

Comparing the Effectiveness of Mindfulness-Based Cognitive Therapy and Neurofeedback on Executive Functions in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Afi E¹, *Esteki M², Madahi ME³, Hasani F⁴

Author Address

1. PhD Student of Psychology, Tehran Central Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;

2. PhD in Psychology, Assistant Professor of Tehran Central Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran;

3. PhD in Psychology, Assistant Professor of Shahed University, Tehran, Iran; Invited Professor, Department of Psychology, Tehran Central Branch Islamic Azad University, Tehran, Iran;

4. PhD in Psychology, Assistant Professor of Tehran Central Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*Corresponding author E-mail: p.esteki@gmail.com

Received: 2019 August 13; Accepted: 2019 September 23

Abstract

Background & Objectives: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is a mental disorder marked by an ongoing pattern of inattention and hyperactivity-impulsivity that interferes with functioning or development. Inattention and hyperactivity/impulsivity are the key symptoms of ADHD. ADHD is among the most prevalent childhood psychiatric disorders that could lead to irreversible complications and injuries if not given proper treatment. In terms of the etiology of ADHD, various issues have been discussed based on damage to executive functions. Among the most critical executive functions, working memory and planning ability could be mentioned. Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT) is a combination of cognitive-behavioral therapy and mindfulness therapy, and one of the methods of teaching sustained attention. Mindfulness could be defined as directing attention in a specific, purpose-oriented way in the present and without judgment. Neurofeedback (NF) is another non-pharmacological treatment option, which has recently gained significant experimental support concerning the improvement of the symptoms of ADHD. NF attempts to teach the subject a self-regulation strategy by recording the brain's electrical waves and providing feedback. Feedback is usually given to the person through sound or image, which helps to determine if it has made a significant change in their brainwave activity. The present study aimed to compare the effects of MBCT and NF on executive functions (working memory & planning ability) in children with ADHD.

Methods: This was a quasi-experimental study with a pretest-posttest and a control group design. The population of this study included all children aged 9–12 years, referring to counseling and psychology clinics in Tabriz City, Iran. After observing the inclusion and exclusion criteria of the research and implementing the Child Symptom Inventory-4 (CSI-4), Child Behavior Checklist (CBCL), Integrated Visual and Auditory (IVA) scale, and diagnosis by a child psychologist, 45 ADHD children were selected. The study subjects were randomly divided into three groups, as follows: MBCT, NF, and the controls. All subjects completed the Wechsler Memory Scale, Fourth Edition (WMS-IV), and the Tower of London test before and after conducting the treatment. The reliability of the WMS-IV has been reported from 0.65 to 0.95. The validity of this test was also reported from 0.66 to 0.92 (Abedi, Sadeghi, and Rabiei, 2011). The reliability of the Tower of London test was reported equal to 0.80. The researchers also reported the validity of this test as 0.79 (Lezak, Howieson & Loring, 2004). The members of the MBCT group received treatment in 15 sessions, and those of the NF group received 25 sessions of intervention; however, the control group received no treatment. The collected data were analyzed by SPSS-24 using Multivariate Analysis of Covariance (ANCOVA) and Bonferroni posthoc test.

Results: The obtained data indicated that MBCT and NF affected the executive functions (working memory & planning ability) in children with ADHD. Findings also revealed that MBCT had a more significant effect on executive functions (working memory & planning ability) in the studied children with ADHD in the posttest phase, compared to the NF group ($p < 0.001$).

Conclusion: Considering the effectiveness of MBCT on executive functions (working memory & planning ability) in children with ADHD, this study highlighted the importance of using this method, along with other approaches to reduce the ADHD symptoms.

Keywords: Mindfulness-Based Cognitive Therapy (MBCT), Neurofeedback, Executive functions, Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD).

مقایسه اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و کاربرد نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی (حافظه فعال و توانایی برنامه ریزی) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی

الهه عافی^۱، *مهناز استکی^۲، محمدابراهیم مداحی^۳، فریبا حسینی^۴

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری روان شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران؛

۲. دکتری روان شناسی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران؛

۳. دکتری روان شناسی، استادیار دانشگاه شاهد؛ استاد مدعو، گروه روان شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران؛

۴. دکتری روان شناسی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول: Pesteki@gmail.com

تاریخ دریافت: ۲۲ مرداد ۱۳۹۸؛ تاریخ پذیرش: ۱ مهر ۱۳۹۸

چکیده

زمینه و هدف: اختلال نقص توجه/بیش فعالی از اختلالات بسیار شایع روان پزشکی در کودکی است که در صورت دریافت نکردن درمان مناسب می تواند منجر به صدمات جبران ناپذیری شود. پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و کاربرد نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی (حافظه فعال و توانایی برنامه ریزی) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی صورت گرفت.

روش بررسی: روش پژوهش از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه گواه بود. جامعه این پژوهش کودکان ۹ تا ۱۲ ساله مراجعه کننده به کلینیک های روان شناسی شهر تبریز بودند. از بین کودکان واجد شرایط، ۴۵ کودک مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی انتخاب شده و به صورت تصادفی در سه گروه شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک و گواه قرار گرفتند. از تمام آزمودنی ها قبل و پس از اتمام درمان آزمون های حافظه فعال و کسلر و برج لندن گرفته شد. سپس گروه های آزمایش تحت روش های درمانی قرار گرفتند. داده های گردآوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ و به روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: نتایج نشان داد که شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک بر حافظه فعال و توانایی برنامه ریزی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی مؤثر واقع می شود ($p < 0.001$). همچنین شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی در مقایسه با نوروفیدبک، برحسب تفاوت میانگین پس آزمون ها تأثیر بیشتری بر حافظه فعال و توانایی برنامه ریزی در پس آزمون داشت.

نتیجه گیری: با توجه به اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی به درمانگران توصیه می شود در به کارگیری از این روش درمانی، در کنار سایر روش ها مبادرت ورزند.

کلیدواژه ها: شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی، نوروفیدبک، کارکردهای اجرایی، اختلال نقص توجه/بیش فعالی.

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی^۱ از اختلالات بسیار شایع عصبی-رشدی در کودکان بوده که شیوع آن در سراسر جهان در کودکان سنین مدرسه حداقل ۵ درصد برآورد شده است (۱). براساس پنجمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۲، ADHD، اختلالی رشدی همراه با مشکلات پایدار در توجه و تکانشگری یا بیش‌فعالی است که با مرحله رشدی فرد و سطح هوشی او همخوانی نداشته و با کارکرد و رشد فرد تداخل دارد (۲).

