



The Effectiveness of Sensorimotor Rehabilitation with Transcranial Direct Current Stimulation on Response Inhibition and Risk Taking in Gifted Adolescents with Oppositional Defiant Disorder

Masoumeh Golshani Jorshari *¹; Saeed Rezayi ²

Abstract


The present study was conducted in determining the effectiveness of sensorimotor rehabilitation with transcranial direct current stimulation (tDCS) on response inhibition and risk taking in gifted adolescents with oppositional defiant disorder. The research method was semi-experimental with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of this research was 12-18-year-old gifted boys with oppositional defiant disorder in Tehran in 2024, 30 of whom were selected as a sample size from the population by purposive sampling. For the experimental group, sensorimotor rehabilitation with tDCS, where anodic stimulation was placed on the left dorsolateral prefrontal cortex and cathodal stimulation was placed on the right dorsolateral prefrontal cortex. Adolescent behavioral problems scale, Moon and Sun Stroop test, and Barrett's balloon riskiness were used. The data were analyzed using univariate analysis of covariance test. The findings showed that there was a significant difference between the post-test of the two groups in response inhibition and risk-taking by controlling the effect of the pre-test. According to the results of this study, it can be claimed that this intervention leads improve response inhibition and risk-taking in gifted teenagers with oppositional defiant disorder.

Keywords: Oppositional defiant disorder, response inhibition, risk taking, sensory rehabilitation, tDCS.

¹ Corresponding Author: Ph.D. student, Department of Psychology and Exceptional Child Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. m.golshani.1362@gmail.com

² Associate Professor, Department of Psychology and Exceptional Child Education, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بازداری پاسخ و خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای

معصومه گلشانی جورشری*^۱، سعید رضایی^۲ 

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بازداری پاسخ و خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای انجام شد. روش پژوهش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش پسران ۱۲-۱۸ ساله تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای شهر تهران در سال ۱۴۰۲ بودند که ۳۰ نفر به‌عنوان حجم نمونه از جامعه به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به‌طور تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش جایدهی شدند. برای گروه آزمایش ۸ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای انجام شد که تحریک آندی بر قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی چپ و تحریک کاتدی بر قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی راست قرار داده شد. از مقیاس مشکلات رفتاری، آزمون استروپ ماه و خورشید و خطرپذیری بادکنکی بارت استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیری تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد که میزان بازداری پاسخ و خطرپذیری دو گروه تفاوت معناداری داشت. با توجه به نتایج این مطالعه، می‌توان ادعا کرد این مداخله به بهبود بازداری پاسخ و خطرپذیری در نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای منجر می‌شود.

کلیدواژه‌ها: نافرمانی مقابله‌ای، بازداری پاسخ، تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای، حسی- حرکتی، خطرپذیری.

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی دکتری، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. m.golshani.1362@gmail.com

۲. دانشیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

مقدمه

در طول سالیان متمادی، مفهوم تیزهوشی^۱ بر اساس ارزش‌ها و هنجارهای جامعه به شکل‌های مختلفی تعریف شده است؛ تعاریف اولیه نقطه شروع خود را از نتایج تست‌های هوش گرفته‌اند، چیزی که ترمن^۲ و هالینگ‌ورث^۳ در تحقیقات خود بر روی آن تمرکز کردند؛ با گذشت زمان، چندین عامل آموزشی و اجتماعی برای تعریف این مفهوم برجسته شده‌اند (کراس و کراس^۴، ۲۰۲۱). اوپوکو^۵ و همکاران (۲۰۲۴) بر این باورند که تیزهوشی نه تنها به توانایی شناختی بلکه به توانایی افراد برای مدیریت روابط انسانی نیز مرتبط است. مطالعات نشان داده که بسیاری از کودکان تیزهوش "برچسب دوگانه"^۶ دارند، یعنی آنها افزون بر تیزهوش بودن، هم در یادگیری ناتوان هستند و هم از اختلالات عاطفی، اجتماعی یا رفتاری رنج می‌برند (لوور^۷ و همکاران، ۲۰۲۲). دلیل این مشکلات را محققان به عوامل محیطی، که شامل محیط مدرسه و عوامل درون فردی، مانند ویژگی‌های شخصیتی یا آشفتگی درونی نسبت داده‌اند (لامانا^۸، ۲۰۲۲). یکی از اختلالاتی که می‌تواند همراه با تیزهوشی باشد، اختلال نافرمانی مقابله‌ای^۹ است (راف^{۱۰}، ۲۰۲۲). اختلال نافرمانی مقابله‌ای یک اختلال شایع در کودکان و نوجوانان است که با الگوی مکرر و پایدار خلق و خوی تحریک‌پذیر و عصبانی، رفتار نافرمانی / مجادله‌آمیز، پرخاشگری و کینه‌توزی که بیش از ۶ ماه طول می‌کشد، مشخص می‌شود (گومز^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۲). علت اختلال نافرمانی مقابله‌ای ناشناخته است، اما احتمالاً ترکیبی از عوامل ژنتیکی و محیطی را شامل می‌شود (داچیو^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۲). از سوی پژوهشگران معتقدند مشکلات رفتاری (یعنی اعمالی که تحت بی‌نظمی هیجانی، بیش‌فعالی، تحریک‌پذیری یا رفتار پرخاشگرانه انجام می‌شود) در افراد تیزهوش نسبتاً بالاست (تاسکا^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۴). در همین راستا نتایج برخی از مطالعات نشان می‌دهد که کودکان تیزهوش با اختلالات برونی‌سازی مانند اختلال نافرمانی مقابله‌ای زیر گروهی از جمعیت تیزهوش هستند که در معرض خطر افزایش مشکلات سازگاری روانی اجتماعی و تحصیلی قرار دارند (فلوی-نیکپون و آسولین^{۱۴}، ۲۰۲۰).

به طور خاص، از نظر عملکرد عصبی شناختی، کودکان تیزهوش با اختلالات برونی‌سازی در مقایسه با کودکان تیزهوش بدون اختلالات برونی‌سازی نقص‌هایی را در کارکردهای اجرایی از جمله بازداری پاسخ دارند (فرانچیسوس-سویگنی^{۱۵} و همکاران، ۲۰۲۲). بازداری پاسخ به‌عنوان بازداری کلی یک پاسخ برنامه‌ریزی^{۱۶} شده یا از قبل آغاز شده تعریف می‌شود که رفتار معطوف

۱. giftedness

۲. Terman

۳. Hollingworth

۴. Cross, Cross

۵. Opoku

۶. double labeled

۷. Luor

۸. Lamanna

۹. Oppositional Defiant Disorder

۱۰. Ruf

۱۱. Gomez

۱۲. Dachew

۱۳. Tasca

۱۴. Foley Nixon, Assouline

۱۵. François-Sévigny

به هدف را به دنبال دارد (ایشروود^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). براساس نظر هی^۲ و همکاران (۲۰۲۳) نقص در بازداری پاسخ می‌تواند به شدت بر عملکرد کلی فرد تأثیر منفی بگذارد و منجر به رفتارهای تکانشی و نقص توجه در افراد شود. در همین راستا نتایج مطالعه وانگ^۳ و همکاران (۲۰۲۴) و فلورس^۴ و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که کودکان با اختلال نافرمانی مقابله‌ای دارای مشکلات اساسی در بازداری پاسخ هستند.

