



تأثیر پردازش های هیجانی بر میزان فعالیت نوروهای آینه‌ای در افراد با رگه‌های ADHD

جواد افزون^{۱*}، جعفر حسنی^۱، شهرام محمد خانی^۱، ویدا عشریه^۲، فرزانه وطن خواه امجد^۳

۱- گروه روانشناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۲- گروه روانشناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

مقاله پژوهشی اصیل

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۱۳

*نویسنده مسئول: جواد افزون، گروه روانشناسی بالینی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
تلفن:

پست الکترونیک:

javadafzoon@gmail.com

چکیده

مقدمه

نوروهای آینه‌ای نقش مهمی در درک و فهم هیجان‌ها دارند، از طرفی افراد ADHD هم در درک هیجان و هم در جنبه‌های مختلف شناختی دچار مشکل هستند از این رو هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر پردازش‌های هیجانی بر عملکرد سیستم نوروهای آینه‌ای در افراد دارای رگه‌های ADHD بود.

مواد و روش‌ها

ابتدا ۵۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه خوارزمی تهران به صورت تصادفی از طریق مقیاس درجه‌بندی ADHD بزرگسالان بارکلی مورد غربال قرار گرفتند. سپس ۱۵ نفر از افرادی که نمرات Z استاندارد برابر یا بالاتر ۱/۵+ کسب کرده بودند به عنوان گروه نمونه انتخاب و با آن‌ها مصاحبه براساس معیارهای DSM-5 صورت گرفت و از وجود نشانه‌های ADHD در این افراد اطمینان حاصل شد. این افراد به همراه ۱۵ نفر از دانشجویان بهنجار، حجم نمونه پژوهش را تشکیل دادند. سپس فعالیت نوروهای آینه‌ای با استفاده از دستگاه EEG در هنگام اجرای تسک‌های پردازش هیجانی اندازه‌گیری شدند. داده‌های جمع‌آوری شده بعد از ثبت، با سطح آلفای ۰/۰۵ در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ بر اساس روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه) و استنباطی (تحلیل واریانس چندمتغیری، تحلیل واریانس تک متغیری) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

نتایج پژوهش نشان داد میزان فعالیت سیستم نوروهای آینه‌ای در حین انجام تکالیف هیجانی در افراد دارای رگه‌های ADHD نسبت به افراد عادی کمتر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌کند که نوروهای آینه‌ای در بررسی تشخیصی و درمانی اختلال ADHD به عنوان یک عامل مهم مورد توجه قرار گیرند.

کلیدواژه‌ها

اختلال نقص توجه- بیش فعالی، نوروهای آینه‌ای، پردازش هیجانی



مقدمه

اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی^۱ از این جهت که گسترده‌ترین اختلال روانی مطالعه شده در کودکان و موضوعی بحث برانگیز بوده از دیگر اختلال‌ها متمایز است. در سال‌های اخیر بافهم این‌که این اختلال، اختلالی مربوط به تمام طول عمر است علاقه به مطالعه‌ی آن در همه‌ی گروه‌های سنی افزایش پیدا کرده است (۱). اختلال ADHD یک نشانگان عصب تحولی^۲ است که ریشه در دوران کودکی دارد، این نشانگان شامل نارسایی توجه، بیش‌فعالی و تکانشگری است که نامناسب با سطح تحولی فرد است (۲). تخمین زده می‌شود که نیمی از کودکان مبتلا به ADHD به آشکار کردن علائم در بزرگسالی ادامه می‌دهند (۳). در رابطه با شیوع این اختلال درصدهای متفاوتی گزارش شده برای مثال برخی پژوهشگران اظهار می‌دارند که ADHD به‌طور تقریبی در ۳ تا ۷ درصد کودکان مدرسه و ۵ درصد بزرگسالان رخ می‌دهد (۴، ۵).

پژوهشگران در رابطه با سبب شناسی این اختلال عوامل گوناگونی را از جمله نقش سموم محیطی مانند سرب، افزودنی‌ها، رنگ‌های مصنوعی و نیکوتین (۶) و تأثیرات خانوادگی را مطرح کرده‌اند (۷). تحقیقات در زمینه‌ی تصویربرداری عصبی^۳ نشان داده‌اند که نواحی مختلف مغزی از جمله ناحیه‌ی خلفی جانبی^۴ قشر پیش‌پیشانی^۵ در ADHD نقش دارند و نشان داده‌شده که این ناحیه با حل مسئله، حفظ توجه و کنش‌های اجرایی مرتبط است (۸). برای بیشتر بزرگسالان مبتلا به ADHD که در دوران کودکی تشخیص داده نشده‌اند، کالج موقعیتی است که آن‌ها اولین مشکلات مهم مرتبط با نشانه‌های این اختلال را تجربه

می‌کنند (۹). تحقیقات نشان داده‌اند که علائم ADHD در ۳۰ الی ۶۰ درصد کودکان مبتلا به این اختلال تا بزرگسالی ادامه می‌یابد (۱۰). بزرگسالان مبتلا به این اختلال اغلب علائمی مثل بی‌توجهی، حواس‌پرتی، مشکلاتی در سازمان‌دهی و کارایی اندک که در تاریخچه شکست شغلی و تحصیلی زندگی‌شان وجود دارد، نشان می‌دهند (۱۱). همچنین این افراد میزان بالایی از مشکلات اجتماعی را نشان می‌دهند و کفایت اجتماعی به میزان زیادی در آنها کاهش می‌یابد (۱۲) در تحقیق دیگری یول و لیون نیز نشان دادند که این افراد در هم‌تا کردن چهره‌های هیجانی با موقعیت نیز مشکل دارند (۱۳). یوکرمن و همکاران با مرور ادبیات ADHD بیان می‌کنند که این افراد به‌طور آشکاری در مسایل مربوط به شناخت اجتماعی ازجمله چهره‌های هیجانی و ادراک لحن صدا مشکل داشتند (۱۴). در واقع پژوهش‌های بسیاری انجام شده که نشان می‌دهد این افراد در تکالیف تشخیص هیجانات دچار نقص هستند (۱۵). لو و بارکلی در بیشتر کودکان مبتلا به نقص توجه/بیش‌فعالی به روشنی تفاوت فعالیت الکتریکی مغز در مقایسه با کودکان بدون این نشانگان، مخصوصاً فعالیت تتای پیشانی و مرکزی که با عدم برانگیختگی و کاهش فعالیت مغز مرتبط است را مشاهده نمودند (۱۶). علاوه بر این مطالعات تصویربرداری در افراد ADHD فعالیت‌های غیرعادی و نامنظمی را در منطقه اینسولا^۶ و قشر تحتانی فرونتال^۷ در طول بازداری محرک‌های نامرتبط نشان داد (۱۷). لویز و همکاران نیز در تحقیقات خود دریافتند که افراد جوان مبتلا به اختلال ADHD در مقایسه با گروه کنترل یک کاهش دو جانبه در میزان ماده خاکستری در ناحیه اینسولا خود نشان می‌دهند و مشخص نمودند که قسمت چپ ناحیه اینسولا به‌طور