در سبب‌شناسی ADHD، بر آسیب کارکردهای اجرایی^۳ تأکید می‌شود. در این راستا عنوان شده است که نقص در کارکردهای اجرایی نقش اصلی را در مشکلات مربوط به ADHD بازی می‌کند (۳). کارکردهای اجرایی به مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی شامل خودگردانی، خودآغازگری و بازداری، برنامه‌ریزی راهبردی، انعطاف‌شناختی و کنترل تکانش گفته می‌شود (۴). این کارکردها به تفصیل شامل حافظه فعال، توانایی برنامه‌ریزی، سازماندهی، کنترل حرکتی، ادراک زمان و پیش‌بینی آینده، توانایی حل مسئله و زبان درونی است (۵). توضیح اینکه حافظه فعال به نگهداری اطلاعات در ذهن و کارکردن و عملیات ذهنی روی آن حتی زمانی که محرک اصلی موجود نبوده، گفته می‌شود (۶). از سویی کارکرد اجرایی برنامه‌ریزی بنا به نظر لزاک و همکاران به‌صورت توانایی شناسایی و سازماندهی مراحل و عناصر لازم برای انجام قصه یا رسیدن به هدفی، نمود پیدا می‌کند (۷). براساس نظر بارکلی، نارسایی توجه در این کودکان پیامدی ثانویه است که در اثر اختلال در کارکردهای اجرایی به‌وجود می‌آید (۶). کارکردهای اجرایی از طریق مدار فرونتواستریاتال^۴ پستی به فرد این امکان را می‌دهند که رفتار و احساسات و اندیشه‌های خود را تنظیم کرده و به خودکنترلی دست یابد (۸).

تجویز دارو برای مبتلایان به ADHD در ۲۰ الی ۳۰ سال اخیر به‌شدت افزایش یافته است. با این حال نگرانی‌هایی در زمینه محدودیت‌های داروها به‌ویژه عوارض جانبی دارو، اجبار به ادامه مصرف برای حفظ اثرات دارو، پابندی ضعیف به درمان و بدنام‌سازی وجود دارد؛ بنابراین امروزه تقاضا برای درمان‌های غیردارویی زیاد است و برخی از بیماران ترجیح می‌دهند مهارت‌هایی را یاد بگیرند که به آن‌ها در کاهش و به حداقل رساندن وابستگی همیشگی به داروها کمک کنند (۹). بر این اساس امروزه به استفاده از درمان‌های روان‌شناختی مکمل به‌ویژه شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی^۵ و نوروفیدبک^۶ (NF) توجه شده است. در این راستا شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی که برگرفته از نظریه سگال^۷ و ویلیامز^۸ و تیزدل^۹ و براساس مدل کاهش استرس مبتنی بر ذهن‌آگاهی کابات-زین^{۱۰} (۱۹۹۰) بوده با تلفیق اصول درمان شناختی به آن در عرصه درمان‌های روان‌شناختی مدنظر بوده است (۱۰). شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی تلفیقی از درمان شناختی-رفتاری و ذهن‌آگاهی است و یکی از روش‌های آموزش توجه پایدار

محسوب می‌شود که در حوزه تنظیم توجه، تنظیم هیجانی، آگاهی بدنی و کسب دیدگاه مشاهده خود از بالا و راه دور کاربرد دارد (۱۰). در نگاه اول، ذهن‌آگاهی و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی ترکیبی متناقض به نظر می‌آیند؛ اما با در نظر گرفتن جنبه‌های کلیدی ذهن‌آگاهی به‌ویژه با آگاه‌کردن فرد از آنچه باعث حواس‌پرتی او شده و کمک به بازگرداندن توجه به آنچه قبلاً بر آن متمرکز بوده می‌توان استنباط کرد که این روش قادر است به فرد مبتلا به ADHD کمک کند. درواقع می‌توان گفت ذهن‌آگاهی نوعی تمرین ماهیچه توجه است (۱۱). پژوهش تنگ و هولزل و پوسنر، نشان داد که تمرینات ذهن‌آگاهی می‌تواند بر کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال مؤثر واقع شود (۱۲). از سویی یافته‌های فلوک و همکاران مشخص کرد که تمرین‌های ذهن‌آگاهی موجب بهبود در رفتار و خودتنظیمی کودکان و نیز بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی و حل مسئله در کودکان می‌شود (۱۳). همچنین چیسو و کالاتی و سرتی در مطالعه‌ای اثربخشی درمان‌های ذهن‌آگاهی را بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی نشان دادند (۱۴).

امروزه نوروفیدبک نیز یکی از گزینه‌های دیگر درمان‌های غیردارویی در ADHD محسوب می‌شود که طی سال‌های اخیر حمایت تجربی خوبی در جهت بهبود علائم این اختلال کسب کرده است. نوروفیدبک بر پایه ایده وجود رابطه بین ذهن و بدن شکل گرفته و شامل آموزش ذهن برای عمل به شیوه‌ای بهینه به‌منظور تجربه درست رفتاری، فیزیکی، شناختی و هیجانی است. درواقع این روش توانایی ذهن را برای بازسازی و تغییر و التیام خود به‌روش طبیعی افزایش می‌دهد (۱۵). مطالعات اخیر نتایج دلگرم‌کننده‌ای در جهت کاهش شکاف موجود بین این درمان و درمان‌های رایج در جهت بهبود کارکردهای اجرایی در ADHD نشان می‌دهند (۱۶)؛ برای مثال مطالعه لوسک و بیرگارد و منسور (۱۷)، بیانگر اثرات نوروفیدبک بر مناطق مغزی وابسته به مدار فرونتواستریاتال و فعال‌شدن هسته دم‌دار و جسم سیاه و در نهایت اثربخشی و بهبود کارکردهای اجرایی است. همچنین نتایج پژوهش اسکولانو و همکاران (۱۸) مشخص می‌کند که نوروفیدبک بر کارکردهای شناختی از قبیل حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی و مهارت حل مسئله اثربخش است. به‌علاوه پژوهش‌های روسیتر (۱۹) نشان می‌دهد که نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اثربخش است.