یکی از ویژگی‌های افراد با اختلال نافرمانی مقابله‌ای، شرکت در رفتارهای پرخطر است (کوالسکی^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). بر طبق یافته‌های موجود، افراد با اختلال نافرمانی مقابله‌ای در معرض خطر فزاینده کیفیت پایین زندگی (جمالی^۶ و همکاران، ۲۰۲۱)، آسیب‌های ناشی از سوانح (میکولاجوسکی و شرینگا^۷، ۲۰۲۲)، قمار (تولاجی^۸ و همکاران، ۲۰۲۱)، اختلالات سوء مصرف مواد (نجفی و همکاران، ۲۰۲۲) هستند. افزون بر این پیرس^۹ و همکاران (۲۰۱۹) معتقدند از آنجایی که سیستم آموزشی و بالانحص مدارس و برخی از والدین نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای افراد تیزهوش باشند و بستر مناسب برای تأمین نیازهای‌شان را فراهم کنند، به سمت رفتارهای پرخطر گرایش پیدا می‌کنند. از سوی دیگر، ژو^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه خود نشان دادند که بازداری پاسخ با توجه به نقش آن در سرکوب پاسخ‌های نامربوط، مداخله‌گر، نادرست یا نامناسب، تکانه‌ها، انتخاب‌های رفتاری و عادات رفتاری خودکار می‌تواند در گرایش افراد به سمت رفتارهای پرخطر تأثیر بگذارد.

با توجه به مطالب بیان شده، برای اصلاح و بهبود مشکلات شناختی و رفتاری نوجوانان با اختلال عصب تحولی روش‌های مداخله‌ای بسیاری وجود دارند. یکی از این رویکردهای درمانی کم‌خطر، برنامه توانمندسازی حسی- حرکتی اشاره کرد (سلیمی نوه و اندیشمند، ۱۴۰۲؛ کریمی لیچاهی و همکاران، ۱۴۰۰). مداخله حسی- حرکتی اصطلاحی است که برای توصیف فرایندهایی در مغز به کار می‌رود که به ما امکان می‌دهد اطلاعات را از پنج حس بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه دریافت کرده و با برنامه‌ریزی، سازماندهی و به درستی پاسخ دهیم و اجرا نماییم. (اسلوگا و کوزینک^{۱۱}، ۲۰۲۴). با توجه به بررسی‌های انجام شده معلوم شده که به‌کارگیری مداخله‌های حسی- حرکتی، موجب تقویت دستگاه‌های حسی و انعطاف‌پذیری سیستم اعصاب شناختی می‌شود و سرانجام موجب تعدیل مشکلات رفتاری، شناختی و اجتماعی کودکان با اختلالات عصبی تحولی می‌شود (بت‌شکن و همکاران، ۱۴۰۱). در همین راستا، شواهد پژوهشی حاکی از آن است که انجام فعالیت‌های حسی- حرکتی در بهبود کارکردهای شناختی کودکان به ویژه بازداری پاسخ مؤثر است (امینی و همکاران، ۱۴۰۱).

از طرفی شواهد حاکی از آن است که اختلال در عملکرد لوب پیشانی، اساس اختلال نافرمانی مقابله‌ای است، به همین دلیل این افراد دارای نقایص اساسی در عملکردهای شناختی از جمله بازداری پاسخ دارند (وتر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۰). بنابراین با توجه

1. Isherwood
2. He
3. Wang
4. Flores
5. Kowalski
6. Jamali
7. Mikolajewski, Scheeringa
8. Tulaci
9. Peairs
10. Xu
11. Sluga & Kozinc
12. Vetter

۲۸..... اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای بر...

به اینکه یکی از علل این اختلال، علل نورولوژیکی می‌باشد؛ به نظر می‌رسد درمان‌های عصبی مانند درمان تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای^۱ می‌تواند در بهبود نشانه‌ها و مسائل روان‌شناختی افراد با اختلال نافرمانی مقابله‌ای ثمربخش باشد (غدیری صورمان‌آبادی و همکاران، ۱۴۰۰). تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای یک تکنیک نوظهور تعدیل عصبی است که شامل اعمال تحریک جریان با شدت کم (۰.۱-۲.۰ میلی آمپر) از طریق جمجمه توسط الکترودهای آند و کاتد است که بر روی مناطق هدف روی پوست سر قرار می‌گیرند (وستوود^۲ و همکاران، ۲۰۲۳) تا جریان‌های الکتریکی خفیف میلی آمپری را در ناحیه مورد نظر مغز ایجاد کند (بنوسی^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). تحریک آندال پتانسیل غشای استراحت را به آستانه دپلاریزاسیون نزدیک‌تر می‌کند و ناحیه قشر زیرین را فعال می‌کند، در حالی که تحریک کاتدی منجر به اثر بازدارندگی معکوس می‌شود (آلفونسی^۴ و همکاران، ۲۰۲۳). تأثیر تحریکات مستقیم الکتریکی فراجمجه‌ای وابسته به مکان و قطبیت است و پس از تحریک مناطق قشری گوناگون میتوان شاهد تغییرات متفاوتی بود (سیف‌الدینی زرنندی و همکاران، ۱۴۰۰). تحریک الکتریکی مستقیم مغز در یک دهه گذشته به‌طور گسترده مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته است و به‌عنوان یک روش جایگزین غیرتهاجمی، ارزان و ایمن برای تغییر تحریک‌پذیری قشر مغز از طریق تغییر پتانسیل استراحت سلول‌های عصبی قشر مغز عمل می‌کند (بنوسی و همکاران، ۲۰۲۰). نتایج فریس^۵ و همکاران (۲۰۲۱) نشان داد که تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای قشر پیش‌پیشانی راست بر بازداری پاسخ واکنشی اثربخش است. یافته‌های خالقی و همکاران (۲۰۲۰) نیز از تأثیر قابل توجه تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای بر رفتار ریسک‌پذیر در افراد سالم حمایت می‌کند. در مطالعه‌ای دیگر، صیافان و همکاران (۱۴۰۲) نشان دادند که تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای مغز بر نشانه‌های اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی اثربخش است. همچنین مهرولی و همکاران (۱۴۰۲) دریافتند که مداخله تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای مغز نقش بسزایی در بهبود بازداری آزمودنی‌ها داشت. یافته‌های غدیری و صورمان‌آبادی و همکاران (۱۴۰۰) هم حاکی از اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای مغز بر همدلی و قضاوت اخلاقی کودکان با اختلال نافرمانی مقابله‌ای بود.

در راستای ارتباط مداخله حسی- حرکتی و تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای مغز، لیو^۶ و همکاران (۲۰۱۸) معتقدند تحریک الکتریکی مغز همانند مداخله حسی- حرکتی هم بر انواعی از حوزه‌های حسی- حرکتی، شناختی و هیجانی اثر دارد و هم افزون بر استفاده در جمعیت بالینی قابلیت استفاده در افراد سالم را نیز دارد. از این‌رو و با نگاهی بر آنچه که مرور شد می‌توان گفت مداخله حسی- حرکتی و تحریک الکتریکی فراجمجه‌ای به تنهایی بر روی مؤلفه‌های شناختی، هیجانی و رفتاری افراد با اختلالات روانی اثربخش هستند اما از آنجا که اتخاذ رویکردهای تلفیقی و ترکیبی از رویکردهای تک عاملی کارآمدتر می‌باشد بنابراین به نظر می‌رسد مداخله حسی- حرکتی که با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجه‌ای ترکیب شود، بتواند بر بازداری پاسخ و رفتارهای خطرپذیر نوجوانان اثربخش‌تر باشد، افزون بر این، بررسی پیشینه پژوهشی نشان داد مداخلات بسیار محدودی

1. Transcranial Direct Current Stimulation(tDCS)

2. Westwood

3. Benussi

4. Alfonsi

5. Friehs

6. Liu

در حوزه حسی- حرکتی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز بر کودکان با اختلال نافرمانی مقابله‌ای انجام گرفته است. بنابراین، پژوهش حاضر به آزمون فرضیه‌های زیر می‌پردازد:

— توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر بازداری پاسخ نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای اثربخش است.

— توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای اثربخش است.

