Sadra Med. Sci. J. 2023; 11(4): 401-416.

Sadra Medical Sciences Journal

https://smsj.sums.ac.ir/

Original Article

Prediction of Attention-deficit, Risk-taking, and Decreased Delay Discounting Based on Motivational Deficits and Impaired Time Perception in Children with Symptoms of Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder (ADHD)

Sana Asem[1]*, MSc; Zeynab Khanjani[2], PhD

[1]Master of Child and Adolescent Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran
[2] Professor, Department of Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Article Information

Article History:
Received: Dec. 27, 2022
Accepted: Feb. 20, 2023

***Corresponding Author:**
Sana Asem,
Master of Child and Adolescent Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran
Email: sanaasem92@gmail.com

Abstract

Introduction: Dysfunction of the dopaminergic system is associated with various symptoms, including a preference for immediate rewards and risk-taking, deficits in time management and behavioral inhibition, attention deficits, and reduced value of delayed reward. The present study aimed to predict attention deficit, risk-taking, and decrease in reward delay value based on motivational deficits and deficits in time perception in children with symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD).

Methods: According to the research objective, the current study employed a fundamental approach, while the data collection method was a descriptive correlation. The statistical population comprised all children between the ages of 7 and 12 with symptoms of ADHD in Urmia City in 2022. 200 individuals were selected from the population using a non-random and convenience sampling method from psychological clinics and relevant centers. Once the consent of the children and their parents was obtained, they were included as the final sample. For data collection, the delayed discounting task, the balloon analog risk task, the how I feel scale, the time reproduction test, and the continuous performance of attention measurement were utilized. The collected data were analyzed using Pearson's correlation coefficient analysis and multiple regression using SPSS version 23.

Results: The results of the present study demonstrated that motivational deficits and deficits in time perception at the level of P=0.001 predict attention deficit, risk-taking, and delay impairment in children with ADHD symptoms.

Conclusion: The results indicate that deficits in attention, risk-taking behavior, and reduction in delay value among children with ADHD are attributed to deficits in motivation and time perception.

Keywords: Arousal, Attention Deficit Disorder with Hyperactivity, Time Perception, Risk-taking

Please cite this article as:
Asem S, Khanjani Z. Prediction of Attention-deficit, Risk-taking, and Decreased Delay Discounting Based on Motivational Deficits and Impaired Time Perception in Children with Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). Sadra Med. Sci. J. 2023; 11(4): 401-416.

Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License.

دوره ۱۱ ، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۲، صفحات ۴۰۱-۴۱۶

مجله علوم پزشکی صدرا

https://smsj.sums.ac.ir/

مقاله پژوهشی

پیش‌بینی نارسایی توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیر پاداش بر اساس نقایص انگیزشی و نقص در ادراک زمان در کودکان با نشانه‌های اختلال نقص توجه یا بیش فعالی

ثنا عاصم[1*]، زینب خانجانی[2]

[1]کارشناس ارشد روانشناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
[2]استاد تمام روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱

***نویسنده مسئول:**
ثنا عاصم،
کارشناس ارشد روانشناسی بالینی کودک و نوجوان، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
پست الکترونیکی: sanaasem92@gmail.com

چکیده

مقدمه: ناکارآمدی نظام دوپامینرژیک با نشانه‌های گوناگون از قبیل ترجیح دادن پاداش‌های فوری و خطرپذیری، نقص در مدیریت زمان و بازداری رفتار، نقص توجه و کاهش ارزش تأخیری پاداش مرتبط است. هدف پژوهش حاضر پیش‌بینی نارسایی توجه، خطرپذیری، کاهش ارزش تأخیر پاداش بر اساس نقایص انگیزشی و نقص در ادراک زمان در کودکان با نشانه‌های اختلال نقص توجه یا بیش فعالی (ADHD) بود.