باتوجه به مطالب مذکور می‌توان ضرورت استفاده از درمان‌های روان‌شناختی را در کنار روش‌های دارودرمانی دریافت کرد؛ بنابراین می‌توان اذعان داشت که درمانگران بالینی در جهت حل مشکلات کودکان مبتلا به ADHD نیازمند درمان‌های مؤثرتر با عوارض جانبی کمتر و وابستگی کمتر به تداوم مصرف داروها و مقرون به صرفه بودن هستند؛ لذا این مطالعه در بررسی و مقایسه اثربخشی این دو درمان، می‌تواند به روشن‌تر شدن و به‌کارگیری درمان اثربخش‌تر کمک کند؛

۶. Neurofeedback

۷. Segal

۸. Williams

۹. Teasdale

۱۰. Kabat-Zin

۱. Attention deficit/hyperactivity disorder

۲. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders(5th)-DSM-5

۳. Executive Functions

۴. Frontostriatal Circuit

۵. Mindfulness-Based Cognitive Therapy

از این رو هدف از پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و کاربرد نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی (حافظه فعال و توانایی برنامه ریزی) در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود.

۲ روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون و گروه گواه، همراه با گمارش تصادفی بود. جامعه آماری را کودکان ۹ تا ۱۲ ساله مراجعه کننده به مراکز روان شناسی شهر تبریز در سال ۱۳۹۷ تشکیل دادند. با استفاده از روش نمونه گیری در دسترس و پس از کسب رضایت از مسئولان مراکز والدین کودکان و آگاهی بخشی به والدین درباره روش پژوهش و اهداف آن و همچنین رعایت ملاحظات اخلاقی از جمله محرمانه بودن اطلاعات پژوهش و حفظ رازداری و بی نام بودن داده ها، پرسشنامه علائم مرضی کودکان-CSI (4^۱) و سیاهه رفتاری کودک (CBCL^۲) و آزمون عملکرد پیوسته دیداری و شنیداری رایانه ای (IVA^۳) اجرا شد. پس از نمره گذاری و تأیید و تشخیص توسط روان شناس کودک، ۴۵ کودک (۱۵ نفر در هر گروه) مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی انتخاب شده و به صورت تصادفی در سه گروه شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک و گواه قرار گرفتند. ملاک های ورود شامل دامنه سنی ۹ تا ۱۲ سال، دارا بودن هوش بهر عادی (بر مبنای آزمون وکسلر چهار)، مبتلانی بودن به سایر اختلالات روانی همبود و نداشتن هرگونه تجربه آموزش در حیطه ذهن آگاهی و نوروفیدبک بود. معیارهای خروج شامل عوامل مداخله گر شدید همچون تحمل نکردن الکترودها و ادامه ندادن شرکت در فرآیند درمان و رضایت نداشتن یکی از والدین بود. قبل از اجرای درمان، همه آزمودنی ها آزمون های برج لندن و حافظه فعال وکسلر (ویرایش چهارم) را به عنوان پیش آزمون تکمیل نمودند. سپس، هریک از اعضای گروه آزمایشی اول، طی ۱۵ جلسه (دو جلسه در هفته)، درمان شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی را دریافت کردند و اعضای گروه آزمایشی دوم نیز طی ۲۵ جلسه (سه جلسه در هفته) از درمان نوروفیدبک برخوردار شدند؛ ولی اعضای گروه گواه هیچ نوع درمانی دریافت نکردند. پس از اتمام جلسات درمان، اعضای هر سه گروه (آزمایش اول و دوم و گواه) با استفاده از آزمون های برج لندن و حافظه فعال وکسلر ارزیابی شدند. به منظور رعایت اصول اخلاقی، برای افراد گروه گواه نیز پس از اتمام پژوهش جلسات درمانی برگزار گردید. در نهایت پس از جمع آوری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ و آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره (MANCOVA)) داده ها در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند. شرح جلسات درمانی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی در جدول ۱ ذکر شده است. جهت جمع آوری داده ها از ابزارهای پژوهشی زیر استفاده شد.

مقیاس هوش وکسلر نسخه چهارم^۴، فرم تجدیدنظر شده نسخه های

پیشین آزمون وکسلر است. مقیاس هوش وکسلر در سال ۱۹۴۵، توسط وکسلر برای سنجش هوش کودکان تدوین گردید و در سال ۲۰۰۳ تجدیدنظر شد (ویرایش چهارم). جهت ارزیابی حافظه فعال از خرده مقیاس های حافظه فعال وکسلر کودکان ویرایش چهارم استفاده گردید. جدول هنجار این مقیاس طی پژوهشی توسط عابدی و همکاران (۱۳۹۰)، پس از بررسی ۸۷۲ پاسخ نامه تهیه شده و خرده مقیاس های حافظه فعال این مقیاس شامل آزمون های ظرفیت عدد (مستقیم و معکوس) و توالی عدد-حرف است (۲۰). این خرده مقیاس در بخش ظرفیت عدد مستقیم شامل هشت سؤال (۱۶ کوشش) و در بخش ظرفیت عدد معکوس شامل هشت سؤال (۱۶ کوشش) و بخش توالی عدد و حرف نیز شامل ده سؤال (۳۰ کوشش) می شود. به هر سؤال در صورت پاسخ نمره یک و در صورت عدم پاسخ نمره صفر تعلق می گیرد. حداکثر نمره خام کل در بخش ظرفیت عدد مستقیم ۱۶ و ظرفیت عدد معکوس ۱۶ و توالی عدد و حرف ۳۰ است. پایایی بازآزمایی خرده مقیاس ها از ۰/۹۵ تا ۰/۹۵ و پایایی دونیمه سازی آن ها از ۰/۷۱ تا ۰/۸۶ محاسبه شده است. روایی آزمون از طریق محاسبات همبستگی نمرات خرده مقیاس ها با نمره کل آزمون، بیانگر روایی خوب این آزمون است. ضرایب روایی از ۰/۹۲ تا ۰/۹۶ گزارش شده است (۲۰).