¹. Attention- Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

². Neurobehavioral

³. Neuroimaging

⁴. Dorsolateral

⁵. Prefrontal Cortex

⁶. Insula

⁷. Inferior frontal cortex



مثبتی با نشانگان تضادورزی مرتبط می‌باشد در حالی که سمت راست این ناحیه با مشکلات توجه و بازداری در ارتباط است (۱۸).

همچنین جالب توجه است که تحقیقات نشان داده‌اند مناطق مربوط به سیستم نورون‌های آینه‌ای^۱ از جمله قشر تحتانی فرونتال یا اینسولا با جنبه‌های هیجانی مانند مشاهده ساده یا تقلید بیان هیجانات چهره‌ای (۱۹)، القای ضمنی عاطفی (۲۰)، تنظیم هیجان^۲ (۲۱) و انتخاب مطالب از حافظه برای تفسیر هیجانات دیگران سروکار دارد (۲۲)، علاوه بر این نورون‌های آینه‌ای در حافظه کاری نیز دخیل هستند (۲۳). در مجموع این یافته‌ها از این عقیده حمایت می‌کنند که سیستم نورون‌های آینه‌ای ممکن است هم در پردازش‌های شناختی و هم در پردازش‌های عاطفی در طول تعامل‌های انسانی درگیر باشند (۲۴). نورون‌های آینه‌ای گروهی از نورون‌های قشر خاکستری هستند که در ناحیه پیش پیشانی کشف شده‌اند و کارکرد آنها در حوزه‌های مختلف یادگیری مورد توجه قرار گرفته است (۲۵، ۲۶). نورون‌های آینه‌ای در برخی از جنبه‌های پردازش زبان و شناخت اجتماعی نقش دارند (۲۷). یکی دیگر از کارکردهای نورون‌های آینه‌ای نقش آنها در درک هیجان‌ها و احساسات دیگران است مطالعات تصویربرداری مغناطیسی کارکردی^۳ نشان داد که این نورون‌ها در رفتار همدلی و تقلید حالات هیجانی چهره افراد درگیر هستند (۲۸). همچنین نورون‌های آینه‌ای در پردازش هیجان چهره‌ای نقش دارند. مطالعات نشان می‌دهند که این نورون‌ها نقش مهمی در شناخت اجتماعی دارند (۲۹) و باعث تسهیل پردازش هیجانات چهره‌ای می‌شوند (۳۰). حال با توجه به نقش مهم نورون‌های آینه‌ای در درک هیجان و با در نظر گرفتن اینکه

جایگاه سیستم نورون‌های آینه‌ای و سیستم شناختی و هیجانی در مغز مخصوصاً در لوب فرونتال، منطقه F5 و لوب آهیانه‌ای و گیجگاهی تقریباً مشترک می‌باشد و اینکه افراد ADHD دارای مشکلات شناختی و هیجانی متعددی هستند اینگونه استنباط می‌شود که باید ارتباط برجسته‌ای بین نورون‌های آینه‌ای و ADHD وجود داشته باشد. تاکنون تحقیقات زیادی در رابطه با کارکرد نورون‌های آینه‌ای در اختلال‌های مختلف از جمله اختلالات طیف اوتیسم، اسکیزوفرنی، اختلال دو قطبی، اختلال شخصیت ضد اجتماعی و... انجام شده است اما هنوز تحقیقات خاصی در رابطه با کارکرد نورون‌های آینه‌ای در افراد مبتلا به ADHD صورت نگرفته، حال با توجه به اینکه پژوهش‌های اندکی در زمینه آسیب شناسی اختلال ADHD با توجه به زیر بنای عصبی انجام شده است، انجام این پژوهش به آسیب شناسی این اختلال و تعیین نقش سیستم نورون‌های آینه‌ای به روانشناسان در درمان این اختلال کمک کند و همچنین می‌تواند خلأهایی را که در زمینه آسیب‌شناسی عصبی در این اختلال وجود دارد، پر کند و نقش سیستم نورون‌های آینه‌ای را در درک و بازشناسی هیجان روشن کند.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری پژوهش مورد نظر کل دانشجویان دانشگاه خوارزمی بودند و نمونه مورد مطالعه در این پژوهش به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد. ابتدا ۵۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه خوارزمی تهران به صورت تصادفی از طریق مقیاس درجه‌بندی ADHD بزرگسالان بارکلی مورد غربال قرار گرفتند سپس ۱۵ نفر از افرادی که نمرات z استاندارد برابر یا بالاتر از ۱/۵+ کسب کرده بودند به عنوان گروه نمونه انتخاب شدند سپس با آن‌ها یک مصاحبه براساس معیارهای DSM-5 صورت گرفت و از وجود نشانه‌های ADHD در این افراد اطمینان حاصل شد و این

^۱. Mirror Neurons System

^۲. Emotion Regulation

^۳. Functional Magnetic Resonance Imaging



افراد به همراه ۱۵ نفر از دانشجویان بهنجار حجم نمونه پژوهش را تشکیل دادند. سپس فعالیت نوروهای آینه‌ای با استفاده از دستگاه EEG در هنگام اجرای تسک‌های پردازش هیجانی مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. ملاک‌های انتخاب نمونه در این پژوهش عبارت بودند از: قرار داشتن در بازه سنی ۴۰-۱۸ سالگی؛ تطابق با معیارهای DSM-5 و تطابق با نشانه‌های ADHD بزرگسالان در پرسشنامه مقیاس درجه‌بندی ADHD بزرگسالان بارکلی؛ نداشتن نشانه‌های سایر وضعیت‌های روان‌پزشکی؛ عدم مصرف داروی خاص و همچنین عدم وجود سوءاستفاده از مواد مخدر و عدم وجود بیماری جسمی حاد.