مواد و روش‌ها: روش پژوهش حاضر با توجه به هدف، از نوع بنیادی و با توجه به شیوه جمع‌آوری داده‌ها از نوع توصیفی- همبستگی بود. جامعه آماری تحقیق شامل تمام کودکان با نشانه‌های اختلال ADHD در بازه سنی ۷ تا ۱۲ سال در شهر ارومیه در سال ۱۴۰۰ بود. از جامعه مورد مطالعه تعداد ۲۰۰ نفر به روش غیر تصادفی و در دسترس از کلینک‌های روانشناسی و مراکز مربوطه انتخاب شد و پس از کسب رضایت کودک و والدین وی به‌عنوان نمونه نهایی ثبت شد. برای جمع‌آوری داده‌های پژوهش حاضر از تکلیف کاهش ارزش تأخیری، تکلیف خطرپذیری بادکنکی، مقیاس خودسنجی برانگیختگی، آزمون بازتولید زمانی و عملکرد پیوسته سنجش توجه استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش حاضر از روش تحلیل ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه با استفاده از نرم‌افزار SPSS 23 استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که نقایص انگیزشی و نقص در ادراک زمان در سطح P=۰/۰۰۱ نارسایی توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیری در کودکان با نشانه‌های ADHD را پیش‌بینی می‌کند.

نتیجه گیری: نتیجه اینکه نارسایی در توجه، خطرپذیری و نیز کاهش ارزش تأخیری در کودکان ADHD پاسخی به نقص در انگیزش و نقص در ادراک زمان است.

کلمات کلیدی: اختلال نقص توجه/بیش فعالی، انگیختگی، ادراک زمان، خطرپذیری

لطفاً این مقاله را به این صورت استناد کنید:
عاصم ث، خانجانی ز. پیش‌بینی نارسایی توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیر پاداش بر اساس نقایص انگیزشی و نقص در ادراک زمان در کودکان با نشانه‌های اختلال نقص توجه یا بیش فعالی. مجله علوم پزشکی صدرا. دوره ۱۱، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۲، صفحات ۴۰۱-۴۱۶.

Copyright: This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License.

مقدمه

در سبب‌شناسی اختلال نقص توجه/ بیش فعالی[1] به مدل‌های زیستی-عصبی توجه بیشتری شده است. مدل‌های کنونی به ناکارآمدی نظام دوپامینرژیک[2] و سیستم انگیزشی[3] کودکان مبتلا به ADHD تأکید دارند (۱و ۲). ناکارآمدی نظام دوپامینرژیک با نشانه‌های گوناگون از قبیل؛ ترجیح دادن پاداش‌های فوری و خطرپذیری، نقص در مدیریت زمان و بازداری رفتار، نقص توجه و کاهش ارزش تأخیری پاداش مرتبط است (۱). در این راستا، بر اساس نظریه بیزاری از تأخیر[4]، کودکان مبتلا به ADHD با یک سبک انگیزشی منحصربه‌فرد مشخص می‌شوند، بر اساس این نظریه افراد مبتلا به ADHD برانگیخته می‌شوند تا از زمان‌های انتظار، فرار یا اجتناب کنند (۳). این موضوع زمانی که یک گزینه وجود دارد، منجر به یک ترجیح نسبتاً قوی برای نتیجه فوری و هنگامی که هیچ گزینه‌ای وجود ندارد و فرار از تأخیر ممکن نیست منجر به یک ترجیح نسبتاً قوی برای تخصیص توجه به محرک‌های غیر زمانی می‌شود. در واقع تصور می‌گردد که این سبک انگیزشی تا حدودی نتیجه طبیعی هیجانات منفی است که در حین انتظار تجربه می‌شود و این امر باعث می‌شود افراد در پیگیری اهداف، انگیزه کمتری داشته باشند چراکه عملکرد سیستم پاداش آن‌ها اساساً غیر انگیزشی است (۴).

در این راستا نتایج برخی پژوهش‌ها (۵و ۶) نشان می‌دهد که در کودکان ADHD فعالیت دستگاه شبکه‌ای موجود در ساقه مغز پایین‌تر است و لئوکوس سرولئوس[5] یکی از بخش‌های اساسی تولید نوراپی نفرین[6] و نورآدرنالین[7] در دستگاه شبکه‌ای است که در فعال نگه‌داشتن قشر مخ مؤثر است اما زمانی که فعالیت دستگاه شبکه‌ای پایین است به‌تبع آن فعالیت لوب پیشانی[8] نیز کاهش می‌یابد و این امر منجر به کاهش توجه و تمرکز و افزایش تکانش‌گری می‌شود. همچنین نظریه تحولی پویا[9] (۶) معتقد است که سطوح پایین نیرو بخشی دوپامین منجر به شیب سریع‌تر و کوتاه‌تر تأخیر تقویت در افراد مبتلا به ADHD می‌شود. بنابراین یک تقویت‌کننده ارزش خود را نسبت به سرعت از دست می‌دهد و درنتیجه افراد مبتلا به ADHD تمایل بسیار قوی نسبت به پاداش‌های فوری بدون توجه به پیامدهای آن‌ها نشان می‌دهند.