آزمون برج لندن توسط شالیس در سال ۱۹۸۲ برای اندازه گیری توانایی های برنامه ریزی در بیماران با آسیب لوب پیشانی ساخته شد (۲۱). پژوهشگران مختلف از جمله کرگوریان، باتوک، گی و کلبرستون و زیلمر پس از هنجاریابی مجدد، از این آزمون استفاده کردند (۲۲). پژوهش های تصویربرداری مغزی با استفاده از روش های F-MRI^۵ و MRI^۶ و PET^۷ حاکی از آن هستند که آزمون برج لندن به آسیب های قشر پیشانی حساس است (۲۳). این آزمون دوازده مسئله دارد و شیوه نمره گذاری بدین صورت است که بر مبنای اینکه فرد در چه کوششی مسئله را حل نماید نمره به او تعلق می گیرد. زمانی که مسئله در کوشش اول حل شود به آن نمره سه، در کوشش دوم نمره دو، زمانی که در کوشش سوم حل شود به آن نمره یک و در زمان شکست کوشش، به آن نمره صفر تعلق می گیرد. حداکثر نمره ۳۶ است. همچنین تعداد مسئله های حل شده، تعداد کوشش ها در هر مسئله، زمان تأخیر یا زمان طراحی، زمان آزمایش و تعداد خطا و امتیاز کل توسط رایانه محاسبه می شود. همبستگی معنادار ۰/۵۴ تا ۰/۵۷ بین نمرات آزمون برج لندن با سایر آزمون های کارکردهای اجرایی گزارش شده است. پایایی تعداد حرکت (معیار کلی عملکرد) در روش آزمون-بازآزمون ۰/۸۰ بوده است. همچنین اعتبار این آزمون پذیرفتنی و به میزان ۰/۷۹ محاسبه شده است (۷، ۲۴).

در جدول ۱، خلاصه جلسات شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی با اقتباس از پروتکل سمپل و لی (۲۵) که مختص کودکان ۹ تا ۱۲ ساله تدوین شده، مشاهده می شود.

5. Tower Of London

6. Functional Magnetic Resonance Imaging

7. Magnetic Resonance Imaging

8. Positron Emission Tomography

1. Child Symptom Inventory-4

2. Child Behavior Checklist

3. Integrated Visual and Auditory

4. Wechsler Intelligence Scale for Children-IV

جدول ۱. عناوین و خلاصه فعالیت‌های جلسات آموزش ذهن آگاهی

جلسه‌های درمان	محتوای جلسات
اول	آشنایی با فضای درمان، شرکت‌کنندگان و قوانین، معرفی مفهوم ذهن آگاهی و آگاهی از هدایت خودکار، آموزش تنفس ذهن آگاه و خوردن ذهن آگاه، انجام سه تنفس ذهن آگاه.
دوم	انجام سه تنفس ذهن آگاه، صحبت درباره موانع ذهن آگاه بودن، تأکید بر تمرین به عنوان اساس کار، حرکت به صورت آرام ولی ذهن آگاهانه، انجام سه تنفس ذهن آگاه.
سوم و چهارم	انجام سه تنفس ذهن آگاه، آگاهی از وجود افکار، احساسات و حواس بدنی و توجه ذهن آگاهانه به آن‌ها، انجام سه تنفس ذهن آگاه.
پنجم	معرفی دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای، خوردن ذهن آگاه، انجام حرکات ذهن آگاه یوگا، انجام یک دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای.
ششم و هفتم	انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای، گوش کردن ذهن آگاه، توجه ذهن آگاه به بدن، انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای.
هشتم	انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای، کشف هیجانات به صورت ذهن آگاه، انجام حرکات ذهن آگاهانه یوگا، انجام دوره تنفس سه دقیقه‌ای.
نهم	انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای، گوش کردن ذهن آگاه، توجه ذهن آگاه به بدن، انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای.
دهم و یازدهم	انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای، تجسم با وضوح، حرکات ذهن آگاهانه یوگا، تماشا کردن آنچه در فکر و ذهن در جریان است بدون قضاوت، انجام تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای.
دوازدهم	انجام دوره تنفس ذهن آگاهانه سه دقیقه‌ای، انجام حرکات و قدم زدن ذهن آگاهانه، وسیع تر کردن دید و مشاهده ذهن آگاه، انجام دوره تنفس ذهن آگاهانه سه دقیقه‌ای.
سیزدهم	انجام دوره تنفس ذهن آگاهانه سه دقیقه‌ای، لمس ذهن آگاه، توجه ذهن آگاهانه به بدن، انجام دوره تنفس ذهن آگاه سه دقیقه‌ای.
چهاردهم	انجام دوره تنفس ذهن آگاهانه سه دقیقه‌ای، بوییدن ذهن آگاه، انجام حرکات ذهن آگاهانه یوگا، انجام سه مکث یک دقیقه‌ای.
پانزدهم	انجام دوره تنفس ذهن آگاهانه سه دقیقه‌ای، مرور کلی دوره، صحبت درباره تکرار ناشدنی بودن زندگی و گسترش استفاده از ذهن آگاهی به تمام موقعیت‌ها، انجام دوره تنفس ذهن آگاهانه سه دقیقه‌ای.

آزمون لانداوی و بیک در آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیره نشان داد که تفاوت معناداری بین سه گروه در نمرات پس آزمون، حداقل در یکی از متغیرهای مطالعه شده وجود دارد و روش‌های درمانی دارای اثرات متفاوت و معناداری بر متغیرهای وابسته هستند ($p < 0.001$). در راستای اینکه تفاوت اثربخشی روش‌های درمانی در کدام یک از متغیرهای وابسته مؤثرتر بوده است از روش تحلیل کوواریانس تک متغیره استفاده شد. جدول ۲، شاخص‌های توصیفی سه گروه را در مؤلفه‌های حافظه فعال (ظرفیت عدد مستقیم، عدد معکوس، توالی عدد و حرف) و توانایی برنامه‌ریزی، در پیش آزمون و پس آزمون به همراه نتایج آنالیز کوواریانس تک متغیره نشان می‌دهد؛ همان‌طور که مشاهده می‌شود بین سه گروه در نمرات پس آزمون مؤلفه‌های حافظه فعال (ظرفیت عدد مستقیم، عدد معکوس، توالی عدد و حرف) و توانایی برنامه‌ریزی تفاوت معنادار وجود دارد ($p < 0.001$). به عبارت دیگر با کنترل نمرات پیش آزمون، میزان نمرات مؤلفه‌های حافظه فعال (ظرفیت عدد مستقیم، عدد معکوس، توالی عدد و حرف) و توانایی برنامه‌ریزی در دو گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه بهبود یافته است.