در این پژوهش از ابزارهای زیر استفاده شد:

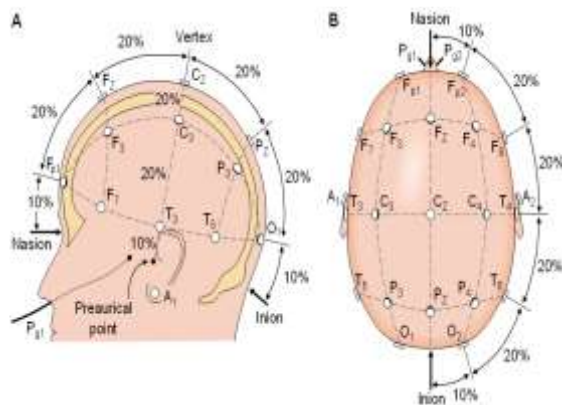
مقیاس درجه‌بندی ADHD بزرگسالان بارکلی^۱
(BAARS-IV): مقیاس درجه‌بندی ADHD بزرگسالان، نتیجه بیست سال پژوهش بارکلی است که بر مبنای معیارهای تشخیصی ADHD در DSM-IV-TR و شواهد تجربی تنظیم شده است. این مقیاس ۳۰ سوالی یک ابزار خود گزارشی است که برای افراد ۱۸ تا ۷۰ سال به بالا قابل اجرا است و پاسخ‌دهی به آن بر مبنای طیف لیکرت چهار درجه‌ای (هرگز تا همیشه) است. این مقیاس دارای چهار خرده مقیاس است. در واقع ۲۷ سوال این مقیاس ۴ نشانه نارسایی توجه (۹ سوال)، فزون کنشی (۵ سوال)، تکانش‌گری (۴ سوال) و کندی زمان شناختی (۹ سوال) را در قالب ۴ خرده مقیاس می‌سنجد و ۳ سوال پایانی جهت روشن شدن این مسئله است که در صورت دارا بودن نشانه‌های مطرح شده در ۲۷ سوال قبل، از چند سالگی شخص آن نشانه‌های را تجربه کرده و در چه موقعیت‌هایی این نشانه‌های کنش‌وری وی را مختل نموده‌اند؛ بنابراین، از این ابزار ۶ نمره بدست می‌آید که ۴ نمره مربوط به خرده

مقیاس‌ها، یک نمره کل و نمره دیگر مربوط به تعداد نشانه‌های ADHD است که از جمع جبری تعداد سوال‌هایی که پاسخ اغلب یا همیشه داشته‌اند (بجز سوال‌های خرده مقیاس کندی زمان شناختی)، بدست می‌آید. اجرای این مقیاس به‌طور معمول ۵ تا ۷ دقیقه طول می‌کشد. برای این مقیاس و خرده مقیاس‌های آن جدول هنجار به تفکیک سن تنظیم شده است. بارکلی ضریب آلفای کرونباخ برای کل مقیاس را ۰/۹۱ و برای خرده مقیاس نارسایی توجه، فزون کنشی و تکانش‌گری به ترتیب ۰/۹۰، ۰/۷۷، ۰/۸۰ گزارش کرده است. همچنین ضریب اعتبار باز آزمایی برای کل مقیاس ۰/۷۵ و برای خرده مقیاس نارسایی توجه، فزون کنشی و تکانش‌گری به ترتیب ۰/۶۶، ۰/۷۲ و ۰/۷۶ گزارش شده است. با وجود آنچه درباره اعتبار مقیاس درجه بندی ADHD بزرگسالان گفته شد اما جهت استفاده در جامعه ایرانی نیز خصوصیات روان‌سنجی مقیاس مذکور مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی اعتبار فرم فارسی این مقیاس از آلفای کرونباخ که تأکید بر همسانی درونی دارد، استفاده شد. ضرایب آلفای کرونباخ برای نمره کلی مقیاس ۰/۷۸ بدست آمد. روایی این مقیاس نیز از طریق روایی صوری و روایی سازه مورد ارزیابی قرار گرفت. روایی صوری به این مطلب اشاره می‌کند که سوال‌های آزمون تا چه حد در ظاهر شبیه موضوعی هستند که برای اندازه‌گیری آن تهیه شده‌اند. بررسی این روایی مبتنی بر داوری و نظر صاحب نظران است. بدین منظور قبل از اجرا، فرم فارسی مقیاس درجه بندی ADHD بزرگسالان در اختیار سه نفر از اساتید گروه روان‌شناسی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد قرار گرفت و هر سه آن‌ها درباره مناسب بودن سوال‌ها اتفاق نظر داشتند. همچنین، جهت بررسی روایی سازه از روش همسانی درونی استفاده شد. به این ترتیب که همبستگی بین نمره کل

1. Barkley Adult ADHD-IV Rating Scale



پیشانی ریتم‌های هماهنگ (مثلاً با فرکانس بالا و ولتاژ پایین) غالب هستند. ریتم دیگری که با عنوان μ (ميو) خوانده می‌شود از نظر کلی شبیه امواج α (آلفا) هستند ولی بیشتر در ناحیه‌ی مرکزی یافت می‌شوند. در این پژوهش برای اندازه‌گیری فعالیت نوروهای آینه‌ای از موج μ استفاده شد. برای ثبت سیگنال، متناسب با هدف موضوع معمولاً از استانداردهای جهانی ۲۰-۱۰ استفاده می‌شود. این استاندارد نحوه الکتروگذاری را روی نواحی مختلف مجسمه نشان می‌دهد. نام هر الکترو دارای یک حرف بوده که بیانگر لوب قرار گرفتن آن و شامل F^2, P^4, O^3, C^5 است. نام هر الکترو با شماره‌ای مشخص می‌شود که اعداد زوج لوب سمت راست و اعداد فرد لوب سمت چپ را مشخص می‌کند. اندیس Z نمایانگر خط صفر یا محل اتصال دو لوب سمت چپ و راست می‌باشد (۳۲).