روش پژوهش

روش پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش همه پسران ۱۲-۱۸ ساله تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای (نمره بالای ۱۴ در خرده‌مقیاس نافرمانی مقابله‌ای مقیاس مشکلات رفتاری نوجوانان آخنباخ و مصاحبه بالینی نیمه ساختاریافته) شهر تهران در سال ۱۴۰۲ بود که به شیوه نمونه‌گیری هدفمند با مراجعه به ۸ مدرسه تیزهوشان، تعداد ۳۰ نفر بر اساس ملاک‌های ورود انتخاب و سپس به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل جایگزین شدند (۱۵ نفر گروه آزمایش، ۱۵ نفر گروه کنترل). مداخله توانبخشی حسی- حرکتی به‌صورت گروهی توسط درمانگر مجرب در مدرسه برگزار شد. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل: داشتن اختلال نافرمانی مقابله‌ای، داشتن سن ۱۲ تا ۱۸ سال، رضایت دانش‌آموز و والدین جهت شرکت در پژوهش و نداشتن بیماری جسمی و روان‌شناختی حاد و مزمن دیگر. همچنین ملاک‌های خروج از پژوهش نیز شامل: غیبت در دو جلسه آموزشی و همکاری نکردن و انجام ندادن تکالیف مشخص شده در دوره آموزشی بود. جهت تحلیل آماری داده‌ها، در سطح توصیفی از میانگین و انحراف معیار و در سطح استنباطی نیز پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیری استفاده شد. داده‌ها از طریق نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ تحلیل شد.

ابزارهای سنجش

مقیاس مشکلات رفتاری نوجوانان آخنباخ^۱: این ابزار یک پرسشنامه خودگزارشی است که برای سنین ۱۱ تا ۱۸ سال با حداقل تحصیلات در حد پایه پنجم ابتدایی است و از ابزارهای غربالگری رایج برای اختلال‌های روانپزشکی در سنین نوجوانی است. این مقیاس، خرده مقیاس‌های مشکلات عاطفی^۲، اضطرابی^۳، بدنی^۴، نارسایی توجه- بیش‌فعالی^۵، رفتار هنجاری و نافرمانی مقابله‌ای را می‌سنجد. گویه‌های این مقیاس، به‌صورت سه گزینه کاملاً، معمولاً و اصلاً درجه‌بندی شده است که به ترتیب نمرات دو، یک و صفر را دریافت می‌کنند. همسانی درونی این ابزار از طریق ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌ها در دامنه ۰/۵۹

۱. Achenbakh's Adolescent Behavioral Problems Scale

۲. Emotional problems

۳. Anxiety

۴. Physical problems

۵. Attention deficit hyperactivity disorder

۳۰..... اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر...

تا ۰/۸۶ و ضریب همبستگی روایی همزمان بین نمرات آزمون و پرسشنامه شخصیتی آیزنگ ۰/۵۷ به دست آمده است (دنگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). در ایران نیز این پرسشنامه توسط مینایی (۱۳۸۵) هنجاریابی شده است که نتایج نشان دهنده ضرایب همسانی درونی بین ۰/۶۳ تا ۰/۹۵ و ضریب همبستگی ۰/۶۱ با پرسشنامه شخصیتی نوجوانان آیزنگ دارد. از این آزمون جهت تشخیص اختلال نافرمانی مقابله‌ای در غربالگری اولیه استفاده شد. در این پژوهش نیز ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس نافرمانی مقابله‌ای ۰/۸۰ به دست آمد.

آزمون استروپ ماه و خورشید^۲ (SMST): برای سنجش بازداری پاسخ از آزمون استروپ ماه و خورشید استفاده شد. این آزمون توسط آرشی بالد و کرنز^۳ (۱۹۹۰) ساخته شده و شامل دو صفحه با ردیف‌هایی از تصاویر ماه و خورشید است که به صورت تصادفی مرتب شده‌اند. در موقعیت اول شرکت‌کننده باید در طول ردیف‌ها حرکت کرده و به تصویر هر خورشید بگویند «خورشید» و به تصویر هر ماه بگویند «ماه». در موقعیت دوم باید به تصویر ماه بگویند «خورشید» و به تصویر خورشید بگویند «ماه». در هر دو موقعیت از شرکت‌کننده خواسته می‌شد که در مدت زمان ۴۵ ثانیه هرچقدر می‌تواند سریع‌تر پیش رفته و هر جا خطا کردند متوقف شده و اصلاحش نمایند. نمره آزمون از طریق کم کردن تعداد موارد صحیح موقعیت اول از اعداد موارد صحیح موقعیت دوم و سپس تقسیم این تفاوت بر تعداد موارد صحیح موقعیت اول محاسبه می‌شود. هر چه عدد منفی بزرگتر باشد، بازداری پاسخ کمتر است. پرینیز^۴ و همکاران (۲۰۲۱) پایایی بازآزمایی دو هفته‌ای آزمون را ۰/۸۳ و ضریب همبستگی روایی همزمان بین نمرات آزمون و آزمون استروپ رنگ و کلمه ۰/۷۱ گزارش کرده‌اند. در ایران نیز روایی همزمان بین نمرات آزمون و آزمون استروپ رنگ و کلمه ۰/۶۹ و همچنین ضریب پایایی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۵ گزارش شده است (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۹۱). در این پژوهش ضریب آلفای کرونباخ برای مقیاس ۰/۷۳ به دست آمد.

آزمون خطرپذیری بادکنکی بارت^۵: آزمون خطرپذیری بادکنکی توسط لجویژ^۶ و همکاران (۲۰۰۲) معرفی شد. این آزمون کامپیوتری امکان بررسی میزان خطرپذیری فرد را در شرایط واقعی بررسی می‌کند. در این آزمون روی صفحه نمایش رایانه تصویر یک بادکنک ظاهر می‌شود که فرد با فشار دادن دکمه زیر آن می‌تواند آن را باد کند. با هر بار باد کردن بادکنک فرد امتیاز بیشتری کسب می‌کند، اما ممکن است در جایی بادکنک بترکد که در این صورت فرد تمام امتیازات خود را از دست می‌دهد. در این آزمون نمره تنظیم‌شده، معادل میانگین دفعات پمپ شدن بادکنک‌هایی است که نترکیده‌اند. این متغیر، نمره اصلی آزمون و شاخص خطرپذیری شرکت‌کننده است. روایی همزمان بین نمرات آزمون و خرده‌مقیاس تکانشگری آزمون آیزنک ۰/۳۱ و همچنین ضریب پایایی نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۷ گزارش شده است (لجویژ و همکاران، ۲۰۰۲). در ایران نیز روایی همزمان بین نمرات آزمون و مقیاس اضطراب، افسردگی و استرس ۰/۸۱- و همچنین ضریب پایایی

1. Dang

2. Stroop Moon and Sun Test

3. Archibald & Kerns

4. Periañez

5. Balloon Analogue Risk Taking Task (BART)

6. Lejuez

با استفاده از روش آلفای کروناخ ۰/۷۹ گزارش شده است (نجاتی و همکاران، ۱۳۹۶). در این پژوهش ضریب آلفای کروناخ برای مقیاس ۰/۷۹ به دست آمد.