از جمله پروتکل‌های اصلی درمان نوروفیدبک در درمان کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، می‌توان به آموزش کاهش قدرت تتا (۸ تا ۱۲ هرتز) و افزایش قدرت بتا (۱۵ تا ۲۰ هرتز) و افزایش قدرت SMR (۱۲ تا ۱۵ هرتز) اشاره کرد. در اغلب مطالعات پژوهشی، دو یا بیشتر این پروتکل‌های درمانی را ترکیب می‌کنند؛ مثلاً بازداری تتا و افزایش بتا (۲۶) یا بازداری تتا و تقویت بتا و SMR (۲۷). پروتکل‌های درمانی استفاده شده در پژوهش حاضر پروتکل تقویت SMR/سرکوب تتا و پروتکل تقویت SMR/سرکوب تتا و پروتکل تقویت SMR/سرکوب بتا بود.

۳ یافته‌ها

جهت تحلیل داده‌ها از روش تحلیل کوواریانس چندمتغیره و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه‌های زوجی گروه‌ها استفاده شد. در این راستا ابتدا پیش‌فرض‌های این روش (آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون ام‌پاکس و آزمون لوین) بررسی گردید که به جهت محقق شدن تمامی پیش‌فرض‌ها زمینه برای استفاده از این روش مهیا شد. نتایج

میزان تأثیر شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک بر ظرفیت عدد مستقیم ۷۷ درصد، بر ظرفیت عدد معکوس ۵۲ درصد، بر توالی عدد و حرف ۸۲ درصد و بر توانایی برنامه ریزی ۷۲ درصد بوده است. ارائه شده است. در راستای تعیین اثربخشی هریک از روش های درمانی در متغیرهای وابسته از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ جدول ۲. شاخص های توصیفی متغیرهای مؤلفه های حافظه فعال و برنامه ریزی در مرحله پیش آزمون و پس آزمون به تفکیک دو گروه آزمایش و یک گروه گواه به همراه نتایج آنالیز کوواریانس

متغیر	گروه	پیش آزمون		پس آزمون		مقایسه پس آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	مقدار F	مقدار p
ظرفیت عدد مستقیم	ذهن آگاهی	۷/۰۰	۱/۶۹	۱۱/۶۰	۱/۶۸	۶۳/۸۹	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	۷/۶۷	۱/۴۹	۹/۴۷	۱/۳۵		
	گواه	۷/۹۳	۱/۲۸	۸/۰۷	۱/۱۰		
ظرفیت عدد معکوس	ذهن آگاهی	۷/۰۷	۲/۰۱	۱۰/۷۳	۱/۵۸	۲۰/۹۹	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	۷/۷۳	۱/۲۲	۹/۴۷	۱/۳۰		
	گواه	۷/۹۳	۰/۷۹	۷/۹۳	۱/۱۰		
توالی عدد و حرف	ذهن آگاهی	۱۷/۰۰	۰/۸۴	۲۳/۶۷	۱/۳۹	۸۷/۶۲	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	۱۷/۲۰	۱/۴۲	۲۰/۳۳	۱/۵۴		
	گواه	۱۷/۲۰	۲/۰۴	۱۷/۴۷	۲/۱۶		
برنامه ریزی	ذهن آگاهی	۱۷/۳۳	۲/۸۹	۲۲/۳۳	۳/۴۲	۴۹/۵۰	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	۱۷/۴۷	۲/۲۳	۱۹/۶۷	۱/۵۸		
	گواه	۱۷/۲۷	۲/۷۶	۱۹/۸۴	۲/۲۷		

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه دوتایی گروه ها در متغیرهای پژوهش در پس آزمون ها

متغیر وابسته	گروه یک	گروه دو	تفاوت میانگین ها	انحراف استاندارد ها	مقدار p
ظرفیت عدد مستقیم	شناخت درمانی مبتنی بر	نوروفیدبک	۲/۸۰۳	۰/۳۸۲	<۰/۰۰۱
	ذهن آگاهی	گواه	۴/۳۶۹	۰/۳۹۱	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	گواه	۱/۵۶۷	۰/۳۷۳	<۰/۰۰۱
ظرفیت عدد معکوس	شناخت درمانی مبتنی بر	نوروفیدبک	۱/۵۳۴	۰/۴۸۰	۰/۰۰۸
	ذهن آگاهی	گواه	۳/۱۷۷	۰/۴۹۱	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	گواه	۱/۶۴۴	۰/۴۹۶	۰/۰۰۴
توالی عدد و حرف	شناخت درمانی مبتنی بر	نوروفیدبک	۳/۴۴۱	۰/۴۶۴	<۰/۰۰۱
	ذهن آگاهی	گواه	۶/۲۳۷	۰/۴۷۴	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	گواه	۲/۸۳۲	۰/۴۵۳	<۰/۰۰۱
برنامه ریزی	شناخت درمانی مبتنی بر	نوروفیدبک	۲/۸۸۴	۰/۴۸۰	<۰/۰۰۱
	ذهن آگاهی	گواه	۴/۸۶۴	۰/۴۹۱	<۰/۰۰۱
	نوروفیدبک	گواه	۱/۹۸۰	۰/۴۶۹	<۰/۰۰۱

برنامه ریزی تفاوت معناداری وجود دارد ($p < ۰/۰۰۱$). با مقایسه میانگین ها ملاحظه می شود که اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک متفاوت است و میزان اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی با نوروفیدبک، بر حسب تفاوت میانگین ها بیشتر است.

۴ بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و کاربرد نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی (حافظه فعال و

مندرجات جدول ۳ نشان می دهد که بین افراد گروه های شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک با گروه گواه در پس آزمون در مؤلفه های حافظه فعال (ظرفیت عدد مستقیم، ظرفیت عدد معکوس، توالی عدد و حرف) و توانایی برنامه ریزی تفاوت وجود دارد ($p < ۰/۰۰۱$) و هر دو روش شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک بر مؤلفه های حافظه فعال و توانایی برنامه ریزی اثربخش است. همچنین بین نمرات افراد دو گروه شناخت درمانی مبتنی بر ذهن آگاهی و نوروفیدبک از منظر مؤلفه های حافظه فعال (ظرفیت عدد مستقیم، ظرفیت عدد معکوس، توالی عدد و حرف) و توانایی

توانایی برنامه‌ریزی) در کودکان ADHD صورت گرفت. تحلیل داده‌ها نشان داد که شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی و کاربرد نوروفیدبک در بهبودی کارکردهای اجرایی حافظه فعال (ظرفیت عدد مستقیم، ظرفیت عدد معکوس، توالی عدد و حرف) و توانایی برنامه‌ریزی اثربخش بوده و تأثیر شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بیشتر از کاربرد نوروفیدبک است.