شکل ۱- نحوه چیدمان الکترودها در سیستم بین المللی ۲۰-۱۰ در این پژوهش، داده‌های جمع‌آوری شده بعد از ثبت، با سطح آلفای ۰/۰۵ در نرم افزار SPSS ۲۱ بر اساس روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه) و استنباطی (تحلیل واریانس چندمتغیری، تحلیل واریانس تک متغیری) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

مقیاس با خرده مقیاس‌های آن مورد محاسبه قرار گرفت. ضرایب همبستگی بین نمره کل مقیاس و خرده مقیاس نارسایی توجه، فزون کنشی، تکانش‌گری و کندی زمان شناختی به ترتیب ۰/۸۸، ۰/۷۳، ۰/۶۶ و ۰/۸۸ بود؛ بنابراین می‌توان گفت مقیاس درجه بندی ADHD بزرگسالان از خصوصیات روان‌سنجی قابل قبولی برخوردار است (۳۱).

آزمون تشخیص چهره‌های هیجانی: در این پژوهش برای سنجش تشخیص چهره‌های هیجانی از آزمون تشخیص چهره‌های هیجانی ساخته شده مبتنی بر آزمون اکمن و فرایسن (۱۹۷۶) که برای تشخیص هیجان ساخته شده الگو برداری شد. برای انتخاب عکس‌های مربوط به آزمون، ابتدا یک مجموعه از عکس‌های مربوط به هیجان‌های چهره که شامل شش هیجان اصلی می‌شد توسط چهار روانشناس و ده نفر فرد عادی که همگی دانشجو بودند؛ نمره‌گذاری شد و سپس ۹۰ عکس (از هر هیجان ۱۵ عکس) که در نمره گذاری بیشترین نمره را داشتند انتخاب شد. این آزمون به صورت رایانه‌ای اجرا می‌گردد و عملکرد آزمودنی‌ها به وسیله تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان واکنش به ماده‌های آزمون ارزیابی می‌شود. این عکس‌ها، تصاویر چهره‌ای از افراد مختلف است که شش هیجان اصلی (خشم، تنفر، ترس، شادی، غم و تعجب) را نشان می‌دهند و آزمودنی باید با نگاه کردن به هر یک از تصاویر بتواند هیجان مورد نظر را بازشناسی کرده و پاسخ بدهد.

الکترو آنسفالوگرافی^۱: فعالیت‌های الکتریکی خود به خودی قسمت‌های مختلف قشر خاکستری را نشان می‌دهد. ریتم‌های الکترو آنسفالوگرافی بر اساس فرکانس‌های امواج تقسیم‌بندی می‌شود. در افراد سالم در حالت استراحت و در هنگام بسته بودن چشم‌ها ریتم α (۸-۱۲) هرتز در بخش خلفی مغز ریتم غالب است. در حالی که در بخش

² Frontal
³ Occipital
⁴ Parietal
⁵ Central

¹ Electroencephalography



یافته‌ها

در این پژوهش گروه نمونه شامل تعداد ۳۰ نفر است که مشخصات جمعیت شناختی آنها در جدول شماره ۱ گزارش شده است.

جدول ۱- فراوانی و درصد متغیرهای جمعیت شناختی نمونه

تحقیق

ویژگی‌های جمعیت شناختی			فراوانی	درصد
جنسیت	بهنجار	مرد	۸	۵۳/۳
		زن	۷	۴۶/۷
		مجموع	۱۵	۱۰۰
ADHD	بهنجار	مرد	۸	۵۳/۳
		زن	۷	۴۶/۷
		مجموع	۱۵	۱۰۰
سن	بهنجار	۱۸ تا ۲۱ سال	۳	۲۰
		۲۲ تا ۲۵ سال	۷	۴۶/۷
		۲۶ تا ۲۹ سال	۵	۳۳/۳
	ADHD	مجموع	۱۵	۱۰۰
		۱۸ تا ۲۱ سال	۵	۳۳/۳
		۲۲ تا ۲۵ سال	۵	۳۳/۳
		۲۶ تا ۲۹ سال	۵	۳۳/۳
		مجموع	۵	۱۰۰

فعالیت نورون‌های آینه‌ای پس از اجرای آزمایشی پردازش هیجانی

در جداول زیر شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد آزمودنی‌های پژوهش در متغیر فعالیت نورون‌های آینه‌ای پس از اجرای آزمایشی پردازش هیجانی به تفکیک گروه‌های بهنجار و ADHD ارائه گردیده است.

