بررسی اثربخشی نوروفیدبک همراه با تمرین‌های شناختی رایانه‌ای در بهبود حافظه فعال در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی

لیلا حیدری نسب[1]، اعظم سادات مدنی*[2]، حمید یعقوبی[1]، رضا رستمی[3]، رضا کاظمی[4]

۱- عضو هیأت علمی، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۲- کارشناس ارشد روانشناسی بالینی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۳- عضو هیأت علمی، گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۴- دانشجوی دکترای روانشناسی عمومی، دانشکده روانشناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

یافته / دوره هجدهم / شماره ۱ / بهار ۹۵ / مسلسل ۶۷

چکیده

دریافت مقاله: ۹۴/۱۱/۱۳ پذیرش مقاله: ۹۴/۱۲/۲۵

مقدمه: اختلال نقص توجه/بیش فعالی، یکی از اختلالات روان‌شناختی شایع در افراد می‌باشد که از کودکی تا بزرگسالی تداوم می‌یابد و در ابعاد مختلفی از زندگی فرد، نظیر زندگی شخصی، اجتماعی، حرفه‌ای، کارکرد اجرایی نظیر حافظه فعال اختلال ایجاد می‌کند. مطالعات متعددی نشان دهنده ارتباط نزدیک نقایص حافظه فعال و اختلال نقص توجه/بیش فعالی بوده است. با توجه به فقدان مطالعه در خصوص اثربخشی نوروفیدبک در بهبود حافظه فعال در بزرگسالان دارای اختلال، این مطالعه با هدف بررسی اثربخشی نوروفیدبک در حافظه فعال شکل گرفته است.

مواد و روش‌ها: طرح پژوهش از نوع شبه آزمایشی، با پیش آزمون-پس آزمون و گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری را بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی که به کلینیک آتیه در تهران مراجعه می‌کنند، تشکیل دادند؛ که از بین آن‌ها پس از بررسی ملاک‌های ورود و خروج، دو گروه آزمایشی و کنترل و در هر گروه ۸ آزمودنی، به‌طور تصادفی جایگزین گردیدند. ابزارهای پژوهش عبارت‌اند از پرسشنامه اضطراب بک، افسردگی بک، آزمون عملکرد پیوسته دیداری شنیداری رایانه‌ای و آزمون علائم حیاتی سیستم عصبی مرکزی. اطلاعات، از طریق SPSS و با استفاده از روش آماری یومن ویتنی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین از آزمون‌های تی مستقل، ویلکاکسون و کروسکال والیس نیز جهت نتایج تکمیلی استفاده شد. در این مطالعه پروتکل مورد استفاده، تقویت موج بتا در نقطه FZ می‌باشد.

یافته‌ها: نتایج به دست آمده نشان داد که نوروفیدبک منجر به افزایش معنادار ظرفیت حافظه فعال در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی گردید.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش که همسو با نتایج بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه می‌باشد، نوروفیدبک، موجب افزایش فعالیت لوب فرونتال و همچنین فعال سازی مدارهای عصبی مربوط به کارکردهای اجرایی و حافظه فعال گردیده و موجب بهبود نقایص کارکردهای اجرایی و حافظه فعال در افراد دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی می‌گردد. در نتیجه، با توجه به اثر بخشی نوروفیدبک در بهبود حافظه فعال، استفاده از این روش برای درمان‌های مشابه پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: نوروفیدبک، تمرین‌های شناختی رایانه‌ای، اختلال نقص توجه/ بیش فعالی بزرگسالی، حافظه فعال.

*آدرس مکاتبه : تهران، دانشگاه شاهد، دانشکده روانشناسی.

پست الکترونیک: azam_madani_2008@yahoo.com

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

مقدمه

اختلال ADHD، یک اختلال عصبی-رشدی است که با سه ویژگی اصلی یعنی نارسایی توجه، بیش فعالی و تکانشگری توصیف می‌شود (۱). اگر چه در سال‌های گذشته این باور غلط وجود داشت که این اختلال از سال‌های بعد از نوجوانی بهبود می‌یابد، ولی امروزه مشخص شده است که این اختلال در بیش از ۶۰٪ موارد تا دوران نوجوانی و بزرگسالی ادامه خواهد یافت. شیوع این اختلال در ایالات متحده در بزرگسالان بین ۱۸ تا ۴۴ سال حدود ۴/۴٪ و در پژوهشی دیگر ۲/۵ تا ۴٪ گزارش شده است (۲،۳).

مشکلات توجه، تمرکز، سیستم حرکتی، تکانشگری، عدم تحمل استرس، تغییرات هیجانی، خلقی و احتمالاً اختلال در روابط بین فردی، ADHD بزرگسالی را مشخص می‌کند. افراد بالغ مبتلا به اختلال، در برنامه ریزی، تکمیل و به پایان رساندن تکالیف، انجام به‌موقع وظایف، گوش دادن به صحبت‌های دیگران، حفظ توجه هنگام خواندن، تصمیم‌گیری توأم با تفکر، اختلال دارند (۳،۴).

همچنین بر اساس شواهد تحقیقی، افراد دارای ADHD در سایر توانایی‌های عمومی، مخصوصاً عملکرد اجرایی دارای اختلال هستند. منظور از کارکرد اجرایی طیف وسیعی از فرایندهای مرتبط با توجه، حافظه فعال، سیالی فکر، طرح ریزی و تنظیم رفتار هدفمند می‌باشد. بنا بر نظر مؤلفان، حافظه فعال مکانیسم مهمی در ADHD می‌باشد. بر این اساس، شواهد تحقیقی نمایانگر نقص این نوع حافظه در افراد دارای ADHD می‌باشد. این نقص باعث حواس‌پرتی و ناتوانی در تمرکز در این افراد می‌گردد. اختلال در عملکرد اجرایی ممکن است در افراد دارای ADHD که در زمینه استدلال، طرح ریزی، سازماندهی و تنظیم هدف دارای مشکلات متعددی هستند، نقش مهمی داشته باشد (۵،۶).