این یافته با نتایج پژوهش‌های چامبر و همکاران همسوست. آن‌ها نشان دادند که تمرینات ذهن‌آگاهی بر توجه و کارکردهای شناختی از جمله حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اثربخش است (۸). همچنین با نتایج مطالعه فلوک و همکاران که مشخص کردند تمرین‌های ذهن‌آگاهی موجب بهبود در رفتار و خودتنظیمی و نیز بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی و حل مسئله در کودکان می‌شود (۱۳) و پژوهش هولزل و همکاران که نشان دادند تمرینات ذهن‌آگاهی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اثربخش بوده (۱۰)، همخوان است. همچنین با تحقیق اسکولانو و همکاران که دریافتند نوروفیدبک بر کارکردهای شناختی فرد مانند حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی و مهارت حل مسئله اثربخش است (۱۸) و پژوهش روسیتر که به این نتیجه رسید، نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی تأثیر داشته (۱۹)، همسوست.

در تبیین یافته اول یعنی اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بر کارکردهای اجرایی می‌توان گفت که کارکردهای اجرایی، ساختارهای شناختی بوده و از آن‌ها برای توضیح رفتارهایی استفاده می‌شود که ظاهراً وابسته به عملکرد لوب پیشانی هستند (۳۰). در مداخله ذهن‌آگاهی هدف از تأکید بر فرآیندهای عالی روان‌شناختی این است که چگونه افراد به مهار ارادی رفتار و افکار و هیجان بپردازند (۳۱). در این روش درمانی افراد یاد می‌گیرند چگونه بر توجه مداوم تمرکز کنند. محققان دریافتند که توجه تأثیر چشمگیری در حافظه فعال دارد. آوو و آنلوتنو و هیلپار (۳۲) عنوان کردند که توجه انتخابی در حافظه فعال به‌عنوان مکانیسم تکرار عمل می‌کند؛ پس بر این اساس تمرینات ذهن‌آگاهی که شامل تمرین‌ها و مهارت‌هایی جهت بهبود توجه است، می‌تواند باعث بهبود حافظه فعال شود. همچنین تلاش‌های مداوم جهت حفظ توجه به یکی از جنبه‌های تجربه کنونی، می‌تواند مانع حواس‌پرتی و در نتیجه بهبود توانایی‌های شناختی از جمله بهبود حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی شود (۳۳).

به‌علاوه مطالعات مختلف نشان داده‌اند که در حین انجام تمرینات ذهن‌آگاهی تغییراتی در اتصالات و فعالیت مناطق مختلف مغزی به‌ویژه در قشر پیشانی صورت می‌گیرد (۳۴)؛ برای مثال مطالعات وسترگارد و همکاران (۳۵) و هولزل و همکاران (۱۰) حاکی از ضخیم‌شدن قشر پیشانی و افزایش حجم بخش خاکستری مغز پس از انجام تمرینات ذهن‌آگاهی است؛ بنابراین می‌توان گفت که تغییرات لوب پیشانی در اثر انجام تمرینات ذهن‌آگاهی می‌تواند باعث بهبود کارکردهای اجرایی که وابسته به عملکرد لوب پیشانی بوده، شود. همچنین از آنجاکه کارکردهای اجرایی به‌نوعی به فرآیند کنترل ذهن و

توانایی کنترل جسم و شناخت و هیجان برای هدایت رفتار اشاره دارد (۳۱)، کسب توانایی کنترل ذهن و جسم می‌تواند بر بهبود کارکردهای اجرایی اثربخش باشد.

در تبیین یافته دوم مبنی بر اثربخشی کاربرد نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی می‌توان گفت، مکانیسم زیربنایی نوروفیدبک شرطی‌سازی عامل است. درواقع فرد به‌صورت هوشیار متوجه ارتباط فرآیندهای بیرونی با امواج مغزی خود می‌شود. در سطح ناهوشیار نیز مغز یاد می‌گیرد که چگونه امواج خود را در وضعیت خاصی قرار دهد. به‌تدریج مهارت‌های هوشیار و ناهوشیار یاد گرفته شده و به زندگی واقعی انتقال می‌یابند و باعث افزایش توانایی تمرکز و برنامه‌ریزی و حافظه فعال می‌شوند و عملکرد فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۳۶). در تبیین دیگر می‌توان به اهمیت کاهش یا افزایش دامنه امواج مغزی در عملکردهای عالی ذهن اشاره کرد (۳۷). درمان نوروفیدبک با افزایش امواج بتا و کاهش امواج تتا و از طریق تغییری که در نیم‌رخ امواج مغزی به‌وجود می‌آورد، می‌تواند نشانه‌های اختلال را بهبود بخشد و به عملکرد مناسب‌تر مغز کمک کند. افزایش امواج بتا با بیشتر شدن هوشیاری و تمرکز و افزایش توجه، می‌تواند موجب بهبود کارکردهای شناختی شود (۳۸). این جبران ناپهنجاری‌ها در بهبود نشانه‌های اختلال مؤثر است و به فرد کمک می‌کند هوشیارتر شده و بتواند توجه خود را افزایش دهد و در نتیجه کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی را بهبود بخشد (۳۹).

همچنین مطالعات نشان‌دهنده اثرات نوروفیدبک بر لوب پیشانی است؛ به‌نحوی که در سه قسمت قشر حرکتی و حسی-حرکتی و سینگولیت تأثیر می‌گذارد. کارکردهای اجرایی مانند حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی از جمله فرآیندهای شناخته‌شده قشر پیشانی هستند. این قسمت در رمزگردانی فعالیت‌های شناختی و فیزیکی به قشر مغز کمک می‌کند (۳۸)؛ بنابراین نوروفیدبک می‌تواند در بهبود کارکردهای مرتبط با قشر پیشانی مانند حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی مؤثر واقع شود. علاوه بر این مطالب، پژوهش‌های عصب-روان‌شناختی عنوان کرده‌اند که افراد با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در رشد سیناپس‌ها و ارتباط‌های عصبی کمبودهایی را نشان می‌دهند؛ بنابراین تحریک مناسب مغز می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا سیناپس‌های مغزی خود را گسترش داده و کارکردهای شناختی و اجرایی خویش را بهبود بخشند (۴۰).