روش اجرا

پس از انتخاب افراد، بر اساس اصول اخلاقی، در مورد موضوع و اهداف پژوهش اطلاعات مختصری به آنها ارائه شد، به شرکت کنندگان اطمینان داده شد که نتایج پژوهش به صورت نتیجه گیری کلی منتشر می شوند و آنها اختیار دارند در هر مرحله ای از آموزش انصراف دهند و رضایت نامه کتبی از شرکت کنندگان گرفته شد. آزمون استروپ ماه و خورشید و آزمون خطرپذیری در مرحله پیش آزمون توسط گروه آزمایش و کنترل تکمیل شد. در مرحله بعد، برای گروه آزمایش، مداخله توانبخشی حسی-حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه ای با شدت جریان ۲ میلی آمپر به مدت ۲۰ دقیقه در ۸ جلسه ارائه شد، ناحیه هدف ناحیه قشر پیش پیشانی پستی جانبی^۱ چپ بود و تحریک آندی بر قشر پیش پیشانی پستی جانبی چپ و تحریک کاتدی بر قشر پیش پیشانی پستی جانبی راست قرار داده شد؛ گروه کنترل درمانی دریافت نکردند. بلافاصله پس از طی دوره آموزشی، بار دیگر ارزیابی های مربوط با گروه های آزمایش و کنترل در مرحله پس آزمون انجام شد.

جدول شماره ۱. خلاصه جلسات توانبخشی حسی-حرکتی

جلسه	هدف	محتوا	تغییر رفتار مورد انتظار	تمرین
اول	آگاهی بدنی	قرار دادن کف پوش ها در مقابل دیوار، سینه خیز رفتن، رفتن روی پشت	هوشیاری و آگاهی نسبت به بدن و ارتباط با آن	تن آرامی
دوم	برنامه ریزی حرکتی	تقلید توالی حرکت چندگانه، گذر از مانع با ترتیب و روش های مختلف	توانایی تجسم چگونگی انجام کارها و توالی حرکتی	عبود از موانع مختلف با سرعت متفاوت
سوم	یکپارچگی حرکتی دو جانبه	بریدن تصاویر با دست غالب و غیر غالب، پر کردن لیوان از دانه های برنج در حالی که دست غالب لیوان را نگه داشته است	بهبود هماهنگی حرکتی	طبل زدن مطابق ریتمی خاص با هر دو دست
چهارم	مهارت های تعادلی	حمل مکعب ها روی تخته، راه رفتن در بین خطوط و گذاشتن پا در جایگاه مشخص شده	بهبود مهارت هماهنگی و حرکات	انداختن توپ در سبد با دست غیر غالب
پنجم	هماهنگی حرکتی ظریف	باز کردن گره ها، پر کردن شکاف، چرخاندن سکه بین انگشتان دست	تقویت عضلات انگشتان	مچاله کردن کاغذها و درست کردن توپ های کاغذی
ششم	مهارت های عملکردی بینایی	کشیدن شکل با نور چراغ دستی بر دیوار اتاق تاریک، تعقیب نور	استفاده از این مهارت برای دیدن اطلاعات و استفاده از آن برای پاسخ یا واکنش	تشخیص و تفکیک اشکال هندسی مختلف
هفتم	مهارت های حرکتی گفتاری	فوت کردن حباب ها، حرکت دادن توپ با فوت در مسیرهای مختلف	بهبود مهارت های گفتاری	تکرار کلمه ها و عبارت های سخت یا نا آشنا

¹ - Dorsolateral Prefrontal Cortex (DLPFC)

۳۲..... اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر...

انسجام و پیوند دادن چند مهارت مرتبط با حرکت
 هفتم هماهنگی هدف، برای انجام یک تکلیف حرکتی
 چند فعالیت را به‌طور همزمان و دوختن لباس
 هماهنگ انجام دهد.

یافته‌ها

براساس یافته‌های حاصل از داده‌های جمعیت‌شناختی، میانگین سنی گروه آزمایش برابر با $2/52 \pm 15/31$ و میانگین سنی گروه کنترل برابر با $1/75 \pm 14/20$ سال بود. در گروه آزمایش ۶ نفر (۴۰ درصد) در مقطع تحصیلی هفتم، ۶ نفر (۴۰ درصد) هشتم و ۳ نفر (۲۰ درصد) نهم بودند و در گروه کنترل ۷ نفر (۶۷/۷ درصد) در مقطع تحصیلی هفتم، ۵ نفر (۳۳/۳ درصد) هشتم و ۳ نفر (۲۰ درصد) نهم بودند. داده‌های مربوط به بازداری پاسخ و خطرپذیری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون با شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد به تفکیک گروه‌ها در جدول شماره ۲ گزارش شده است. یافته‌های جدول شماره ۲ نشان می‌دهد میانگین نمرات افراد گروه آزمایش در متغیر بازداری پاسخ و خطرپذیری نسبت به گروه کنترل در مرحله پس‌آزمون کاهش بیشتری داشته است. اما در گروه کنترل میانگین نمرات تفاوت چندانی با هم ندارند.

جدول شماره ۲. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌های پژوهش

متغیرهای وابسته	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
بازداری پاسخ	میانگین	-۰/۳۴	-۰/۱۷	-۰/۳۰
	انحراف معیار	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۲
خطرپذیری	میانگین	۳۱/۵۳	۲۵/۴۰	۳۱/۲۶
	انحراف معیار	-۱/۵۵	۱/۸۴	۱/۵۳

به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کواریانس تک متغیره استفاده شد، لذا ابتدا مفروضه‌های زیربنایی این آزمون مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جداول ۳ و ۴ گزارش شده است. از آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع نمرات استفاده شد. نتایج نشان داد که پیش‌فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها برقرار است ($P > 0/01$). از آزمون لوین برای رعایت پیش‌فرض‌های آزمون کواریانس استفاده شد که نتایج آن نشان داد، نمرات گروه‌های پژوهش در پس‌آزمون متغیرهای وابسته دارای واریانس همگن هستند ($P > 0/05$).

جدول شماره ۳. نتیجه آزمون شاپیرو-ویلکز و آزمون لوین

متغیر	آماره	آزمون شاپیرو-ویلکز		آزمون لوین	
		درجه آزادی	سطح معناداری	درجه آزادی	سطح معناداری
بازداری	۰/۹۳	۳۰	۰/۱۸۵	۱	۰/۶۳۹
پاسخ					
خطرپذیری	۰/۹۵	۳۰	۰/۲۳۰	۱	۰/۵۵۱

همچنین، سطح معناداری تعامل گروه و پیش آزمون بازداری پاسخ و خطرپذیری غیر معنادار بود ($P > 0/05$)؛ این امر نشان دهنده این است که پیش فرض همگنی شیب رگرسیون رعایت شده است. به این ترتیب شرایط لازم برای اجرای آزمون تحلیل کوواریانس برقرار است.

جدول شماره ۴. اثرات آزمون بین گروهی شیب‌های رگرسیون متغیرها

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
پیش آزمون خطرپذیری و گروه	۱۳/۹۷۰	۲	۶/۹۸۵	۲/۳۲۲	۰/۴۷۹

نتایج جدول شماره ۵ نشان می‌دهد، اثر گروه بر متغیر بازداری پاسخ ($F=19/48$) و خطرپذیری ($F=16/85$) معنادار است و نتایج نشان می‌دهد که تفاوت بین دو گروه معنادار و میزان این تفاوت در جامعه برای بازداری پاسخ ۴۲ درصد و برای خطرپذیری ۳۸ درصد است. بدین ترتیب توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر بازداری پاسخ و خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای تأثیر معنادار دارد.

