafi Abadi A, Khabazi Ravandi MR. [Effectiveness parental oriented cognitive-behavioral therapy in symptoms of hyperactivity- attention deficit disorder in male children]. Except People.2014; 5(19):41-62.
- 29- Shahian A, Shahim S, Bashash L, Yousefi F. [Standardization, factor analysis and reliability short form Parenting Connors Rating Scale for children 6-11 years old in Shiraz City]. Psy stud.2001; 3 (3): 97-120.
- 30- Malek A, Amiri SH, Sadeghi Bazargani H, Abdi S, Bahari Gharehgoz A. [Assessment of psychometric characteristics of Connors Questionnaire in early childhood-parents' form in children aged 3 to 6 years in Tabriz] .8th National Conference on Child and Adolescent Psychiatry Developmental Neurological Disorders. 2017.
- 31- Roid GH, Tipish A, Pamplin Z, Master FJ. A review of Stanford-Binet intelligence scales, for Use with learning disabilities children. The Journal of Social Psychology. 2011; 36 (29):296-302
- 32- Zare H, Niroomand A. [The effect of the method of presenting educational materials in multimedia learning environment on recalling vocabulary with the mediation of verbal fluidity]. Res in School and Virtual Learn.2017; 5 (3): 23-32.
- 33- Javidnia S, Kamkari K, Movallali G. [The psychometric properties of the New Version of Tehran-Stanford-Binet Intelligence Scale in children with dyslexia]. J Disabil stud.2013; 3 (1): 44-51.
- 34- Nejati V, Shiri E. [Neurocognitive evidence for deficit of inhibitory control and risky decision making in smokers]. Behave Sci Res.2012; 11(1): 1-9.
- 35- Nejati V. [Relationship between executive functions of the brain with high risk decision making in students]. Behav Sci.2013; 11(4):170-278.
- 36- Schulz K P, Fan J, Magidina O, Marks D J, Hahn B, Halperin J M. Does the emotional go / no - go task really measure behavioral inhibition? Convergence with measures on a non-emotional analog. Arch Clinical Neuropsychy.2007; 22(2): 151-160. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2006.12.001> PMID:17207962 PMCID:PMC2562664
- 37- Hopko D, Lejuez C, Daughters S, Aklin W, Osborne A, Simmons B, et al. Construct validity of the Balloon Analogue Risk Task (BART): Relationship with MDMA use by inner-city drug users in residential treatment. J Psychopath & Behav Assess. 2006; 28 (2): 95-101 <https://doi.org/10.1007/s10862-006-7487-5>
- 38- Ghadiri F, Jazayeri A, Ashaeri H, Ghazi TM. [Deficit in executive functioning in patients with schizo - obsessive disorder]. Adv in Cogn Sci.2006; 8 (3):11-24.
- 39- Yun SM, Kwack YS. The treatment effect of neurofeedback training on executive function in attention-deficit hyperactivity disorder. J Korean Acad Child Adolesc Psy. 2015; 26 (1):45-51. <https://doi.org/10.5765/jkacap.2015.26.1.45>
- 40- Jurewicz K, Paluch K, Kublik E, Rogala J, Mikicin M, Wróbel A. EEG neuro feedback training of beta band (12-22 Hz) affects alpha and beta frequencies: A controlled study of a healthy population. Neuropsychology. 2017 <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.11.021> PMID:29162459
- 41- Arns M, Batail JM, Bioulac S, Congedo M Daudet C, Drapier D, Mehler D. Neurofeedback: One of today's techniques in psychiatry? L'Encéphale. 2017; 43(2): 135-45. <https://doi.org/10.1016/j.encep2016.11.003>. PMID:28041692
- 42- Cosmo C, Ferreira C, Miranda JGV, do Rosário RS, Baptista A, Montoya P, De Sena EP. Spreading effect of tDCS in individuals with attention-deficit/hyperactivity disorder as shown by functional cortical networks: A randomized, double-blind, sham-controlled trial. F Psyt. 2015; 6:111. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2015.00111> PMID:26300790 PMCID:PMC4524049
- 43- Barkley RA. Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. New York: Guilford Press. 2006.