در زمینه نتایج پژوهش حاضر مبنی بر اثربخشی بیشتر شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بر کارکردهای اجرایی (حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی) در مقایسه با درمان نوروفیدبک می‌توان گفت که هیچ پژوهشی اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی و کاربرد نوروفیدبک را بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی مقایسه نکرده است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که ذهن‌آگاهی تمرینی برای آگاه‌شدن از زمان حال و حضور در لحظه است؛ بدون قضاوت و با تمامیت؛ بدون چرخه‌زدن در گذشته یا موکول‌کردن به آینده؛ از این‌رو کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در این درمان یاد می‌گیرند که چگونه در موقعیت‌های مختلف ذهن‌آگاه باشند و هیجانات خود را کنترل کنند. آن‌ها می‌توانند

حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی) کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اثربخش بوده و در این بین اثربخشی شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بیشتر است؛ لذا می‌توان در راستای بهبود کارکردهای اجرایی از جمله حافظه فعال و توانایی برنامه‌ریزی کودکان مبتلا به اختلال مذکور، از شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی در کنار سایر روش‌های درمانی رایج استفاده کرد.

۶ تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل پایان‌نامه دکتری رشته روان‌شناسی است که با حمایت دانشگاه آزاد تهران مرکز صورت گرفت. در پایان از مراجعان محترم که با مشارکت جدی خود در پژوهش حاضر همکاری‌های لازم را داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

۷ تضاد منافع

پژوهش حاضر حاصل طرح پژوهشی مستقلی بوده که بدون حمایت مالی سازمان خاصی صورت گرفته است.

این مهارت آموخته‌شده را بارها و بارها در طول روز و در حین انجام کارها و فعالیت‌های مختلف، تمرین و اجرا کنند. این در حالی است که نوروفیدبک فقط در تعداد جلسات محدود در کلینیک اجرا می‌شود؛ از این رو در پژوهش حاضر تأثیر شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی بیشتر از درمان نوروفیدبک بوده است.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و محدود بودن جامعه آماری پژوهش حاضر اشاره کرد؛ از این رو به نظر می‌رسد در تعمیم‌پذیری نتایج باید کمی احتیاط شود. از محدودیت‌های دیگر این پژوهش نداشتن پیگیری و سنجش پایداری نتایج درمان بود؛ لذا پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی جهت تعمیم‌دهی بهتر از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی استفاده شود و به‌منظور سنجش میزان پایداری درمان پیگیری نیز صورت گیرد.

۵ نتیجه‌گیری

طبق نتایج حاصل، این مطالعه نشان می‌دهد که هر دو درمان شناخت درمانی مبتنی بر ذهن‌آگاهی و نوروفیدبک بر کارکردهای اجرایی

References

- Polanczyk G, Rohde LA. Epidemiology of attention deficit/hyperactivity disorder across the life span. *Curr Opin Psychiatry*. 2007;20(4):386-92. doi:[10.1097/YCO.0b013e3281568d7a](https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e3281568d7a)
- American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders*. 5th edition. Washington DC: American Psychiatric Publishing (APA); 2013.
- Dovis S, van der Oord S, Wiers RW, Prins PJM. Improving executive functioning in children with ADHD: training multiple executive functions within the context of a computer game. A randomized double-blind placebo controlled trial. *Plos one*. 2015;10(4): e0121651. doi:[10.1371/journal.pone.0121651](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121651)
- Weyandt LL, Willis WG. Executive functions in school-aged children: Potential efficacy of tasks in discriminative clinical groups. *Dev Neuropsychol*. 1994; 10(1): 27-38. doi:[10.1080/87565649409540564](https://doi.org/10.1080/87565649409540564)
- Amani O, Mazaheri MA, Nejati V, Shamsian BS. Effect of cognitive rehabilitation on executive functions in adolescent survivors of leukemia: A randomized and controlled clinical trial. *Archives of Rehabilitation*. 2017;18(1):73-82. [Persian] doi:[10.21859/jrehab-180173](https://doi.org/10.21859/jrehab-180173)
- Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychol Bull*. 1997;121(1):65-94. doi:[10.1037/0033-2909.121.1.65](https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65)
- Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. *Neuropsychological Assessment*. Forth edition. New York, USA: Oxford University press; 2004.
- Durston S, van Belle J, de Zeeuw P. Differentiating front striatal and fronto-cerebellar circuits in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2011;69(12):1178-84. doi:[10.1016/j.biopsych.2010.07.037](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.07.037)
- Meppelink R, de Bruin EI, Bögels SM. Meditation or medication? Mindfulness training versus medication in the treatment of childhood ADHD: a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*. 2016;16:267. doi:[10.1186/s12888-016-0978-3](https://doi.org/10.1186/s12888-016-0978-3)
- Holzel BK, Lazar SW, Gard T, Schuman-Olivier Z, Vago DR, Ott U. How does mindfulness meditation work? Proposing mechanisms of action from a conceptual and neural perspective. *Perspect Psychol Sci*. 2011;6(6):537-59. doi:[10.1177/1745691611419671](https://doi.org/10.1177/1745691611419671)
- Toplak ME, Bucciarelli SM, Jain U, Tannock R. Executive functions: Performance-based measures and the behavior rating inventory of executive function (BRIEF) in adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychol*. 2009;15(1):53-72. doi:[10.1080/09297040802070929](https://doi.org/10.1080/09297040802070929)
- Tang Y-Y, Hölzel BK, Posner MI. The neuroscience of mindfulness meditation. *Nat Rev Neurosci*. 2015;16:213-25. doi:[10.1038/nrn3916](https://doi.org/10.1038/nrn3916)
- Flook L, Smalley S, Kitil M J, Galla B M, Kaiser-Greenland S, Locke J, et al. Effects of mindful awareness practices on executive functions in elementary school children. *J Appl Sch Psychol*. 2010;26(1):70-95. doi:[10.1080/15377900903379125](https://doi.org/10.1080/15377900903379125)
- Chiesa A, Calati R, Serretti A. Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings. *Clin Psychol Rev*. 2011;31(3):449-64. doi:[10.1016/j.cpr.2010.11.003](https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.11.003)