یکی از دیدگاه‌های نسبتاً نوین به ADHD، توجه به عوامل عصب شناختی می‌باشد. نتیجه پژوهش‌ها نشان داده است که نواحی مختلف مغز افراد مبتلا به این اختلال، الگوهای نابهنجاری را نشان می‌دهد. به عنوان مثال، دستگاه شبکه‌ای که در عملکرد توجه و هشیاری نقش دارد، کارکردشان مختل است (۷).

بررسی‌های تصویرنگاری‌های عصبی نشان داده است که افراد دارای ADHD، در مخچه و قطعه پیشانی که در کارکردهای اجرایی دست‌اندرکار هستند، دارای مشکلات اساسی می‌باشند (۵).

مسائل و آسیب دیدگی‌هایی که این اختلال در دوره بزرگسالی برای فرد ایجاد می‌کند و همراه بودن آن با طیف گسترده‌ای از اختلالات همبود، نظیر اختلالات اضطرابی، عاطفی، شخصیت، سوء مصرف مواد و اختلال شخصیت ضد اجتماعی (۸) لزوم مداخلات درمانی را در این اختلال، اجتناب ناپذیر گردانیده است.

رویکردهای درمانی متعددی برای اختلال ADHD مطرح می‌باشد که از آن جمله می‌توان به دارو درمانی و رویکردهای شناختی، به عنوان رایج‌ترین درمان‌ها اشاره نمود. این روش‌ها علیرغم شیوع، مسائل متعددی را در مورد پایدار نبودن اثرات درمانی و یا عوارض جانبی داروها، نمایان ساخته‌اند (۹).

یکی از روش‌های نسبتاً نوین که در کنار سایر روش‌های درمانی، تحقیقات و تأییدات بالینی متعددی را به خود اختصاص داده است، نوروفیدبک می‌باشد (۷،۱۰).

نوروفیدبک بر اساس نظریه رابطه ذهن- بدن تحول یافته است و بر توانایی ذهن برای بازسازی، تغییر و التیام خود به روش طبیعی تأکید دارد. این روش از طریق تأثیر گذاری بر امواج مغزی و نیز افزایش انعطاف پذیری ذهنی امکان درمان ADHD را فراهم می‌سازد. در واقع نوروفیدبک، باعث کاهش امواج آهسته (تتا) و افزایش امواج سریع (بتا)، در افراد مبتلا به ADHD می‌گردد (۱۱).

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

همان‌گونه که تصریح گردید، یکی از حوزه‌های مؤثر در تبیین ADHD، اختلال در عملکردهای اجرایی-شناختی، نظیر حافظه فعال می‌باشد. بر اساس شواهدی که در مورد نقص حافظه فعال در افراد مبتلا به ADHD انجام شده و نیز با تکیه بر شواهد متعدد بالینی، مؤلفان تلاش نموده‌اند تا با تقویت حافظه فعال و بهبود عملکرد این نوع از حافظه، روشی نوین در درمان نشانه‌های ADHD ارائه نمایند (۱۲).

تحقیقات کنونی در داخل کشور در گستره اثربخشی نوروفیدبک و نیز تأثیر بهبود عملکرد حافظه فعال از طریق تمرین‌های شناختی، اندک می‌باشد (۱۳). از این رو، با توجه به تمهیدات کنونی و کاستی‌های درمانی موجود در این گستره و فقدان پژوهش‌های مرتبط در ایران و نیز لزوم توجه به این اختلال در دوره بزرگسالی، با توجه به شیوع اختلالات همبود، این پژوهش با هدف بررسی اثربخشی درمان نوروفیدبک همراه با تکالیف شناختی رایانه‌ای، در بهبود حافظه فعال در بزرگسالان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی در مقایسه با گروه کنترل انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات شبه آزمایشی، با گروه آزمایش و گروه کنترل همراه با پیش آزمون-پس آزمون بوده است. جامعه این تحقیق شامل همه افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی است که در شهر تهران برای دریافت درمان به کلینیک آتیه مراجعه نموده‌اند. نمونه این پژوهش شامل ۱۶ نفر از افرادی که به علت اختلال نقص توجه/بیش فعالی در پائیز و زمستان ۱۳۹۲ به کلینیک آتیه در شهر تهران مراجعه نمودند، می‌باشد. آزمودنی‌های دو گروه از لحاظ متغیرهای سن، جنس و عدم ابتلا به سایر اختلالات، همتا بودند. کلیه آزمودنی‌ها مبتلا به اختلال ADHD و بدون اختلال همراه بودند که به وسیله مصاحبه تشخیصی SCID و آزمون سنجش اختلال نقص توجه/بیش فعالی IVA و آزمون تشخیص اختلال ADHD بزرگسالان، تشخیص اختلال را دریافت کرده‌اند. ملاک‌های ورود شامل تشخیص اختلال نقص توجه/بیش فعالی، سن بین ۱۸ تا ۵۵ سال، حداقل تحصیلات سوم راهنمایی و رضایت و اعلام آمادگی برای شرکت در مطالعه بودند و ملاک‌های خروج شامل داشتن اختلال همبود با اختلال نقص توجه/بیش فعالی (۸). مصرف داروی مؤثر بر اختلال ADHD همزمان با مداخله کنونی، داشتن سابقه سوء مصرف مواد و الکل بودند (۹).