جدول شماره ۵. نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیری برای بررسی تفاوت گروه آزمایش و کنترل در متغیرها

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	P	مجذور اتا
بازداری پاسخ	پیش آزمون	۰/۰۵	۱	۰/۰۵	۶/۶۸	۰/۰۱۶	۰/۱۹۸
	عضویت گروهی	۰/۱۵	۱	۰/۱۵	۱۹/۴۸	۰/۰۰۱	۰/۴۱۹
خطرپذیری	خطا	۰/۲۱	۲۷	۰/۰۱			
	پیش آزمون	۳۱/۶۳	۱	۳۱/۶۳	۲۴/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۴۸۰
عضویت گروهی		۲۱/۳۷	۱	۲۱/۳۷	۱۶/۸۵	۰/۰۰۱	۰/۳۸۴

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر بازداری پاسخ و خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای صورت گرفت. نتایج نشان داد توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر بازداری پاسخ نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای اثربخش است. این یافته با برخی از نتایج سلیمی نوه و اندیشمند (۱۴۰۲)، امینی و همکاران (۱۴۰۱)، مهرولی و همکاران (۱۴۰۲)، صیافان و همکاران (۱۴۰۲)، بنوسی و همکاران (۲۰۲۰) همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت توانبخشی حسی- حرکتی تمام مجموعه مغز و بدن را درگیر نموده، به نحوی که ابتدا با تمرکز بر سامانه‌های عصبی ابتدایی نظیر دهلیزی و عمقی، موجب رشد و بهبود آنها می‌شود و در ادامه سطوح بالاتر سامانه عصبی را تقویت نموده و کارکردهای برتر مغز مانند بازداری پاسخ را موجب می‌شود (امینی و همکاران، ۱۴۰۱)؛ در واقع یادگیری حسی- حرکتی مبدأ یادگیری ادراکی است و فرایندهای ذهنی عالی‌تر مانند بازداری پاسخ از رشد مناسب دستگاه حسی- حرکتی و دستگاه ادراکی و پیوندهای ارتباطی میان یادگیری حرکتی و ادراکی به وجود می‌آید. سلیمی نوه و اندیشمند (۱۴۰۲) نیز معتقدند برنامه‌های آموزشی یکپارچگی حسی- حرکتی با بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه، به ازدیاد شاخه‌های عصبی و تشکیل سیناپس‌های جدید به دنبال استفاده مکرر از مسیرهای عصبی و در نتیجه منجر به بهبود مهارت‌های شناختی مانند بازداری پاسخ می‌شود.

از سویی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای باعث شده تا نورون‌هایی که متناظر با جریان الکتریکی می‌باشند بر اثر تحریک آندال در طول زمان انباشته شده و منجر به شلیک بیشتر شوند و این عمل خود باعث بهبود بازداری پاسخ می‌شود؛ چرا که تحریک الکتروود آند باعث تغییرات پتانسیل غشای نورون و افزایش سروتونین و تحریک کاتد، گابا و گلوتامات را افزایش می‌دهد؛ اگر تحریک الکتریکی به مدت ۲۰ دقیقه ادامه یابد، عصب‌های دوپامینرژیک برای ساعت‌ها بعد از تحریک فعال می‌مانند؛ لذا اعمال تحریک فراجمجمه‌ای ناحیه قشر پیش‌پیشانی از طریق تغییر و تنظیم لوب پیشانی و منطقه سینگولیت، فعالیت قسمت F3 را افزایش می‌دهد و سرانجام منجر به تنظیم فعالیت این منطقه مغزی شده و بازداری پاسخ را در شرکت‌کنندگان بهبود می‌بخشد (مهرولی و همکاران، ۱۴۰۲). افزون بر این تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای، از طریق افزایش آمادگی سلول عصبی در ایجاد پتانسیل عمل، باعث ایجاد تغییراتی در مغز می‌شود (صیافان و همکاران، ۱۴۰۲)؛ به بیان دیگر، این شیوه انعطاف‌پذیری نورون را برای ایجاد پتانسیل عمل تحریکی یا بازدارندگی می‌افزاید؛ با توجه به اهمیت متعادل بودن نسبت تنا/بتا ناحیه مرکزی سر در بهبود مهارت‌های شناختی، طبق نتایج پژوهش حاضر، می‌توان انتظار داشت که به دنبال تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز و کاهش نسبت تنا/بتا، شاهد بهبود بازداری پاسخ در آزمودنی‌ها بود. در تبیینی دیگر می‌توان اظهار داشت که با توجه به اهمیت و نقش ناحیه پیش‌پیشانی بر اعمال شناختی به نظر می‌رسد که تحریک این منطقه، ظرفیت بسیاری در بالا بردن عملکردهای شناختی داشته باشد؛ یعنی ممکن است تحریک قشر پیش‌پیشانی باعث افزایش کارکردهای شناختی و تحریک‌پذیری کورتکسی در شبکه‌های مربوط به کارکردهای شناختی شود؛ زیرا این ناحیه با کارکردها و واکنش‌های شناختی

درگیر است که خود موجب بهبود عملکرد در شاخص‌هایی مثل حافظه، برنامه‌ریزی رفتار مبتنی بر هدف، بازداری از پاسخ و کنترل مهار می‌شود. تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مورد استفاده در این مطالعه شامل تحریک ناحیه قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی چپ و مهار ناحیه قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی راست بود که منجر به فعال‌سازی بین نیمکره‌ای نامتقارن می‌شود. در واقع می‌توان مطرح کرد که تعدیل و تنظیم فعالیت مغز، می‌تواند اولین قدم به سمت یک برنامه درمانی جدید باشد. این نتایج نشان می‌دهد که توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای پتانسیل این را دارد که به عنوان یک روش درمانی ترکیبی در اختلالات مرتبط با بازداری مطرح شود.

یافته دیگر این پژوهش نشان داد توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای اثربخش است. این یافته با برخی از نتایج بت شکن و همکاران (۱۴۰۱)، غدیری صورمان-آبادی و همکاران (۱۴۰۰)، کریمی لیچاهی و همکاران (۱۴۰۰)، وستوود و همکاران (۲۰۲۳)، آلفونسی و همکاران (۲۰۲۳) همسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که فعالیت‌های حسی- حرکتی نقشی اساسی در سازماندهی مغز و وظایف آن دارد و به نظر می‌رسد بسیاری از مشکلات رفتاری افراد به نابسامانی‌های دستگاه عصبی آن‌ها مربوط می‌شود؛ بدین صورت که نداشتن تجربیات حسی- حرکتی کافی در دوره‌های مختلف رشدی، موجب شکل‌گیری اثرات زیان‌بخشی سیستم عصبی ایشان گردیده، ولی تمرین‌های حسی حرکتی افزون بر آنکه اثر مطلوبی در رشد مراکز مختلف مغز مانند مغز میانی، پل مغزی، پیاز مغز و قشر آن دارد، بر بهبود عملکردهای حسی- ادراکی و شناختی نیز اثر مثبت می‌گذارد و در نتیجه این فرایند ممکن است بر عدم گرایش به رفتارهای خطرپذیر تأثیر داشته باشد (بت شکن و همکاران، ۱۴۰۱).

همچنین یکپارچگی حواس عمقی و دهلیزی بر عملکرد سطوح بالای مغز که انجام فرایندهای عالی از جمله کارکردهای اجرایی را بر عهده دارند تأثیر گذاشته، و موجب بهبود ساماندهی حواس دریافتی کودکان از محیط اطراف و محرک‌ها می‌شود؛ به نحوی که جنبه‌های فضایی و زمانی درون‌دادهای حسی پردازش، تفسیر، مرتبط و تلفیق می‌شوند و مغز اطلاعات را انتخاب، تقویت، مهار و مقایسه می‌کند و در قالب یک الگوی منعطف و قابل تغییر، یکپارچه می‌سازد (کریمی لیچاهی و همکاران، ۱۴۰۰)؛ بنابراین مداخله حسی- حرکتی با بهبود فرایند پاسخ‌گویی و همچنین مهار دیگر محرک‌های محیطی می‌تواند از گرایش به سمت رفتارهای پرخطر در دانش‌آموزان جلوگیری کند از طرفی در تبیین اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر خطرپذیری می‌توان به نقش دوپامین در تکالیف شناختی مانند تصمیم‌گیری پرخطر اشاره کرد؛ یعنی افزایش تحریک پذیری سطحی در کرتکس پیش‌پیشانی موجب افزایش رهاسازی دوپامین می‌شود، که خود ممکن است موجب بهبود عملکرد شناختی شود (وستوود و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین جریان ثابت الکتریکی می‌تواند موجب تغییرات در غلظت یونی محلی شود که سبب تغییر پروتئین‌های عبوری از غشا و نیز تغییرات در یون هیدروژن مثبت شود و عوامل بهبود تحریک‌پذیری و در نهایت عدم مشارکت در رفتارهای مخاطره‌آمیز را در پی داشته باشد (آلفونسی و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین می‌توان گفت که قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی به این دلیل که در اعمال شناختی نقش مهمی دارد؛ هدف قرار دادن این قشر از مغز به نظر می‌رسد ظرفیت بالایی در ارتقای عملکردهای شناختی مانند تصمیم‌گیری جهت مشارکت در رفتارهای پرخطر داشته باشد. درکل نتایج این مطالعه نشان داد که توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای شامل تحریک ناحیه قشر پیش‌پیشانی پشتی

۳۶..... اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر...