در یک بررسی، بلاتو[10] و دیگران (۷) پیوند احتمالی میان بدتنظیمی برانگیختگی (مربوط به سیستم عصبی خودمختار) و نقص در عملکردهای اجرایی و عملکردهای مرتبط با توجه را به‌عنوان مشکل اصلی مرتبط با ADHD نشان دادند. همچنین هگرل و هنش[11]، مدل تنظیم برانگیختگی ADHD را پیشنهاد کردند. این مدل بیش فعالی و تکانش‌گری در ADHD را به‌عنوان یک واکنش خودتنظیمی ارگانیسم به تنظیم ناپایدار برانگیختگی مغزی تفسیر می‌کند (۸ و ۹). ساختار عصبی مرکزی مرتبط با فرآیندهای انگیزشی، مسیر دوپامینرژیک مزولیمبیک[12] است که از ناحیه تگمنتال شکمی[13] در مغزمیانی تا هسته اکومبنس[14] کشیده می‌شود. شبکه مربوطه شامل تالاموس، قشر اربیتوفرونتال، قشر سینگولیت قدامی و آمیگدالاست[15] (۱۰). بنابراین نقص انگیزشی یکی از عوامل مهم در آسیب‌شناسی اختلال ADHD است که مربوط به عوامل عصب‌شناختی است. در این راستا یکی از نظریه‌های مطرح‌شده نظریه انگیختگی پایین[16] است که بیان می‌کند سیستم و مراکز برانگیختگی مغز در افراد ADHD غیر طبیعی است و فعالیت کمی دارد که نشان‌دهنده نقص این مراکز است (۱۱).

مدل کم انگیختگی توسط ساترفیلد[17] و دیگران (۱۲) نیز مطرح‌شده، این مدل ادعا می‌کند که علائم اصلی ADHD بی‌توجهی، بیش فعالی و تکانش‌گری از سیستم عصبی کم‌تحرک ناشی می‌شود که می‌توان آن را در سیستم عصبی محیطی و همچنین در سیستم عصبی مرکزی مشاهده کرد (۱۳). مجموعه وسیعی از مطالعات از رابطه بین تغییرات اندازه‌گیری شده از سطح هدایت پوست و تغییرات هوشیاری یا برانگیختگی حمایت می‌کند. کاهش مقدار سطح هدایت پوست با کاهش برانگیختگی مرتبط است. برخی مطالعات نشان می‌دهد که مقدار سطح پایین هدایت پوست که همان سطح پایین برانگیختگی است، با علائم شدیدتر ADHD در کودکان و بزرگسالان ارتباط دارد (۱۳) در واقع، نظریه انگیختگی بر آن است که سیستم‌های برانگیختگی بیولوژیک به‌طور نامناسب در افراد مبتلا

1. Attention-deificit / hyperactivity disorder (ADHD)
2. Dopaminergic system
3. Motivational system
4. Delay aversion
5. Locus coeruleus
6. Noreoinephrine
7. Noradernaline
8. Forental lobe
9. Dynamic developmental theory
10. Bellato
11. Hegerl & Hensch
12. Dopaminergic mesolimbic pathway
13. Ventral tegmental area
14. Nucleus accumbens
15. Thalamus, orbitofrontal cortex, anteroir cingulate cortex, amygdala
16. Low arousal theory
17. Satterfield

به اختلال ADHD دچار وقفه است. مطابق این مدل، تنظیم ناپایدار برانگیختگی معمولاً منجر به رفتار بیش فعالی و خطرپذیری می‌شود (۱۴).