در این طرح، متغیر مستقل درمان نوروفیدبک همراه با تمرین‌های رایانه‌ای شناختی و متغیر وابسته، بهبود علائم اختلال نقص توجه/بیش فعالی می‌باشد. بعد از اجرای آزمون IVA، مصاحبه نیمه ساختار یافته و بررسی ملاک‌های ورود و خروج، ۱۶ نفر به عنوان نمونه اصلی، پیش آزمون را اجرا کرده و سپس پس از تکمیل فرم رضایت اخلاقی، به‌طور تصادفی در گروه آزمایش و گروه کنترل، جای گیری شدند. آزمودنی‌های گروه آزمایش به مدت ۱۸ جلسه ۵۰ دقیقه‌ای، توسط درمانگر متخصص در نوروفیدبک، تحت درمان نوروفیدبک همراه با تکالیف شناختی رایانه‌ای قرار گرفتند و گروه کنترل در لیست انتظار باقی ماندند. آزمودنی‌های هر دو گروه در شرایط پیش آزمون و پس آزمون با پرسشنامه‌ها و ابزارهای مربوط، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

به منظور سنجش اختلال نقص توجه/بیش فعالی از آزمون عملکرد پیوسته دیداری شنیداری رایانه‌ای (IVA) استفاده شد. این آزمون توسط سندفورد و ترنر در سال ۱۹۹۴ ساخته شده است. این آزمون بر مبنای راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی نسخه چهارم، طراحی شده است. آزمون قادر به تشخیص و تفکیک انواع اختلال کاستی توجه و بیش فعالی در سنین بالای ۶ سال می‌باشد. چهار بخش آزمون شامل گرم کردن، تمرین، اجرای اصلی و آرام شدن می‌باشد (۱۴).

آزمون نیازمند حفظ توجه حین تکلیف مداوم و بازداری پاسخ‌های تکانشی است و برای ارزیابی توجه و تکانشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌صورت برنامه کامپیوتری است که از دو قسمت دیداری و شنیداری تشکیل شده است (۱۵). در حین اجرای این آزمون، به فرد گفته می‌شود که با شنیدن یا دیدن

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

عدد یک، کلیدی را فشار دهد. اگر به عدد ۲ که هدف نیست، پاسخ دهد، نشان دهنده تکانشگری و اگر به عدد یک که هدف است کمتر پاسخ دهد، نشان دهنده نقص توجه است. این آزمون حساسیت مناسب (۰/۹۲) و قدرت پیش بینی مثبت (۰/۸۹) برای استفاده در سنجش اختلال نقص توجه/ بیش فعالی دارد. اعتبار همزمان این آزمون توسط ارزیابی مجدد کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی، با ابزارهای تشخیصی دیگر، نظیر آزمون متغیرهای توجه، آزمون اجرای متمادی گوردون، مقیاس توجه کودکان و مقیاس رتبه بندی ADHD، محاسبه شد که درصد توافق بین دامنه ۹۰ تا ۱۰۰ درصد قرار گرفت (۱۶). سندفورد و ترنر (۱۵)، برای بررسی پایایی از روش باز آزمایی استفاده کردند که ضریب ۰/۷۵ را گزارش کردند و این ضریب حاکی از پایایی مطلوب این آزمون می‌باشد. برای ارزیابی اعتبار، این آزمون را روی افراد با و بدون ADHD، اجرا کردند که در ۰/۹۲ موارد این آزمون قادر به تشخیص درست این اختلال می-باشد و ضریب گزارش شده حاکی از روایی مطلوب این آزمون است. در مطالعه دیگری ضریب باز آزمایی ۰/۸۹ و ضریب اعتبار با ابزار مجموعه عصب شناختی ۰/۶۰ گزارش گردید (۱۷). ۴ زیر مقیاس آی وی ای که در پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است، به ترتیب عبارت‌اند از: کنترل پاسخ شنیداری، کنترل پاسخ دیداری، توجه شنیداری و توجه دیداری.

همچنین برای سنجش حافظه فعال از آزمون علائم حیاتی سیستم عصبی مرکزی (CNSVS) استفاده شد. CNSVS یک آزمون عصب-شناختی کامپیوتری است که به عنوان یک آزمون غربالگری بالینی روزمره توسط گالتری و جانسون (۱۸)، ساخته شده است. در برگیرنده آزمون‌های حافظه کلامی و دیداری، ضربه انگشت، رمز گذاری اعداد، آزمون استروپ، آزمون تغییر توجه، آزمون عملکرد پیوسته و آزمون حافظه فعال می‌باشد. اجرای این آزمون نسبتاً ساده و توسط خود فرد انجام می‌گیرد و در حدود ۳۰ دقیقه طول می‌کشد. آزمون حافظه فعال به این ترتیب است که اشکالی مختلف با رنگ‌های متفاوت به‌صورت متوالی، نشان داده می‌شوند. تکلیف آزمودنی این است که هرگاه، ۲ شکل که دارای شکل و رنگ همسان هستند، با شکلی متفاوت از هم جدا بودند یک بار کلید فاصله در کیبورد را فشار دهد. به عنوان مثال، هرگاه یک دایره قرمز، سپس مربع آبی و مجدد دایره قرمز نشان داده شد، آزمودنی باید کلید فاصله را فشار دهد. این آزمون دارای پایایی بالایی در حدود ۰/۶۵ تا ۰/۸۸ می‌باشد. نتایج تحلیل عاملی به وسیله جانسون (۱۸)، هفت آزمون، ۶ مقیاس اصلی را نشان داده است که عبارت‌اند از: حافظه، سرعت روانی حرکتی، زمان واکنش، انعطاف پذیری شناختی، توجه پیچیده و گوش به زنگی.