جانبی چپ و مهار ناحیه قشر پیش‌پیشانی پشتی جانبی راست بر بازداری پاسخ و خطرپذیری نوجوانان تیزهوش با اختلال نافرمانی مقابله‌ای اثربخش بود.

در حوزه محدودیت‌های پژوهش باید به این نکته اشاره کرد که نتایج حاصل از این پژوهش مربوط به نوجوانان بوده بنابراین تعمیم یافته‌های آن به سایر گروه‌های سنی باید با احتیاط صورت گیرد. از محدودیت‌های دیگر این پژوهش می‌توان به اختلالات همبود و شدت اختلال نافرمانی مقابله‌ای اشاره کرد که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی این موارد کنترل شود. با توجه به نتایج و شواهد این پژوهش، توصیه می‌شود این روش درمانی ترکیبی توسط روان‌پزشکان روان‌شناسان و روان‌درمانگران در مدارس، دانشگاه‌ها و مراکز خدمات روان‌شناسی به عنوان یک روش مداخله و پیشگیری به کار گرفته شود. همچنین پیشنهاد می‌شود این مداخله ترکیبی بر روی دیگر اختلالات برونی‌سازی من جمله اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی نیز انجام شود.

تشکر و قدردانی

از همکاری تمامی شرکت‌کنندگان در پژوهش، صمیمانه قدردانی می‌کنیم.

حمایت مالی

از این مقاله هیچ‌گونه حمایت مالی نشده است.

تعارض منافع

بر اساس اعلام نویسندگان در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

منابع

ابراهیم‌زاده، خوشدوی، الهی، طاهره، رضایی، مظاهر. (۱۳۹۱). حافظه‌کاری کودکان یک‌زبانه و دوزبانه. فصلنامه پژوهش‌های نوین

روان‌شناختی. ۷(۲۸). https://psychologyj.tabrizu.ac.ir/article_4126.html?lang=fa

اختیاری حامد، جنتی علی، مقیمی امیر، بهزادی آرین. (۱۳۸۱). معرفی نسخه فارسی آزمون خطرپذیری بادنکی: ابزاری رفتارسنج برای

بررسی تمایلات مخاطره‌جویی. تازه‌های علوم شناختی. ۴(۴)، ۹-۱۱. <http://icssjournal.ir/article-1-559-fa.html>

امینی، داریوش، الماسی، مجید، نوروزی همایون، محمدرضا. (۱۴۰۱). اثربخشی تمرینات یکپارچه‌سازی حسی- حرکتی و توانبخشی شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی (حافظه فعال، بازداری پاسخ و انعطاف‌پذیری شناختی) کودکان دارای کم‌توجهی بیش‌فعالی.

توانمندسازی کودکان استثنایی، ۱۳(۲): ۷۹-۹۵. https://www.ceciranj.ir/article_158142.html

بت شکن، زهرا، گرجی، یوسف، زاهدی، حمید، رئیسی، زهره، زرین، حسین. (۱۴۰۱). مقایسه اثر مداخلات مبتنی بر تمرینات ادراکی-

حرکتی اسپارک، نوروفیدبک و ذهن‌آگاهی بر یکپارچگی حسی کودکان دوره دوم ابتدایی مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی

شهر اصفهان، نشریه اندیشه‌های نوین تربیتی، ۱۸(۳): ۱۶۳-۱۴۳.

https://jontoe.alzahra.ac.ir/article_6584.html?lang=fa

سلیمی نوه، فاطمه، اندیشمند، ویدا. (۱۴۰۲). اثربخشی آموزش یکپارچگی حسی- حرکتی بر ارتقا کارکردهای اجرایی توجهی دانش‌آموزان

با اختلال یادگیری. تعلیم و تربیت استثنایی. ۲(۱۷۴): ۵۴-۴۷. URL: <http://exceptionaleducation.ir/article-1-2563-fa.html>

[fa.html](http://exceptionaleducation.ir/article-1-2563-fa.html)

سیف الدینی زرنندی، الهه، شیخ، محمود، باقرزاده، فضل اله، مقدس تبریزی، یوسف، آکوچکیان، مهدیه. (۱۴۰۰). تأثیر تمرینات ذهن آگاهی و تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای بر اضطراب از آسیب و عملکرد ورزشی شمشیربازان نخبه. *فصلنامه پژوهش‌های کاربردی روان*

شناختی، ۱۲(۱): ۲۶۳-۲۴۷. https://japr.ut.ac.ir/article_81609.html

صیافان، نعیمه، حاجی یخچالی، علیرضا، شهنی بیلاق، منیجه. (۱۴۰۲). اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز بر توجه و الگوی الکتروانسفالوگرافی کودکان دارای اختلال نقص توجه. *دست‌آوردهای روان‌شناختی*، ۳۰(۲): ۸۱-۹۸.

https://psychac.scu.ac.ir/article_18205.html

غدیری صورمان آبادی، فرهاد، ابراهیم زاده، خوشدوی، انوری انبی، ثریا، غضنفری، نسیم. (۱۴۰۰). اثربخشی تحریک الکتریکی فراجمجمه‌ای مغز بر همدلی و قضاوت اخلاقی کودکان مبتلا به اختلال نافرمانی مقابله‌ای. *مجله علوم اعصاب شفای خاتم*. ۱۰(۱): ۵۵-۴۵.

<http://shefayekhatam.ir/article-1-2213-fa.html>

کریمی لیجاهی، رقیه، اکبری، بهمن، حسین خانزاده، عباسعلی، اسدی مجره، سامره. (۱۴۰۰). تأثیر برنامه مداخله‌ای چندوجهی (آموزش یکپارچگی حسی- حرکتی در سطح کودک و والدین) بر نگرش و عملکرد خواندن دانش‌آموزان نارساخوان. *فصلنامه سلامت روان*

کودک. ۸(۲): ۱۶-۱. <http://childmentalhealth.ir/article-1-1127-fa.html>

مهرولی، فاطمه، آتش افروز، عسکر، امیدیان، مرتضی. (۱۴۰۲). مقایسه اثربخشی روش تحریک فراجمجمه‌ای مغز با استفاده از جریان الکتریکی مستقیم و برنامه یکپارچگی حسی- حرکتی بر کارکردهای اجرایی (انعطاف‌پذیری شناختی و بازداری پاسخ) دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری خاص. *ناتوانی‌های یادگیری*، ۱۲(۴): ۹۹-۱۱۴.

https://jld.uma.ac.ir/article_2396.html?lang=fa

مینایی، اصغر (۱۳۸۵). انطباق و هنجاریابی سیاهه رفتاری کودک آخنباخ، پرسشنامه خودسنجی و فرم گزارش معلم. *فصلنامه کودکان استثنایی*.