جدول ۲- آماره‌های توصیفی متغیر فعالیت نورون‌های آینه‌ای پس از اجرای آزمایشی پردازش هیجانی به تفکیک گروه‌های بهنجار و ADHD

ADHD		بهنجار		گروه
SD	Mean	SD	Mean	
۰/۷۹	۶/۷۸	۱/۲۴	۱۰/۴۳	کانال CZ
۰/۷۲	۶/۸۱	۱/۲۴	۱۰/۲۱	کانال FZ
۰/۷۴	۶/۶۴	۱/۱۶	۱۰/۰۷	کانال F3
۰/۶۸	۶/۳۳	۱/۲۸	۱۰/۰۵	کانال F4
۰/۷۰	۶/۳۱	۱/۳۰	۱۰/۱۹	کانال C3
۰/۸۱	۶/۰۲	۱/۳۷	۱۰/۰۱	کانال C4
۰/۹۴	۶/۷۳	۱/۳۸	۱۰/۲۳	کانال PZ
۰/۹۸	۶/۸۵	۱/۴۱	۹/۹۰	کانال OZ

با توجه به جدول شماره ۲ می‌توان مشاهده کرد که میانگین نمرات مربوط به فعالیت نورون‌های آینه‌ای پس از اجرای آزمایشی پردازش هیجانی در تمام کانال‌ها در گروه افراد بهنجار نسبت به گروه افراد مبتلا به ADHD بیشتر است، اما برای پی بردن به معناداری این تفاوت‌ها می‌بایست از نتایج آزمون‌های آماری بهره گرفت. در ادامه پیش از بررسی فرجام فرضیه‌های پژوهش و استفاده از آزمون‌های آماری مناسب، ابتدا مفروضات نرمال بودن و همگنی واریانس‌ها مورد بررسی قرار گرفت که ابتدا نتایج آزمون آماری کولموگروف اسمیرنوف نشان داد برای تمام متغیرهای پژوهش مقدار معناداری بیشتر از ۰/۰۵ است و بنابراین می‌توان نسبت به نرمال بودن توزیع این متغیرها اطمینان حاصل کرد ($p > 0.05$). در ادامه برای بررسی مفروضه همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده گردید که نتایج



آن نشان داد که چون برای اغلب متغیرها مقدار معناداری آزمون F بالاتر از ۰/۰۵ است، بنابراین می‌توان فهمید که مفروضه‌ی همگنی واریانس‌ها برای انجام تحلیل نهایی برقرار است. در برخی متغیرها هرچند مقدار معناداری کمتر از ۰/۰۵ است اما چون حجم گروه‌ها برای دو گروه برابر است به توصیه‌ی هاوول (۲۰۱۳) می‌توان نسبت به عدم خدشه به نتایج آزمون تحلیل واریانس اطمینان حاصل کرد.

فعالیت نوروهای آینه‌ای پس از اجرای آزمایشی

پردازش هیجانی: برای پاسخ‌گویی به این سوال با توجه به وجود هشت متغیر وابسته (کانال CZ، کانال FZ، کانال F3، کانال F4، کانال C3، کانال C4، کانال PZ، کانال OZ) و همچنین وجود یک متغیر مستقل (گروه) که دارای دو سطح افراد بهنجار و افراد مبتلا به ADHD می‌باشد از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده گردید که نتایج آن در جداول زیر ارائه شده است.

جدول ۳- نتایج تحلیل واریانس چند متغیری نمرات نوروهای آینه‌ای افراد بهنجار و ADHD

ارزش	F	Df	خطای درجه آزادی	سطح معناداری	ETA
اثر پیلای	۱۱/۴۸۹	۸/۰۰۰	۲۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۱۴
لامبادای ویلکز	۱۱/۴۸۹	۸/۰۰۰	۲۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۱۴
اثر هتلینگ	۴/۳۷۷	۸/۰۰۰	۲۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۱۴
بزرگترین ریشه روی	۴/۳۷۷	۸/۰۰۰	۲۱/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۸۱۴

با توجه به معنادار بودن آزمون باکس ($F=1/612, p<0/05$) تصمیم گرفته شد تا از مقادیر آزمون اثر پیلای برای مقایسه‌ی گروه‌ها استفاده شود. همان‌طور که از نتایج جدول ۳ برمی‌آید، سطح معناداری آزمون اثر پیلای بیانگر آن است که بین دو گروه افراد بهنجار و ADHD به‌طور کلی از لحاظ

نمرات نوروهای آینه‌ای تفاوت معنادار وجود دارد. در جدول ۴، نتایج حاصل از آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها برای مشخص شدن تفاوت‌ها به تفکیک مؤلفه‌های متغیر وابسته آمده است.

جدول ۴- آزمون اثرات بین آزمودنی‌ها بر روی نمرات نوروهای آینه‌ای افراد بهنجار و ADHD

متغیر وابسته	SS	Df	MS	F	P	ETA
کانال CZ	۹۹/۷۳۶	۱	۹۹/۷۳۶	۹۰/۹۴۹	۰/۰۰۱	۰/۷۶۵
کانال FZ	۸۷/۰۸۵	۱	۸۷/۰۸۵	۸۴/۲۲۸	۰/۰۰۱	۰/۷۵۱
کانال F3	۸۸/۱۸۹	۱	۸۸/۱۸۹	۹۲/۲۴۴	۰/۰۰۱	۰/۷۶۷
کانال F4	۱۰۳/۹۴۱	۱	۱۰۳/۹۴۱	۹۷/۷۹۸	۰/۰۰۱	۰/۷۷۷
کانال C3	۱۱۲/۸۲۷	۱	۱۱۲/۸۲۷	۱۰۲/۵۳۶	۰/۰۰۱	۰/۷۸۵
کانال C4	۱۱۹/۳۶۹	۱	۱۱۹/۳۶۹	۹۳/۰۱۶	۰/۰۰۱	۰/۷۶۹
کانال PZ	۹۱/۹۵۶	۱	۹۱/۹۵۶	۶۵/۳۶۲	۰/۰۰۱	۰/۷۰۰
کانال OZ	۶۹/۹۳۷	۱	۶۹/۹۳۷	۴۷/۱۳۰	۰/۰۰۱	۰/۶۲۷



با توجه به نتایج حاصل از جدول ۴ مشاهده شد که بین دو گروه افراد بهنجار و ADHD از لحاظ نمرات کانال CZ ($F=90/949, p=0/001$)، کانال FZ ($F=84/228, p=0/001$)، کانال F3 ($F=92/244, p=0/001$)، کانال F4 ($F=97/798, p=0/001$)، کانال C3 ($F=102/536, p=0/001$)، کانال C4 ($F=93/016, p=0/001$)، کانال PZ ($F=47/130, p=0/001$) و کانال OZ ($F=65/362, p=0/001$) تفاوت معنادار وجود دارد و افراد بهنجار نمرات بیشتری را نسبت به گروه مبتلا به ADHD کسب کرده‌اند.