نتایج حاصل از مطالعات رفتاری، مغز و اعصاب از این فرضیه حمایت می‌کند که ADHD ممکن است یک اختلال انگیزشی اولیه تلقی شود (۱۵). مشاهده اختلال در مسیر دوپامینرژیک شاهد دیگری است که نشان می‌دهد کم انگیختگی می‌تواند در اختلال ADHD نقش داشته باشد. این یافته همچنین با مطالعه اخیر FMRI[18] که کاهش فعالیت جسم مخطط شکمی را در افراد مبتلا به ADHD در مقایسه با گروه کنترل برای پاداش فوری و تأخیری گزارش کرده است، مطابقت دارد (۱۶). همچنین تعدادی از محققان، با پیش‌بینی عوامل روانی فیزیولوژیکی رفتار دریافتند که کودکان ADHD فعالیت هدایتی پوست کمتر، ضربان قلب کمتر در دوره استراحت و فعالیت کند امواج مغزی، قابل توجهی داشتند که همگی از شاخص‌های برانگیختگی پایین است (۱۱).

در مطالعات اخیر همبستگی بین انگیزش و علائم بی‌توجهی نشان می‌دهد که انگیزه مختل ممکن است به شدت علائم بی‌توجهی در ADHD مرتبط باشد. این یافته‌ها با این شناخت بالینی سازگار است که نقص توجه در افراد مبتلا به بیش فعالی بیش از همه در تکالیف کسل‌کننده، تکراری و گریزاننده آشکار می‌شود. به‌عنوان مثال تکلیف یا تکالیفی که انگیزه ذاتی آن‌ها کم است و با کاهش انگیزه، توجه فرد نیز کم می‌شود (۱۱).

همچنین امکان بروز رفتارهای پرخطر در افراد ADHD به دنبال تکانش‌گری رخ می‌دهد که بر اساس نظریه کم انگیختگی، برانگیختگی پایین قشر مخ افراد ADHD باعث می‌شود این افراد در جبران برانگیختگی پایین و افزایش آن، به دنبال تحریک‌های افراطی یعنی رفتارهای پرخطر بروند تا بتوانند سیستم انگیزشی را تحریک و احساس لذت کنند (۱۷). ثابت شده است که برخی ویژگی‌های افراد با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی منجر به افزایش رفتار خطرپذیر می‌شود که یکی از آن‌ها حساسیت به پاداش در کودکان ADHD است که باعث تمرکز آن‌ها روی سود عمل و درنتیجه عدم توجه به زیان‌های احتمالی ناشی از آن می‌شود و دیگری بیزاری از تأخیر در پاداش و تصمیم‌گیری سریع بدون توجه به عواقب آن که ارزش ذهنی پاداش‌های با تأخیر را کم می‌کند. در این حالت فرد به‌دنبال ارضای فوری است و از گزینه‌هایی که سود درازمدت دارند صرف‌نظر می‌کند. این ویژگی افزایش خطرپذیری را به دنبال خواهد داشت (۱۸). کاهش ارزش تأخیر پاداش یکی از جنبه‌های تکانش‌گری و رفتارهای مورد انتظار از کودکان ADHD است و تمایل افراطی فرد نسبت به دریافت آنی پاداش را نشان می‌دهد. فرد در ارزیابی ذهنی پاداش‌های با تأخیر و با مقدار بیشتر و پاداش‌هایی که آنی و با مقدار کمتر هستند، به دنبال ارضای فوری است. در واقع ارزش ذهنی پاداش‌های تأخیری بزرگ کم می‌شود و پاداش‌های فوری و کوچک در اولیت قرار می‌گیرند (۱۹).

یکی دیگر از مشکلات شناختی عمده در کودکان ADHD، نقص در ادراک زمان است (۲۰). ادراک زمان نوعی توانایی شناختی و کارکرد انطباقی است که به فرد قدرت درک گذشته و پیش‌بینی رویدادهای آینده را می‌دهد و به فرد برای رسیدن به اهدافش کمک می‌کند (۲۱).