۶(۱)، ۵۲۹-۵۵۸. <http://joec.ir/article-1-416-fa.html>

نجاتی، وحید، علی پور، فرشید، بدافی، الهه، آقازارتی، علی. (۱۳۹۶). ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون خطرپذیری بادکنکی در جوانان

ایرانی. *فصلنامه روان‌شناسی کاربردی*، ۱۱(۱)، ۱۳۶-۱۲۱. https://apsy.sbu.ac.ir/article_96798.html

Achenbach, T. M., & Edelbrock, C. (1991). Child behavior checklist. *Burlington (Vt)*, 7, 371-392.

Alfonsi, V., D'Atri, A., Scarpelli, S., Gorgoni, M., Giacinti, F., Annarumma, L., ... & De Gennaro, L. (2023). The effects of bifrontal anodal transcranial direct current stimulation (tDCS) on sleepiness and vigilance in partially sleep deprived subjects: A multidimensional study. *Journal of Sleep Research*, e13869. <https://doi.org/10.1111/jsr.13869>

Amini, D., Almasi, M., & Noroozi Homayoon, M. (2022). Effectiveness of sensory-motor integration exercises and computerized cognitive rehabilitation on executive functions (working memory, response inhibition and cognitive flexibility) in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Empowering Exceptional Children*, 13(2), 95-79. doi: [10.22034/ceciranj.2022.318579.1619](https://doi.org/10.22034/ceciranj.2022.318579.1619) (Text in Persian)

Archibald, S. J., & Kerns, K. A. (1999). Identification and description of new tests of executive functioning in children. *Child neuropsychology*, 5(2), 115-129. <https://doi.org/10.1076/chin.5.2.115.3167>

Benussi, A., Dell'Era, V., Cosseddu, M., Cantoni, V., Cotelli, M. S., Cotelli, M., ... & Borroni, B. (2020). Transcranial stimulation in frontotemporal dementia: a randomized, double blind, sham controlled trial. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 6(1), e12033. doi: [10.1002/trc2.12033](https://doi.org/10.1002/trc2.12033)

Botshekan, Z., Gorji, Y., Zahedi, H., Raeesi, Z., & Zarrin, H. (2022). Comparison of the effect of interventions based on spark perceptual-motor exercises, neurofeedback and mindfulness on the

- sensory integration of children in the second grade of elementary school with ADHD. *The Journal of New Thoughts on Education*, 18(3), 143-163. doi: [10.22051/jontoe.2021.33775.3221](https://doi.org/10.22051/jontoe.2021.33775.3221) (Text in Persian)
- Cross, T. L., & Cross, J. R. (2021). An ecological model of suicidal behavior among students with gifts and talents. *High Ability Studies*, 32(1), 105-123. <https://doi.org/10.1080/13598139.2020.1733391>
- Dachew, B. A., Pereira, G., Tessema, G. A., Dhamrait, G. K., & Alati, R. (2022). Interpregnancy interval and the risk of oppositional defiant disorder in offspring. *Development and Psychopathology*, 1-8. DOI: [10.1017/S095457942200013X](https://doi.org/10.1017/S095457942200013X)
- Dang, H. M., Nguyen, H., & Weiss, B. (2017). Incremental validity of the child behavior checklist (CBCL) and the strengths and difficulties questionnaire (SDQ) in Vietnam. *Asian journal of psychiatry*, 29, 96-100. DOI: [10.1016/j.ajp.2017.04.023](https://doi.org/10.1016/j.ajp.2017.04.023)
- DosSantos, M. F., Love, T. M., Martikainen, I. K., Nascimento, T. D., Fregni, F., Cummiford, C., ... & DaSilva, A. F. (2012). Immediate effects of tDCS on the μ -opioid system of a chronic pain patient. *Frontiers in psychiatry*, 3, 93. doi: [10.3389/fpsy.2012.00093](https://doi.org/10.3389/fpsy.2012.00093)
- Ebrahimzadeh, K., Elahi, T., & Rezaie, M. (2013). Working memory of bilingual and monolingual children. *Journal of Modern Psychological Researches*, 7(28), 1-22. https://psychologyj.tabrizu.ac.ir/article_4126.html?lang=en (Text in Persian)
- Ekhtiari, H., Janati, A., Moghimi, A., Behzadi, A. (2003). The persian version of the balloon analogue risk task: an instrument for the assessment of riskful-decision making. *Advances in Cognitive Sciences*, 4 (4), 9-11. URL: <http://icssjournal.ir/article-1-559-fa.html> (Text in Persian)
- Flores, R. E. U., Sánchez, R. D., de la Peña, F. R., Sciutto, M. F. R., Cruz, L. P., & Villa, P. M. (2022). Executive functioning in children and adolescents with ADHD and disruptive behavior disorders. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 19(10-12), 16. PMID: [36591550](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36591550/)
- Foley Nicpon, M., & Assouline, S. G. (2020). High ability students with coexisting disabilities: Implications for school psychological practice. *Psychology in the Schools*, 57(10), 1615-1626. <https://doi.org/10.1002/pits.22342>
- François-Sévigny, J., Pilon, M., & Gauthier, L. A. (2022). Differences in parents and teachers' perceptions of behavior manifested by gifted children with ADHD compared to gifted children without ADHD and non-gifted children with ADHD using the conners 3 scale. *Brain Sciences*, 12(11), 1571. DOI: [10.3390/brainsci12111571](https://doi.org/10.3390/brainsci12111571)
- Ghadiri sourman abadi, F., Ebrahimzadeh, K., Anvari ambi, S., Ghazanfari, N. (2021). The Effectiveness of transcranial direct-current stimulation on empathy and moral judgment of children with oppositional defiant disorder. *Shefaye Khatam*, 10 (1), 45-55. URL: <http://shefayekhatam.ir/article-1-2213-fa.html> (Text in Persian)
- Gomez, R., Stavropoulos, V., Gomez, A., Brown, T., & Watson, S. (2022). Network analyses of Oppositional Defiant Disorder (ODD) symptoms in children. *BMC psychiatry*, 22(1), 263. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03892-5>
- He, J., Xu, F., Tang, L., Yu, G., & Han, Y. (2023). Association of deficits in prepotent response inhibition with attention deficit and impulsive behavior among children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Preventive Medicine*, 766-769. DOI: [10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.09.007](https://doi.org/10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.09.007)
- Isherwood, S. J. S., Bazin, P. L., Miletić, S., Stevenson, N. R., Trutti, A. C., Tse, D. H. Y., ... & Forstmann, B. U. (2023). Investigating Intra-Individual Networks of Response Inhibition and Interference Resolution using 7T MRI. *NeuroImage*, 271, 119988. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.119988>