بحث

در پژوهش حاضر تاثیر پردازش‌های هیجانی بر میزان فعالیت نوروهای آینه در افراد با رگه‌های ADHD بزرگسال مورد بررسی قرار گرفت که نتایج پژوهش نشان داد میزان فعالیت نوروهای آینه‌ای در حین انجام تکلیف بازشناسی چهره‌های هیجانی در افراد عادی و ADHD بزرگسال تفاوت معناداری دارد و میزان فعالیت این نوروها در افراد ADHD کمتر است و افراد ADHD در تکلیف بازشناسی چهره‌های هیجانی عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه کنترل از خود نشان دادند.

یکی از ابزارهای اطمینان از سلامت سیستم نوروهای آینه‌ای در انسان، EEG و نوسانات آن، یعنی نوسانات موج مو است. به اثبات رسیده که طی مشاهده‌ی حرکات دیگران و انجام دادن آن عمل توسط فرد، نوار مو در افراد عادی کاهش می‌یابد و این نشان دهنده‌ی سلامت سیستم نوروهای آینه‌ای است؛ بر عکس اگر توقفی نداشته باشد یا تعداد توقفات افزایش داشته باشند، نشان از نقص در این سیستم است. در پژوهشی که توسط ابرمن انجام گرفت، یافته‌ها نشان داد که نوسانات نوار مو در گروه کنترل یعنی افراد عادی، توقف‌های معناداری را نشان می‌دهند. در موقعیت‌های مشاهده و انجام فعالیت، طبق آنچه مشاهده شده، در افراد عادی نوار مو

توقف‌های معناداری داشت (۳۳). همسو با نتیجه این پژوهش لوپز و همکاران میزان سرکوب موج مو را در ۲۲ نفر کودک ADHD با ۱۸ نفر از شرکت کنندگان گروه کنترل در حالی که شرکت کنندگان باید حالت‌های هیجانی چهره‌های مختلف را که توسط یک بازیگر در ۹۶ ویدئو کوتاه اجرا می‌شد، مشاهده و سپس تقلید می‌کردند، مقایسه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که اجرا کردن حرکات نسبت به مشاهده آنها مهار بیشتری را در گروه کنترل ایجاد می‌کند. مهار موج مو در همه حالت‌های هیجانی در هر دو شرایط مشاهده و تقلید در گروه کنترل نسبت به افراد ADHD بیشتر بود؛ علاوه بر این مشاهده و تقلید حالت‌های هیجانی چهره تفاوت قابل ملاحظه‌ای در مهار موج مو در افراد ADHD نداشت (۳۴). در پژوهشی مشابه ابرمن و همکاران (۲۰۰۵) توقف ریتم مو را طی اجرا و مشاهده اعمال حرکتی در کودکان عادی و کودکان اتیسم مطالعه کردند. نتایج نشان داد که در مقایسه با کودکان عادی، کودکان اتیسم توقف ریتم مو را طی مشاهده‌ی اعمال حرکتی انجام شده توسط دیگران نشان نمی‌دادند و توقف ریتم مو تنها طی انجام فعالیت‌ها ظاهر می‌شود (۱۰).

همچنین همانطور که قبلاً اشاره شد یوکرمن و همکاران با مرور ادبیات ADHD بیان می‌کنند که افراد مبتلا به این اختلال به‌طور آشکاری با مشکلات مربوط به شناخت اجتماعی از جمله چهره‌های هیجانی و ادراک لحن صدا مشکل داشتند (۱۴). گروهی از کودکان مبتلا به ADHD مشکلات اجتماعی و ارتباطی مشابه با آنچه که در کودکان مبتلا به اختلالات طیف اتیسم دیده می‌شود، تجربه می‌کنند. این رفتارها شامل رفتارهای غیرکلامی نظیر خیره شدن، حالت و ژست بدنی، فقدان همکاری، شکست در ایجاد رابطه مناسب با همسالان، فقدان تقابل اجتماعی، زبان تکراری و کلیشه‌ای و فقدان بازی‌های تخیلی و تقلیدی است (۳۳).



اختلال ADHD با نقایص مربوط به شناخت اجتماعی از جمله عدم درک هیجانات چهره، نقص نظریه ذهن و کاهش همدلی همراه است (۳۴). در زمینه‌ی عصب شناسی نیز مطالعات صورت گرفته حاکی از بدکارکردی در بخش‌ها قشر پیش پیشانی و عقده‌های پایه در افراد ADHD است که ادراک عاطفه چهره آنها را دچار نقصان می‌کند (۳۵). همچنین بدکارکردی‌هایی در بخش‌های جانبی- خلفی و میانی کورتکس پیشانی گزارش شده است (۳۶). از سوی دیگر همانطور که اشاره شد نورون‌های آینه نیز گروهی از نورون‌های قشر خاکستری مغز هستند که در ناحیه پیش‌پیشانی کشف شده‌اند که نه تنها در ادراک و تقلید بلکه در نظریه ذهن، درک هیجانات صورت، موسیقی، همدلی و یادگیری زبان نقش دارند.

حال با توجه به نتایج پژوهش‌های بالا و همچنین نقش نورون‌های آینه‌ای در حوزه‌های مختلف از جمله درک هیجان و هم پوشانی مناطق زیستی که نورون‌های آینه‌ای در آنها فعال می‌باشند و افراد ADHD در این مناطق دچار بدکارکردی هستند در این پژوهش این گونه استنباط می‌شود که عملکرد ضعیف‌تر افراد ADHD در آزمون بازشناسی چهره‌های هیجانی ممکن است ناشی از بدکارکردی سیستم نورون‌های آینه‌ای در این افراد باشد. انجام این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود که عبارتند از: ۱. دستگاه مورد استفاده در این پژوهش دارای کانال‌های محدودی (۸ کانال) بود بنابراین توصیه می‌شود پژوهش‌های بعدی با دستگاه‌های بهتر و با تعداد کانال‌های بیشتر صورت گیرد.