برای رد اختلالات همبود از مصاحبه بالینی نیمه ساختاریافته برای اختلال محور یک در DSM-IV استفاده شد. این مصاحبه به گونه‌ای انعطاف پذیر انجام می‌شود و توسط فرست، اسپیترز، گیبون و ویلیامز تهیه شده است. تران و هاگا ضریب پایایی ۰/۶۰ را به عنوان ضریب پایایی بین ارزیاب‌ها برای SCID گزارش کرده‌اند. شریفی و همکاران (۱۳۸۳) پس از ترجمه این مصاحبه به زبان فارسی، آن را بر روی نمونه ۲۹۹ نفری اجرا کردند. توافق تشخیص برای اکثر تشخیص‌های خاص و کلی، متوسط یا خوب بود (پایایی بالاتر از ۰/۶۰). توافق کلی نیز خوب گزارش شد؛ کاپای مجموع برای کل تشخیص‌های فعلی ۰/۵۲ و برای کل تشخیص‌های طول عمر ۰/۵۵ به دست آمد. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که پایایی و قابلیت اجرای نسخه فارسی SCID قابل قبول است (۱۹). هدف از اجرای این مصاحبه که توسط پژوهشگر صورت می‌گیرد، رد اختلالات همبود نظیر افسردگی و اضطراب می‌باشد.

همچنین به منظور رد اضطراب و افسردگی که همبودی بالایی با این اختلال دارند، از آزمون‌های اضطراب و افسردگی بک استفاده شد. آزمون افسردگی بک، در سال ۱۹۶۱ توسط بک و همکاران برای ارزیابی افسردگی تحول یافت و در بین متخصصان از محبوبیت بالایی برخوردار است. دامنه نمرات بین حداقل صفر تا حداکثر ۶۳ قرار دارد؛ اما تنها در سطوح بسیار شدید افسردگی نمره‌های ۴۰ یا ۵۰ به دست می‌آید. به‌طور معمول نمره افراد افسرده از نظر بالینی و افراد ناسازگار غیر بیمار

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

در دامنه ۱۲ تا ۴۰ قرار می‌گیرد. اعتبار افتراقی و پایایی آن در مطالعات متعدد در ایران مورد تأیید قرار گرفته است (۲۰). مطالعات روان‌سنجی انجام شده بر روی پرسشنامه افسردگی بک نشان می‌دهد که از اعتبار و روایی مطلوبی برخوردار است. بک، استیر و براون ثبات درونی این ابزار را، ۰/۷۳ تا ۰/۹۲ با میانگین ۰/۸۶ و ضریب آلفا برای گروه بیمار ۰/۸۶ و غیر بیمار ۰/۸۱ گزارش کرده‌اند. همچنین در ایران محمد خانی (۵۳)، ضریب آلفای ۰/۹۲ را برای بیماران سرپایی و ۰/۹۳ را برای دانشجویان و ضریب باز آزمایی به فاصله یک هفته را ۰/۹۳ به دست آوردند. به‌علاوه در یک بررسی بر روی ۱۲۵ دانشجوی دانشگاه تهران و دانشگاه علامه طباطبایی که جهت بررسی اعتبار و اعتبار این آزمون بر روی جمعیت ایرانی انجام گرفت، نتایج بیانگر آلفای کرونباخ ۰/۷۸ و اعتبار باز آزمایی به فاصله دو هفته ۰/۷۳ بود (۲۰).

آزمون اضطراب بک، این شامل ۲۱ پرسش است و هر پرسش چهار پاسخ دارد (۰ تا ۳)؛ که حالتی از افزایش شدت است. دامنه‌ی نمره‌ها نیز از ۰ تا ۶۳ می‌باشد (۲۱). این پرسشنامه در ابتدا با هدف ایجاد تمایز بین اضطراب و افسردگی به وجود آمد و به همین دلیل، بیشتر بر جنبه‌های فیزیولوژیکی اضطراب تأکید دارد. ضریب همسانی درونی آن ۰/۹۲ و ۰/۹۴، اعتبار آن با روش باز آزمایی به فاصله یک هفته ۰/۷۵ و ۰/۷۳ و همبستگی ماده‌های آن از ۰/۳۰ تا ۰/۷۶ متغیر است. بک (۱۹۸۸) همسانی درونی این مقیاس را ۰/۹۳ و پایایی باز آزمایی آن را ۰/۷۵ گزارش کردند. پنج نوع اعتبار محتوا، همزمان، سازه، تشخیصی و عاملی برای این آزمون سنجیده شده است که همگی نشان دهنده کارایی بالای این ابزار در اندازه گیری شدت اضطراب می‌باشد (۲۱). در ایران، غرایی (۱۳۷۲)، ضریب اعتبار آن با روش باز آزمایی و با فاصله دو هفته را ۰/۸۰ گزارش کرده است. پایایی این آزمون در ایران با روش آلفای کرونباخ برابر با ۰/۷۸ گزارش شده است. اعتبار افتراقی این آزمون نیز در سطح کمتر از ۰/۰۰۱ معادل ۱۲/۳ گزارش شده است (۲۲).

نوروفیدبک یکی از روش‌های خاص از روش بیوفیدبک است که با امواج الکتریکی مغز سروکار دارد و از امواج مغزی به عنوان بازخورد استفاده می‌کند (۲۳). در این روش حسگرها و یا الکترودهایی که اطلاعات مربوط به سطح فعالیت مغزی را ثبت نموده و این فعالیت‌ها را در قالب امواج مغزی در صفحه نمایش، به تصویر می‌کشند؛ به سر بیمار متصل می‌شود. در طی این فرایند انواع فعالیت‌های مغزی (امواج آلفا، بتا، تتا و دلتا) که در شرایط معمول امواجی غیرقابل مشاهده و غیرقابل مهار هستند؛ برای درمانگر و بیمار محسوس و قابل مشاهده می‌گردد. این فرایند موجب آگاهی به نوع و شکل موج مغزی شده و امکان مقایسه آن را با امواج نرمال و یا نابهنجار (با بسامد بالاتر و یا پایین‌تر)، فراهم می‌آورد و موجب تغییر و اصلاح آن در روند درمان می‌گردد (۲۴).