15. Lawrence JT. Neurofeedback and your brain: A beginner's manual. Faculty, NYU medical center & brain research lab, New York; 2002.
16. Drechsler R, Straub M, Doehnert M, Heinrich H, Steinhausen H-C, Brandeis D. Controlled evaluation of a neurofeedback training of slow cortical potentials in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Behavioral and Brain Functions*. 2007;3(35). doi:[10.1186/1744-9081-3-35](https://doi.org/10.1186/1744-9081-3-35)
17. Levesque J, Beauregard M, Mensour B. Effect of neurofeedback training on the neural substrates of selective attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Neurosci Lett*. 2006;394(3):216–21. doi:[10.1016/j.neulet.2005.10.100](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.10.100)
18. Escolano C, Navarro- Gil M, Garcia-Campayo J, Minguez J. The effects of a single session of upper alpha neurofeedback for cognitive enhancement: A sham-controlled study. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2014;39:227-36. doi:[10.1007/s10484-014-9262-9](https://doi.org/10.1007/s10484-014-9262-9)
19. Rossiter T. Neurofeedback for AD/HD: A ratio feedback case study and tutorial. *J Neurother*. 2002;6(3):9-35. doi:[10.1300/J184v06n03_03](https://doi.org/10.1300/J184v06n03_03)
20. Sadeghi A, Rabiee M, Abedi M. Validation and reliability of the wechsler intelligence scale for children-IV. *Journal of Developmental Psychology*. 2011;7(28):377-86. [Persian]
21. Shallice T. Specific impairments of planning. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 1982;298(1089):199–209. doi:[10.1098/rstb.1982.0082](https://doi.org/10.1098/rstb.1982.0082)
22. Krikorian R, Bartok J, Gay N. Tower of London procedure: A standard method and developmental data. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1994;16(6):840-50. doi:[10.1080/01688639408402697](https://doi.org/10.1080/01688639408402697)
23. Boghi A, Rasetti R, Avidano F, Manzone C, Orsi L, D'Agata F, et al. The effect of gender on planning: An fMRI study using the Tower of London task. *NeuroImage*. 2006;33(3):999–1010. doi:[10.1016/j.neuroimage.2006.07.022](https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.07.022)
24. Soleymani E. Performance comparison of students with and without math learning disorder in tower of London and continuous operation scale. *Journal of Learning Disabilities*. 2015;4(3):56-73. [Persian]
25. Semple RJ, Lee J, Williams M, Teasdale JD, Segal ZV. Mindfulness-based cognitive therapy for anxious children: a manual for treating childhood anxiety. First edition. New York, USA: New Harbinger Publications, Inc; 2011.
26. Lubar JF. Neurofeedback for the management of attention- deficit/hyperactivity disorders. In: Schwartz MS. *Biofeedback: A practitioner's guide*. Second edition. New York, USA: The Guilford Press; 1995, pp: 493-522.
27. Alhambra MA, Fowler TP, Alhambra AA. EEG Biofeedback: A new treatment option for ADD/ADHD. *J Neurother*. 1995;1(2):39-43. doi:[10.1080/J184v01n02_03](https://doi.org/10.1080/J184v01n02_03)
28. Chambers R, Lo BCY, Allen NB. The impact of intensive mindfulness training on attentional control, cognitive style, and affect. *Cognit Ther Res*. 2008;32:303-22. doi:[10.1007/s10608-007-9119-0](https://doi.org/10.1007/s10608-007-9119-0)
29. Jha AP, Stanley EA, Kiyonaga A, Wong L, Gelfand L. Examining the protective effects of mindfulness training on working memory and affective experience. *Emotion*. 2010;10(1):54-64. doi:[10.1037/a0018438](https://doi.org/10.1037/a0018438)
30. Karahmadi M, Shahrivar Z. Comparative of executive function in Tourette's syndrome in children with and without ADHD. *Journal of Isfahan Medical School*. 2006;24(82):61-7. [Persian]
31. Ghorbani M, Najafi M, Rezaei Dehnavi S. Effectiveness of mindfulness based stress reduction on executive function, cognitive flexibility in women with neuroticism trait in Esfahan city. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2018;5(3):22-37. [Persian] doi:[10.29252/shenakht.5.3.22](https://doi.org/10.29252/shenakht.5.3.22)
32. Awh E, Anllo-Vento L, Hillyard SA. The role of spatial selective attention in working memory for locations: Evidence from event-related potentials. *J Cogn Neurosci*. 2000;12(5):840-47. doi:[10.1162/089892900562444](https://doi.org/10.1162/089892900562444)
33. McCloskey LE. Mindfulness as an intervention for improving academic success among students with executive functioning disorders. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015;174: 221-6. doi:[10.1016/j.sbspro.2015.01.650](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.650)
34. Fox KCR, Nijeboer S, Dixon ML, Floman JL, Ellamil M, Rumak SP, et al. Is meditation associated with altered brain structure? A systematic review and meta-analysis of morphometric neuroimaging in meditation practitioners. *Neurosci Biobehav Rev*. 2014;43:48–73. doi:[10.1016/j.neubiorev.2014.03.016](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.03.016)
35. Vestergaard-Poulsen P, van Beek M, Skewes J, Bjarkam CR, Stubberup M, Bertelsen J, et al. Long-term meditation is associated with increased grey matter density in the brain stem. *Neuroreport*. 2009;20(2):170–4. doi:[10.1097/WNR.0b013e328320012a](https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e328320012a)
36. Moein N, Asadi Gandamani R, Amiri M. The effect of neurofeedback on executive functions in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Rehabilitation*. 2018;19(3):220-7. [Persian] doi:[10.32598/rj.19.3.220](https://doi.org/10.32598/rj.19.3.220)
37. Ynu SM, Kwack YS. The treatment effect of neurofeedback training on executive function in attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2015;26(1):45-51. [Korean] doi:[10.5765/jkacap.2015.26.1.45](https://doi.org/10.5765/jkacap.2015.26.1.45)

38. Madani AS, Heidarinasab L, Yaghoobi H, Rostami R. Surveying effectiveness of neuro-feedback in reduction of attention and concentration deficit symptoms in ADHD adults. *Clinical Psychology and Personality*. 2015;2(11):85-98. [Persian] <http://cpap.shahed.ac.ir/article-1-895-en.html>
39. Seilsepour M, Hamounpeyma E, Pirkhaefi A. The effect of neurofeedback therapy sessions on female elementary students with attention deficit and hyperactivity in Varamin city, in 2013. *Navidno*. 2013;18(60):24-33. [Persian] doi:[10.22038/NNJ.2015.6448](https://doi.org/10.22038/NNJ.2015.6448)
40. Cueli M, Rodríguez C, Cabaleiro P, García T, González-Castro P. Differential efficacy of neurofeedback in children with ADHD presentations. *J Clin Med*. 2019;8(2):204. doi:[10.3390/jcm8020204](https://doi.org/10.3390/jcm8020204)