۲. هرچند در مطالعه‌ی حاضر سعی شده از نمونه‌ی معرف جمعیت بزرگسالان استفاده شود ولی به دلیل محدودیت‌های مالی و دشواری عملی در انتخاب تصادفی، شرکت‌کنندگان فقط از دانشگاه خوارزمی انتخاب شدند که

این امر می‌تواند تعمیم نتایج به جامعه بزرگسالان را دشوار سازد؛ بنابراین توصیه می‌شود پژوهش‌های بعدی با نمونه‌های معرف‌تری از جامعه‌ی بزرگسالان اجرا گردند. ۳. از مهمترین محدودیت‌های این پژوهش، محدودیت در تعداد آزمودنی‌ها بود. به دلیل اینکه بیشتر مبتلایان به ADHD پسر هستند و همچنین کم بودن تعداد دخترهای مبتلا به ADHD و در نتیجه دسترسی بسیار محدود و عدم همکاری بعضی از این افراد برای شرکت در پژوهش، یافتن آزمودنی‌هایی متناسب با معیارهای ورود برای مطالعه، کاری بس دشوار بود.

نتیجه‌گیری

در مجموع یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که میزان فعالیت نورون‌های آینه‌ای که از طریق موج مو اندازه‌گیری می‌شود در حین فعالیت‌های شناختی و هیجانی در افراد ADHD و بهنجار تفاوت معناداری دارد و میزان فعالیت این نورون‌ها در افراد ADHD کمتر است، همچنین افراد ADHD در نتایج آزمون‌های شناختی و هیجانی عملکرد ضعیف‌تری از خود نشان دادند و با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که میزان فعالیت نورون‌های آینه در حین فعالیت‌ها و پردازش‌های هیجانی در افراد ADHD کمتر است و این می‌تواند یکی از دلایل عملکرد نامناسب این افراد در تشخیص هیجان و بدکارکردی در زمینه‌های هیجانی باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته روانشناسی بالینی دانشگاه خوارزمی تهران، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی است. بدین وسیله کمال تشکر و قدردانی را از استاد راهنمای این طرح جناب دکتر جعفر حسنی و استاد مشاور طرح جناب دکتر شهرام محمد خانی و تمام آزمودنی‌ها و همکاران محترمی که در این تحقیق



تعارض منافع

در این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی برای نویسندگان
وجود ندارد.

شرکت و همکاری نمودند می‌نماییم. این مقاله با کد
IR.KHU.REC.1398.40 به تصویب کمیته اخلاق دانشگاه
خوارزمی رسیده است.

References

1. Wolraich ML. Attention-deficit/hyperactivity disorder: Can it be recognized and treated in children younger than 5 years?. *Infants & Young Children*. 2006; 19(2):86-93.
2. Miller, M., Hinshaw, S, P. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). Daroff, R, B & Aminoff, M, J (Eds.). *Encyclopedia of the Neurological Sciences*, Second Edition. New York: Academic Press.2014.
3. Hermens DF, Williams LM, Lazzaro I, Whitmont S, Melkonian D, Gordon E. Sex differences in adult ADHD: a double dissociation in brain activity and autonomic arousal. *Biological psychology*. 2004;66(3):221-33.
4. Jardin B, Looby A, Earleywine M. Characteristics of college students with attention-deficit hyperactivity disorder symptoms who misuse their medications. *J Am Coll Health*. 2011;59(5):373-7.
5. Weyandt LL, DuPaul GJ. *College students with ADHD: Current issues and future directions*. Springer Science & Business Media; 2012.
6. Kring, A. M., Johnson, S. L., Davison, J. C., Neale, J. M. *Abnormal Psychology*. Eleventh Edition, United States of America, John Wiley & Sons, Inc.2012.
7. Mash, E. J., Wolfe, D. A. *Abnormal Child Psychology*. Fourth Edition, Canada, Wadsworth Cengage Learning.2008.
8. Sadek, J. Sadek Personality Difficulties Questionnaire–Adults. In *A Clinician's Guide to ADHD* (pp. 113-115). Springer International Publishing.2014.
9. Ramsay JR. Nonmedication treatments for adult ADHD: Evaluating impact on daily functioning and well-being. *American Psychological Association*; 2010.
10. Seidman LJ, Valera EM, Makris N, Monuteaux MC, Boriell DL, Kelkar K, Kennedy DN, Caviness VS, Bush G, Aleardi M, Faraone SV. Dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex volumetric abnormalities in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder identified by magnetic resonance imaging. *Biological psychiatry*. 2006; 60(10):1071-80.
11. Spencer, T. J., Biederman, J., & Mick, E. Attention-deficit/hyperactivity disorder: diagnosis, lifespan, comorbidities, and neurobiology. *J Pediatr Psychol*. 2007;32(6), 631-642.
12. Lee SS, Falk AE, Aguirre VP. Association of comorbid anxiety with social functioning in school-age children with and without attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Psychiatry research*. 2012; 197(1-2):90-6.
13. Yuill, N., & Lyon, J. Selective difficulty in recognising facial expressions of emotion in boys with ADHD. *European child & adolescent psychiatry*. 2007;16(6): 398-404.