نوروفیدبک، فرایند پیچیده‌ای از بیوفیدبک است که مبتنی بر جنبه‌های خاصی از فعالیت قشری مغز است که در طی آن فرد می‌آموزد تا دامنه، فرکانس و یا انسجام ابعاد الکتروفیزیولوژیایی مغز خود را اصلاح و تنظیم کند (۲۴). در نوروفیدبک به فرد پسخوراندهایی در مورد فعالیت امواج مغزی (EEG) داده می‌شود تا فرد از الگوی فعالیت الکتریکی مغز خود در ناحیه خاصی از مغز آگاهی پیدا کند. این فیدبک‌ها به‌صورت شنیداری، دیداری و یا ترکیبی از هردو به فرد ارائه می‌شود. هنگام آموزش نوروفیدبک، هیچ جریان الکتریکی خاصی به مغز فرد وارد نمی‌شود، بلکه تنها فیدبک و سیگنال‌های خروجی ناشی از فعالیت عصبی نیمه هوشیار به آموزنده داده می‌شود تا از این طریق فرد مهارت خود تنظیمی امواج مغزی را فرا گیرد. نوروفیدبک شبیه یک برنامه آموزشی است و مسیرهای ارتباطی بین نورون‌ها را قدرتمند می‌کند و تحمل و انعطاف پذیری مغز را افزایش می‌دهد (۲۴).

در این تحقیق منظور از نوروفیدبک، استفاده از روش تک قطبی و نصب الکترود فعال به نقطه FZ (قسمت مرکزی لوب فرونتال) می‌باشد. در این تحقیق موج بتا در نقطه FZ مورد تقویت قرار می‌گیرد.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

اجرای درمان نوروفیدبک همراه با تمرین‌های رایانه‌ای توسط محقق که دوره آموزشی در خصوص نوروفیدبک دیده و به مدت دو سال تجربه فعال داشته، اجرا گردیده است. همچنین از تمامی افراد شرکت کننده رضایت درمانی برای اجرای درمان گرفته شده است.

منظور از تمرین رایانه‌ای حافظه فعال، برنامه‌ای است که در قالب یک نرم افزار رایانه‌ای تدوین گردیده است و هدف آن ارتقاء و اصلاح نواقص و بدکارکردی‌های شناختی نظیر حافظه فعال، می‌باشد (۲۵). نرم افزار تمرین رایانه‌ای، نرم افزاری است به نام اسمارت مایند که در آن نوروفیدبک با تمرین‌های شناختی تلفیق شده است و هدف از به‌کارگیری آن تقویت حافظه فعال می‌باشد. در واقع این نرم افزار باعث تقویت توجه و تمرکز، ورزیدگی مغزی و عصبی، افزایش قدرت ذهنی و حافظه فعال نیز می‌گردد (۲۵). هر آزمودنی علاوه بر اینکه باید توجه و تمرکزش را حفظ نماید و آن را در سطحی مناسب، برای اجرای نرم افزار نگاه دارد، این است که تکالیف مرتبط با حافظه فعال را نیز انجام دهد. به عنوان مثال، در یکی از تمرین‌ها آزمودنی باید یک سری از اعداد و حروف را که با هم جفت شده‌اند به خاطر بسپارد و بعد از ارائه یکی از آن‌ها، دیگری را به خاطر بیاورد و آن را با موس انتخاب نماید و یا در تمرینی دیگر آزمودنی باید توالی ارائه اشکال را به خاطر بسپارد. این تمرین به‌تدریج فزاینده‌ای دشوار می‌شود. در این پژوهش، مؤلفه حافظه فعال به وسیله آزمون CNSVS و زیر مقیاس حافظه فعال در آن که در قسمت آزمون‌ها معرفی گردید، در دو مرحله قبل و پس از درمان اندازه‌گیری می‌شود.

پس از توضیح در مورد نحوه و فواید پژوهش حاضر، از کلیه بیماران مورد مطالعه، رضایت آگاهانه جهت شرکت در پژوهش گرفته شد. تحلیل داده‌ها به روش شاخص‌های توصیفی و روش‌های آمار استنباطی نظیر تحلیل واریانس یک راهه، آزمون غیرپارامتریک یومن ویتنی برای مقایسه دو به دو گروه‌ها و آزمون مقایسه تی در صورت برقراری فرض‌های آزمون به منظور مقایسه میانگین‌های دو به دو در گروه‌ها انجام گرفت (۲۵).

یافته‌ها

نتایج تحقیق در دو بخش توصیفی و استنباطی ارائه می‌گردد.

الف. یافته‌های توصیفی

در این پژوهش، ۱۶ نفر مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی، شرکت داشتند که در دو گروه آزمایش و گروه کنترل قرار داده شدند. میانگین سن آزمودنی‌ها در گروه آزمایش ۳۰/۱۲ و در گروه کنترل ۳۱/۸۷ می‌باشد.

جداول ۱ شامل اطلاعات مقایسه سن آزمودنی‌ها در ۲ گروه، بر مبنای آزمون یومن ویتنی (برای مقایسه سن آزمودنی ها)، بر اساس آزمون یومن ویتنی می‌باشد. همچنین شاخص های توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش در جداول ۲ و ۳ ارائه می‌گردد.

با توجه به نتایج به دست آمده از آزمون یومن ویتنی در جدول ۱، سن آزمودنی‌ها در گروه آزمایشی در مقایسه با گروه کنترل و Z مشاهده شده با توجه به مقادیر بحرانی، تفاوت معنی‌داری ندارد؛ بنابراین بین گروه آزمایشی و کنترل، قبل از ورود به مداخله تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج مندرج در جدول ۲ و ۳ نشان می‌دهد که، میانگین-های مربوط به خرده مقیاس‌های آزمون آی وی ای، آزمون اضطراب و افسردگی بک و حافظه فعال، در دو گروه آزمایش و کنترل، در پیش آزمون بر اساس آزمون یومن ویتنی و Z مشاهده شده، با توجه به مقادیر بحرانی، دارای تفاوت معناداری نبوده‌اند؛ بنابراین، تفاوت معناداری بین دو گروه از لحاظ این متغیرها پیش از ورود به مداخله وجود نداشته است.