- Jamali, Z., Ghaffari, P., Aminabadi, N. A., Norouzi, S., & Shirazi, S. (2021). Oral health status and oral health related quality of life in children with attention deficit hyperactivity disorder and oppositional defiant disorder. *Special Care in Dentistry*, 41(2), 178-186. DOI: [10.1111/scd.12563](https://doi.org/10.1111/scd.12563)
- Karimi Lichahi R, Akbari B, Hoseinkhanzadeh A A, Asadi Majreh S. (2021). The Effect of a multidimensional intervention program (sensory-motor integration training for child and parent) on reading attitudes and performance of students with dyslexia. *J Child Ment Health*, 8 (2), 1-16. URL: <http://childmentalhealth.ir/article-1-1127-fa.html> (Text in Persian)
- Kowalski, A. J., Addo, O. Y., Kramer, M. R., Martorell, R., Norris, S. A., Waford, R. N., ... & Stein, A. D. (2021). Longitudinal associations of pubertal timing and tempo with adolescent mental health and risk behavior initiation in urban South Africa. *Journal of Adolescent Health*, 69(1), 64-73. DOI: [10.1016/j.jadohealth.2020.09.043](https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.09.043)
- Lamanna, J. (2022). Reversing and preventing academic underachievement in gifted students viewed through the lens of lived experience. University of Wollongong. <https://ro.uow.edu.au/theses1/1390/>
- Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., ... & Brown, R. A. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(2),75.DOI: [10.1037//1076-898x.8.2.75](https://doi.org/10.1037//1076-898x.8.2.75)
- Liu, A., Vöröslakos, M., Kronberg, G., Henin, S., Krause, M. R., Huang, Y., ... & Buzsáki, G. (2018). Immediate neurophysiological effects of transcranial electrical stimulation. *Nature communications*, 9(1), 5092. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-07233-7>
- Luor, T., Al-Hroub, A., Lu, H. P., & Chang, T. Y. (2022). Scientific research trends in gifted individuals with autism spectrum disorder: A Bibliographic Scattering Analysis (1998-2020). *High Ability Studies*, 33(2), 169-193. <https://doi.org/10.1080/13598139.2021.1948394>
- Mehrvali, F., Atash afrouz, A., & Omidian, M. (2023). Comparison of the effectiveness of transcranial direct current stimulation and sensorimotor integration on executive functions) cognitive flexibility and response inhibition (of students with specific learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 12(4), 114-99. . (Text in Persian) doi: [10.22098/jld.2023.13183.2104](https://doi.org/10.22098/jld.2023.13183.2104)
- Mikolajewski, A. J., & Scheeringa, M. S. (2022). Links between oppositional defiant disorder dimensions, psychophysiology, and interpersonal versus non-interpersonal trauma. *Journal of psychopathology and behavioral assessment*, 1-15. doi: [10.1007/s10862-021-09930-y](https://doi.org/10.1007/s10862-021-09930-y)
- Minaee, A. (2006). Adaptation and standardization of Child Behavior Checklist, Youth Self-report, and Teacher's Report Forms. . *Journal of Exceptional Children*, 6 (1), 529-558. URL: <http://joec.ir/article-1-416-fa.html> (Text in Persian)
- Najafi, K., Mikaeili, K., & Yousefi, F. (2022). Predictor factors of attention deficit/hyperactivity, conduct, and oppositional defiant disorders in children of parents with drug abuse. *Chronic Diseases Journal*, 65-71. DOI: [10.22122/cdj.v10i2.730](https://doi.org/10.22122/cdj.v10i2.730)
- Opoku, M. P., Moustafa, A., Alsheikh, N., Anwahi, N., Aljaberi, M., Alkhateri, T., ... & Elhoweris, H. (2024). The nexus between the attitudes and self-concepts of gifted students in an Arab context. *Plos one*, 19(6), e0304957. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304957>
- Peairs, K. F., Putallaz, M., & Costanzo, P. R. (2019). From a (aggression) to v (victimization): Peer status and adjustment among academically gifted students in early adolescence. *Gifted Child Quarterly*, 63(3), 185-200. <https://doi.org/10.1177/0016986219838973>
- Periáñez, J. A., Lubrini, G., García-Gutiérrez, A., & Ríos-Lago, M. (2021). Construct validity of the stroop color-word test: influence of speed of visual search, verbal fluency, working memory, cognitive flexibility, and conflict monitoring. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 36(1), 99-111. DOI: [10.1093/arclin/acia034](https://doi.org/10.1093/arclin/acia034)

۴۰ اثربخشی توانبخشی حسی- حرکتی همراه با تحریک الکتریکی مستقیم فراجمجمه‌ای بر...

- Ruf, D. (2022). *5 levels of gifted: School issues and educational options*. SCB Distributors.
- Salimi, F., Andishmand, V. (2023). The Effectiveness of sensory-motor integration on improving the executive attention functions of students with learning disabilities. *Journal of Exceptional Education*, 2 (174), 47-54. URL: <http://exceptionaleducation.ir/article-1-2563-fa.html> (Text in Persian)
- Sayafan, N., Hajiyakhchali, A., & Shehniyailagh, M. (2023). The Effect of transcranial direct current stimulation on attention and electroencephalographic pattern in children with attention deficit disorder. *Psychological Achievements*, 30(2), 81-98. (Text in Persian) doi: [10.22055/psy.2022.40786.2847](https://doi.org/10.22055/psy.2022.40786.2847)
- Seyfardini Zarandi, E., Mahmoud, S., Bagherzade, F., Moghadas Tabrizi, Y., & Akoochakian, M. (2021). The Effect of mindfulness interval and transcranial direct current stimulation on injury anxiety and performance in elite fencers. *Journal of Applied Psychological Research*, 12(1), 247-263. doi: [10.22059/japr.2021.305625.643566](https://doi.org/10.22059/japr.2021.305625.643566) (Text in Persian)
- Sluga, S. P., & Kozinc, Ž. (2024). Sensorimotor and proprioceptive exercise programs to improve balance in older adults: a systematic review with meta-analysis. *European Journal of Translational Myology*, 34(1). DOI: [10.4081/ejtm.2024.12010](https://doi.org/10.4081/ejtm.2024.12010)
- Tasca, I., Guidi, M., Turriziani, P., Mento, G., & Tarantino, V. (2024). Behavioral and socio-emotional disorders in intellectual giftedness: A systematic review. *Child Psychiatry & Human Development*, 55(3), 768-789. DOI: [10.1007/s10578-022-01420-w](https://doi.org/10.1007/s10578-022-01420-w)
- Tulaci, Ö. D., Çetinkaya, M., Tulaci, R. G., Kara, H., Eraslan, A. N., & Durukan, I. (2021). Impact of Parental Impulsivity on Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Oppositional Defiant Disorder: Do Mothers' Attitudes Predict Symptom Severity in Children?. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 209(10), 759-763. DOI: [10.1097/NMD.0000000000001377](https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000001377)
- Vetter, N. C., Backhausen, L. L., Buse, J., Roessner, V., & Smolka, M. N. (2020). Altered brain morphology in boys with attention deficit hyperactivity disorder with and without comorbid conduct disorder/oppositional defiant disorder. *Human Brain Mapping*, 41(4), 973-983. doi: [10.1002/hbm.24853](https://doi.org/10.1002/hbm.24853)
- Wang, Y., Liu, X., Wu, Y., Liang, A., Zhuang, W., Wei, J., ... & Zhang, W. (2024). Inhibitory Control, Impulsivity and Internet Addiction: Testing the Mediating Role of Oppositional Defiant Disorder Among ADHD Adolescents With and Without Gaming Disorder. *Research Square*, 1-18. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4499645/v1>
- Westwood, S. J., Criaud, M., Lam, S. L., Lukito, S., Wallace-Hanlon, S., Kowalczyk, O. S., ... & Rubia, K. (2023). Transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with cognitive training in adolescent boys with ADHD: a double-blind, randomised, sham-controlled trial. *Psychological Medicine*, 53(2), 497-512. DOI: [10.1017/S0033291721001859](https://doi.org/10.1017/S0033291721001859)
- Workman, C. D., Fietsam, A. C., & Rudroff, T. (2020). Different effects of 2 mA and 4 mA transcranial direct current stimulation on muscle activity and torque in a maximal isokinetic fatigue task. *Frontiers in human neuroscience*, 14, 240. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00240>
- Xu, P., Wu, D., Chen, Y., Wang, Z., & Xiao, W. (2020). The effect of response inhibition training on risky decision-making task performance. *Frontiers in psychology*, 11, 1806. doi: [10.3389/fpsyg.2020.01806](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01806)
- Yarger, H. A. (2022). Anxiety-amygdala associations: novel insights from the first longitudinal study of autistic youth with distinct anxiety. *Biological Psychiatry*, 91(11), e41-e43. DOI: [10.1016/j.biopsych.2022.03.016](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2022.03.016)



This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0 license) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