14. Uekermann J, Kraemer M, Abdel-Hamid M, Schimmelmann BG, Hebebrand J, Daum I, Wiltfang J, Kis B. Social cognition in attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Neuroscience & biobehavioral reviews*. 2010; 34(5):734-43.
15. Lau-Zhu A, Fritz A, McLoughlin G. Overlaps and distinctions between attention deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder in young adulthood: Systematic review and guiding framework for EEG-imaging research. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2019; 96:93-115.
16. Loo SK, Barkley RA. Clinical utility of EEG in attention deficit hyperactivity disorder. *Applied neuropsychology*. 2005;12(2):64-76.
17. Hart H, Radua J, Nakao T, Mataix-Cols D, Rubia K. Meta-analysis of functional magnetic resonance imaging studies of inhibition and attention in attention-deficit/hyperactivity disorder: exploring task-specific, stimulant medication, and age effects. *JAMA psychiatry*. 2013;70(2):185-98.
18. Lopez-Larson MP, King JB, Terry J, McGlade EC, Yurgelun-Todd D. Reduced insular volume in attention deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging*. 2012;204(1):32-9.
19. Carr L, Iacoboni M, Dubeau MC, Mazziotta JC, Lenzi GL. Neural mechanisms of empathy in humans: a relay from neural systems for imitation to limbic areas. *Proceedings of the national Academy of Sciences*. 2003 Apr 29;100(9):5497-502.
20. Malhi, G. S., Lagopoulos, J., Owen, A. M., Ivanovski, B., Shnier, R., & Sachdev, P. Reduced activation to implicit affect induction in euthymic bipolar patients: an fMRI study. *J Affect Disord*. 2007; 97(1), 109-122.
21. Dolcos, F., & McCarthy, G. Brain systems mediating cognitive interference by emotional distraction. *J Neurosci*. 2006;26(7), 2072-2079.
22. Olsson A, Ochsner KN. The role of social cognition in emotion. *Trends in cognitive sciences*. 2008; 12(2):65-71.
23. Olsson A, Ochsner KN. The role of social cognition in emotion. *Trends in cognitive sciences*. 2008; 12(2):65-71.
24. Kim E, Jung YC, Ku J, Kim JJ, Lee H, Kim SY, Kim SI, Cho HS. Reduced activation in the mirror neuron system during a virtual social cognition task in euthymic bipolar disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2009;33(8):1409-16.
25. Bien N, Roebroek A, Goebel R, Sack AT. The brain's intention to imitate: the neurobiology of intentional versus automatic imitation. *Cerebral Cortex*. 2009;19(10):2338-51.
26. Cheng, Y., Meltzoff, A. N., & Decety, J. Motivation modulates the activity of the human mirror-neuron system. *Cerebral Cortex*. 2006;17(8):1979-1986.
27. Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *Eur J Neurosci*. 2002; 15(2), 399-402.
28. Wicker B, Keysers C, Plailly J, Royet JP, Gallese V, Rizzolatti G. Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*. 2003; 40(3):655-64.
29. Enticott PG, Johnston PJ, Herring SE, Hoy KE, Fitzgerald PB. Mirror neuron activation is associated with facial emotion processing. *Neuropsychologia*. 2008;46(11):2851-4.
30. Gallese V. Intentional attunement: A neurophysiological perspective on social cognition and its disruption in autism. *Brain research*. 2006;1079(1):15-24.



31. Mashhadi, A. Prevalence of ADHD and a comparative study of ADHD symptoms and executive actions of incoming students in 2011 at Ferdowsi University of Mashhad 2011; Research Project. {Persian}
32. Jurcak V, Tsuzuki D, Dan I. 10/20, 10/10, and 10/5 systems revisited: their validity as relative head-surface-based positioning systems. *Neuroimage*. 2007;34(4):1600-11.
33. Oberman LM, Hubbard EM, McCleery JP, Altschuler EL, Ramachandran VS, Pineda JA. EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive brain research*. 2005; 24(2):190-8.
34. López, V., Ortega, R., Moenne, C., & Carrasco, X. Mirror system deficit in ADHD? Study of Mu rhythm suppression during observation and imitation of emotion-related facial movements. *Int. J. Psychophysiol*. 2016; (108), 136-137.
35. Collin L, Bindra J, Raju M, Gillberg C, Minnis H. Facial emotion recognition in child psychiatry: a systematic review. *Research in developmental disabilities*. 2013;34(5):1505-20.
36. Brennan AR, Arnsten AF. Neuronal mechanisms underlying attention deficit hyperactivity disorder: the influence of arousal on prefrontal cortical function. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008;1129:236.



The effect of emotional processes on the performance of mirror neuron system in people with ADHD traits

Javad Afzoon^{*1}, Jafar Hasani¹, Shahram Mohammadkhani¹, Vida Oshrieh², Farzaneh Vatankhah³

1-Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

2-Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Tehran University, Tehran, Iran

3- Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Alzagra University, Tehran, Iran

Original Article

Received: 2 Jun 2020

Accepted: 2 Jan 2021

*Corresponding Author:

Javad Afzoon, Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

TEL:

Email:

javadafzoon@gmail.com

ABSTRACT

Introduction

Mirror neurons play an important role in the understanding of emotional functions. On the other hand, ADHD people are having difficulty understanding both emotional aspects. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of the emotional processes on the functioning of the mirror neuron system in people with ADHD traits.

Materials and Methods

At first, 500 students of Kharazmi University of Tehran were randomly selected and They were screened by Adult Barclay's ADHD scoring scale and Then 15 people who had a standard z score equal to or higher than +1.5 were selected as the sample group Then, an interview was conducted based on DSM-5 criteria and ensured the presence of ADHD symptoms in these people. And these people together with 15 normal students formed the sample size of the research Then the activity of neurons was measured using an EEG device while performing emotional processing tasks. In this study, the data collected after registration, with an alpha level of 0.05 in SPSS 21 software based on descriptive statistics (mean, standard deviation, minimum, maximum) and inferential (multivariate analysis of variance, univariate analysis of variance) were analyzed.

Results

The results of this study showed that the activity of the mirror neurons system during emotional tasks is lower in people with ADHD than in normal people.

Conclusion

The results of this study suggest that mirror neurons should be considered as an important factor in the diagnosis and treatment of ADHD disorder.

Keywords

Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Mirror Neurons, Emotional Processing

► **Please cite this article as:** Afzoon J, Hasani J, Mohammadkhani Sh, Oshrieh V, Vatankhah F. The effect of emotional processes on the performance of mirror neuron system in people with ADHD traits. J Neyshabur Univ Med Sci 2021;9(2):55-67.