حافظه فعال، در آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون می‌باشد. داده‌های جدول نشان دهنده تغییرات حافظه فعال در پس آزمون نسبت به پیش آزمون می‌باشد که نشان دهنده تغییرات چشمگیری در گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به پیش آزمون می‌باشد؛ در حالی که در گروه کنترل تغییرات چشمگیری مشاهده نمی‌گردد.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۴ شامل اطلاعاتی در خصوص میانگین نمرات حافظه فعال، در آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون می‌باشد. داده‌های جدول نشان دهنده تغییرات حافظه فعال در پس آزمون نسبت به پیش آزمون می‌باشد که نشان دهنده تغییرات چشمگیری در گروه آزمایش در پس آزمون نسبت به پیش آزمون می‌باشد؛ در حالی که در گروه کنترل تغییرات چشمگیری مشاهده نمی‌گردد.

جدول ۱. مقایسه سن آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل بر اساس آزمون یومن ویتنی

شاخص	گروه	تعداد	جمع رتبه	میانگین رتبه	Z	سطح معناداری
گروه	آزمایش	۸	۶۵	۸/۱۲	-۰/۳۱۶	۰/۷۹۸
	کنترل	۸	۷۱	۸/۸۸		

جدول ۲. مقایسه متغیرهای پیش آزمون در گروه آزمایش و کنترل با استفاده از آزمون یومن ویتنی

شاخص / متغیر	گروه	جمع رتبه	میانگین رتبه	Z	سطح معناداری
اضطراب بک	آزمایش	۵۶/۵۰	۷/۰۶	-۱/۲۲	۰/۲۳۴
	کنترل	۷۹/۵۰	۹/۹۴		
افسردگی بک	آزمایش	۶۲/۵۰	۷/۸۱	-۰/۵۸۵	۰/۵۷۴
	کنترل	۷۲/۵۰	۹/۱۹		
حافظه فعال	آزمایش	۶۱/۵۰	۷/۶۹	-۰/۶۸۵	۰/۵۰۵
	کنترل	۷۴/۵۰	۹/۳۱		

جدول ۳. مقایسه متغیرهای بیش فعالی/نقص توجه، پیش آزمون در گروه آزمایش و کنترل با استفاده از آزمون یومن ویتنی

متغیر / شاخص: گروه	جمع رتبه	میانگین رتبه	Z
IVA1 — آزمایش	۶۸	۸/۵۰	۰/۰۰۰۱
IVA1 — کنترل	۶۸	۸/۵۰	
IVA2 — آزمایش	۶۹	۸/۶۲	-۰/۱۰۵
IVA2 — کنترل	۶۷	۸/۳۸	
IVA3 — آزمایش	۸۳/۵۰	۱۰/۴۴	-۱/۶۳۰
IVA3 — کنترل	۵۲/۵۰	۶/۵۶	
IVA4 — آزمایش	۶۸	۸/۵۰	۰/۰۰۰۱
IVA4 — کنترل	۶۸	۸/۵۰	

جدول ۴. شاخص‌های توصیفی مربوط به حافظه فعال، در آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل در دو مرحله پیش و پس آزمون در زیر مقیاس حافظه فعال در آزمون CNSVS

شاخص		انحراف			تفاضل نمرات پیش آزمون-پس آزمون	
گروه	آزمون	میانگین	معیار	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	پیش آزمون	۸۹/۲۵	۱۳/۰۵	۷۱	۱۰۶	-۱۵/۵۰	۱
	پس آزمون	۱۰۴/۷۵	۱۰/۸۷	۹۳	۱۲۰		
کنترل	پیش آزمون	۹۴/۱۲	۱۱/۱۶	۸۰	۱۱۶	-۱/۲۵	۱/۰۷
	پس آزمون	۹۵/۳۷	۹/۶۹	۸۴	۱۱۲		

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ۵-نتایج مربوط به اثربخشی نوروفیدبک همراه با تمرین رایانه‌ای، در بهبود حافظه فعال، در گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل در آزمون حافظه فعال، با توجه به آزمون یومن ویتنی

گروه شاخص متغیر	جمع رتبه	میانگین رتبه	Z		سطح معناداری
حافظه فعال	آزمایش	۴۹	۶/۱۲	-۲/۰۱۲	۰/۰۵۰
	کنترل	۸۷	۱۰/۸۸		

ب. یافته‌های استنباطی

با توجه به نتایج مشاهده شده در جدول ۵، نمرات حافظه فعال که به وسیله آزمون cnsvs مورد سنجش قرار گرفت، از پیش آزمون به پس آزمون تغییر قابل توجهی داشته و این تغییر معنادار می‌باشد؛ بنابراین، با توجه به نتایج به دست آمده فرضیه پژوهش در خصوص اثربخشی نوروفیدبک همراه با تمرین‌های رایانه‌ای حافظه فعال در بهبود حافظه فعال افراد دارای ADHD، مورد تأیید قرار گرفت.

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های این پژوهش، حاکی از اثربخشی نوروفیدبک همراه با تکالیف رایانه‌ای، در بهبود حافظه فعال در افراد دارای ADHD بود؛ که این بهبودی از طریق افزایش نمرات پس آزمون در مقیاس حافظه فعال از آزمون CNSVS احراز گردید.

تحقیقات متعددی با این یافته همسو می‌باشند. کلینبرگ و فرنل (۲۰۰۵)، تحقیقی را با عنوان آموزش رایانه‌ای حافظه فعال در کودکانی که دچار نقص توجه /بیش فعالی بودند، انجام دادند. آن‌ها ۵۳ کودک مبتلا به نقص توجه / بیش فعالی را به‌صورت تصادفی شرکت کنندگان را در معرض برنامه‌ی رایانه-ای تقویت حافظه فعال قرار دادند. نتیجه این مطالعه نشان داد که برنامه رایانه‌ای باعث بهبود حافظه فعال در این کودکان می-شود، همچنین این برنامه بازداری پاسخ و استدلال منطقی را در این کودکان افزایش داد.

سازمان پزشکی هداسه، پژوهشی را با عنوان تأثیر آموزش شناختی رایانه‌ای در افراد بزرگسال مبتلا به نقص توجه/بیش فعالی که در کارکردهای اجرایی‌شان مشکل داشتند؛ در طی سه ماه آموزش انجام دادند. دو گروه ۲۰ نفره را به‌صورت تصادفی انتخاب کردند و به یکی از گروه‌ها توسط نرم افزار شناختی رایانه‌ای کارکردهای اجرایی را آموزش دادند. نتایج مطالعه نشان داد که تفاوت قابل توجهی بین گروه آزمایش و گروه کنترل بعد از سه آموزش وجود دارد و گروه آزمایش که آموزش دیده بودند در کارکردهای اجرایی، بازداری پاسخ و حافظه فعال بهتر از گروه کنترل عمل کردند (۱۳).

هنریچ و گونسلبن (۲۶) در پژوهشی نوروفیدبک همراه با تمرین‌های رایانه‌ای شناختی را روی کودکان دارای اختلال ADHDبکار بردند. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که نوروفیدبک با تمرین‌های رایانه‌ای شناختی، موجب افزایش توانایی‌های شناختی و حافظه فعال و کاهش علائم اختلال گردید.

این که تمرین رایانه‌ای چرا توانست حافظه فعال را در گروه آزمایشی افزایش دهد، این‌گونه تبیین می‌گردد؛ نوروفیدبک همراه با تمرین‌های رایانه‌ای شناختی موجب فعال سازی قشر پیش پیشانی و تولید موج بتا و در نتیجه افزایش کارکرد لوب پیشانی بالاخص حافظه فعال می‌گردد. هرمان و دیگران (۲۷)، نیز نشان داده‌اند که در طول تکالیف حافظه فعال، موج بتا بین منطقه پیشانی و مناطق خلفی افزایش می‌یابد. به‌طور کلی می-توان گفت که افزایش موج بتا در لوب پیشانی، از طریق افزایش متابولیسم، هشیاری، تمرکز و پایداری هیجانی منجر به بهبود حافظه فعال می‌شود.

بر اساس نظر مؤلفان، آموزش نوروفیدبک در سه قشر حسی حرکتی، حرکتی و سینگولیت اثر می‌گذارد. قشر حسی حرکتی مرز بین لوب‌های پاریتال و فرونتال است. با توجه به آثار گسترده قشر حسی حرکتی، این که پیشگامان اولیه در حوزه‌ی درمان عصبی فرایند آموزش را در طول قشر حسی حرکتی آغاز کرده‌اند، قابل فهم است. بنا بر نظر ریتی (۲۸) قشر حسی

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

حرکتی در رمزگردانی تکالیف فیزیکی و شناختی به قشر مغزی کمک می‌کند و مدارهای مغزی که برای نظم دادن، توالی و زمان‌بندی یک عمل ذهنی استفاده می‌شوند همان‌هایی است که برای نظم دهی، توالی و زمان‌بندی یک عمل فیزیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. یعنی این که قشر حسی حرکتی در رهبری فرایندهای فیزیکی و روانی به یک شیوه مشابه عمل می‌کند و کار این قشر بیشتر از هدایت صرف کارکردهای حسی حرکتی است. بنابراین، درمان‌جوهایی که در درک توالی منطقی تکالیف شناختی مشکل دارند می‌توانند از آموزش نوروفیدبک در قشر حسی –حرکتی نیمکره چپ بهره‌مند شوند. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که حافظه کاری مبتنی بر مداری نورونی است که حاصل تعامل بین سیستم کنترل توجه واقع در کورتکس پری فرونتال و ذخیره‌ی اطلاعات حسی در کورتکس ارتباطی خلفی می‌باشد. ورنون، نیز نشان داده است که در طول تکلیف حافظه کاری معنایی، افزایش در کوهرنس باند ۱۴-۱۰ بین فرونتال و مناطق خلفی دیده می‌شود (۲۹،۳۰).

می‌توان چنین استنباط نمود که افراد دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی، به لحاظ کارکردهای قطعه پیشانی مغز که توجه و حافظه فعال نیز یکی از کارکردهای آن است؛ دچار نارسایی هستند. در این راستا، مطالعات الکتروآنسفالوگرافی نشان داده‌اند که افراد بهنجار زمانی که در حال انجام یک تکلیف توجهی یا تکالیف شناختی مانند حافظه فعال هستند، نوار مغزی آنان افزایش فعالیت امواج بتا را در نواحی فرونتال نشان می‌دهد؛ بنابراین، انجام هر چه بیشتر این تکالیف روی افراد دارای اختلال، موجب افزایش فعالیت مدار عصبی و افزایش موج بتا و در نتیجه افزایش توانایی لوب فرونتال در توجه و حافظه فعال می‌گردد.

تشکر و قدردانی

تشکر و قدردانی از کارکنان محترم کلینیک آتیه که صبورانه ما را در انجام این پژوهش همراهی نمودند.

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR, 4th edition text revision. American Psychiatric Association, Washington, DC. 2000.
2. Faraone SV, Biederman J & Mick E. The age-dependent decline ofattention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis of follow-up studies. JPsychol Med. 2006; 36, 159-165.
3. Arabgol F, Hayati M, Hadid M. Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder in a group of students. Research papers. Journal Cognitive Science News. 2005; 73.(In Persion).
4. Castellanos FX,Tannock R. Neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder. The search for endophenotypes. Nature Review Neuroscience. 2002; 3, 617–628.
5. Barkley A, Russell A. Barkley Adult ADHD Rating Scale-IV (BAARS-IV). Guilford Press, 2011.
6. Engelhardt E, Nigg T, Carr A. Cognitive Inhibition and Working Memory in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Journal of Abnormal Psychology by the American Psychological Association. 2008; Vol.117, No. 3, 591–605.
7. Moriyama T, Polanczyk G, Rohde L. National Institute of Developmental Psychiatry for Children and Adolescents. Neurotherapeutics. 2012; 12-19.
8. Jensen PS, Martin D, Cantwell DP. Comorbidity in ADHD: implications for research, practice, and DSM-V. J Am Acad ChildAdolesc Psychiatry.1997; 36-1065–79.
9. Smith H, Barkley RA & Shapiro J. Attention-deficit=hyperactivity disorder. In E. J. Mach & R. A.Barkley (Eds.), Treatment of childhood disorders (pp. 65–136).New York: Guilford. 2006.
10. Arns M, Conners K, and Kraemer H. A Decade of EEG Theta/Beta Ratio Research in ADHD: A Meta Analysis. Journal of Attention Disorders. 2012;1-10.
11. Lubar J, Bianchini K, Calhoun W, Lambert Brody Z & Shabsin H. Spectral analysis of EEG differences between children with and without learning disabilities. Journal of Learning Disabilities. 1985; 18(7), 403-408.
12. Klinberg G and Fernell D. Dficits in attention motor control and perception, andother syndromes attributed to minimal brain dysfunction. In JAicardi (ED). Diseases of nervus system in children. Clinics in developmental medicine. 2005; 12 (5), 138-172.
13. Ghamari givi H, Narimani M, Rabiee J. Comparison of executive functions among children with attention deficit hyperactivity disorder, learning disability and normal children. Research articles. Journal of mental health. 2009; 322-333. (In persion).
14. Turner DC, Clark L, Dowson J, Robbins TW, Sahakian BJ. Modafinil improves cognition and response inhibition in adult attention deficit hyperactivity disorder. Biol Psychiatry. 2004; 55:1031–1040. [PubMed: 15121488].
15. Sandford JA, Fine AH, Goldman L. A comparison of auditory and visual

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

processing in children with ADHD using the IVA Continuous Performance Test. InProceedings from the 1995 annual convention of Children and Adults with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, CHADD 1995.16.

16. Hamidi SH. The effectiveness of neurofeedback training on eeg among children with attention deficit hyperactivity disorder. Master thesis. university of Tehran. 2011. (In Persion).
17. Sadati Firoozabadi S. Effectiveness of movement therapy on the clinical syndrome, executive functions and welfare of students with attention-deficit hyperactivity disorder and comparison with neurofeedback treatment. Master thesis. university of Tehran. 2011. (In Persion).
18. Gualtieri CT & Johnson L G. Reliability and validity of a computerized neurocognitive test battery, CNS Vital Signs. Archives of Clinical Neuro psychology. 2006; 21(7), 623-643.
19. Sharifi V, Asadi M, Mohammadi M, Amini H, Kaviani H, Semnani Y, Shabani A, Shahrivar Z, Davari ashtiani R, Shoushtari Hakim M. Reliability and capability of Persian version of a diagnostic structive interview for DSM-IV. Structure. Research article, Cognitive Science newsletter. 2004; Year 6, No. 1 and 2. (In Persion).
20. Gharaie B. Determine the conditions of identity and its relationship to identity styles and depression adolescents in Tehran. Tehran Psychiatric Institute. Doctorate dissertation. 2003. (In Persion).
21. Beck AT, Steer RA, Brown GK. Manual for the Beck Depression Inventory – II. The Psychological Corporation. Harcourt Brace & Company San Antonio. 1996.
22. Kazemi H. Comparison of cognitive distortions in anxious and depressed, Shiraz University. MS Thesis. 2003. (In Persion).
23. Isaie S. Comparison of the two subgroups of memory in attention deficit hyperactivity disorder, in children 8 to 12 years through event related potentials. MS Thesis, University of Tehran. 2011. (In Persion).
24. HammondDC.What is neurofeedback? Journal of Neurotherapy. 2007 Mar 29; 10(4): 25-36.
25. Lotfi, S. The effectiveness of computerized cognitive training on visual spatial working memory performance of students with reading problems. Tehran University: MS Thesis. 2012. (In Persion).
26. Heinrich H, Gevensleben H, Strehl U. Annotation: neurofeedback train your brain to train behaviour. J Child Psychol Psychiatry. 2007; 48: 3–16. [PubMed: 17244266].
27. Vernon D, Egner T, Cooper N, Compton T, Neilands C, Sheri A, et al. The effect of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. International Journal of Psychophysiology. 2003; 47(1):75-85.
28. Gholi zade Z, Babapour Z, Rostami R, Beirami M, Pour sharifi S. Effectiveness of neurofeedback on working memory. Research papers. Journal of Psychology, Tabriz, pp. 2010; 91-104. (In Persion).

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]

of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. International journal of psycho physiology. 2003 Jan 31; 47(1):75-85

29. Von Stein A, Sarnthein J. Different Frequencies for Different Scales of Cortical Integration from Local Gamma to Long Range Alphaytheta Synchronisation. Int. J. Psychophysiol. 2000; 38, 301–313.
30. Vernon D, Egner T, Cooper N, Compton T, Neilands C, Sheri A, Gruzelier J. The effect

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-06]