در مطالعات مختلف (۲۱ و ۲۲) ثابت شده است که زیربنای عصبی ادراک زمان بسیار نزدیک به موارد مرتبط با ADHD است. در حقیقت، مناطقی از قشر پیشانی که در ادراک زمان بسیار مهم هستند، توسط سیستم دوپامینرژیک تنظیم می‌شوند. همچنین داروهایی مانند متیل فنیدیت[19] که برای کنترل علائم ADHD استفاده می‌شوند دوپامینرژیک هستند و تأثیر مستقیمی بر قشر پیشانی دارند. جالب این‌که هیپوکامپ[20] که برای عملکرد حافظه به سیستم دوپامینرژیک وابسته است، تحت تأثیر ADHD قرار می‌گیرد. دوپامین نقش اساسی در کدگذاری و ذخیره حافظه دارد (۲۳). حافظه فعال و ادراک زمان با یکدیگر مرتبط هستند و گفته شده است که هر دو این توانایی‌ها در کودکان مبتلا به ADHD تحت تأثیر منفی قرار می‌گیرند (۲۳). در این راستا، طبق نظریه دروازه توجه، هرچه دقت بیشتری به رویداد زمانی داشته باشیم، برآورد زمانی دقیق‌تری خواهیم داشت. درواقع هرچه حافظه کاری فرد موفقیت بیشتری در معطوف کردن توجه به زمان کسب کند، درک دقیق‌تری از زمان خواهد داشت. با توجه به نقش حافظه کاری در توانایی کنترل توجه، در صورت نقص در حافظه کاری توجه نیز مختل و به‌تبع آن میزان توجه معطوف به زمان نیز کم می‌شود و فرد رویداد زمانی را کمتر درک می‌کند (۲۴).

با اختلال در ادراک زمان، برنامه زمانی درونی مطابق با اجرای فیزیکی آن پیش نمی‌رود بلکه باعدم درک زمان گذشته و آینده، نتیجه به‌صورت رفتار بی‌توجهی و تکانش‌گری بروز می‌کند. در واقع طبق یافته‌های بارکلی

18. Functional magnetic resonance imaging (fMRI)

19. Methylphenidate

20. Hippocampus

توجه، ادراک زمان و حافظه‌کاری[21] رابطه متقابل دارند و بر اساس نظریه یکپارچه‌سازی بارکلی، حافظه کاری فرد موظف به تخصیص منابع توجهی بین پردازش زمانی و غیر زمانی است و در واقع عملکرد ضعیف حافظه کاری، رفتار بی‌توجهی را پیش‌بینی می‌کند (۲۵).

از طرفی ادراک زمان عاملی مهم در اتخاذ تصمیم‌ها محسوب می‌شود. فرد با توجه به زمان و درکی که از آن دارد برای آینده خود برنامه‌ریزی می‌کند و تصمیم می‌گیرد. با توجه به تکانشی بودن کودکان ADHD، این تصمیمات بدون فکر به نتیجه انجام می‌شوند. به اعتقاد رفتارگراها، تکانش‌گری انتخاب، هنگام کاهش ارزش تأخیر پاداش، یعنی تمایل افراطی فرد به انتخاب پاداش فوری و کوچک نسبت به پاداش بزرگ‌تر و به تأخیر افتاده بروز می‌کند. ازجمله نتایج بارز تصمیمات تکانشی در این کودکان، رفتارهای پرخطر است (۱۹).

پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به این پرسش است که آیا نقص انگیزش و نقص در ادراک زمان قادر به پیش‌بینی نقص توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیر در کودکان ADHD است؟

مواد و روش‌ها

روش پژوهش حاضر با توجه به اهداف پژوهش، از نوع بنیادی و با توجه به شیوه جمع‌آوری داده‌ها از نوع توصیفی- همبستگی است. جامعه آماری تحقیق شامل تمام کودکان با نشانه‌های اختلال ADHD در بازه سنی ۷ تا ۱۲ سال در شهر ارومیه در سال ۱۴۰۰ بودند. از جامعه مورد مطالعه تعداد ۲۰۰ نفر به روش غیر تصادفی در دسترس از کلینک‌های روانشناسی و مراکز مربوطه انتخاب شد و پس از کسب رضایت کودک و والدین وی به‌عنوان نمونه نهایی ثبت شد. برای محاسبه حجم نمونه از فرمول تاباچنیک و فیدل[22] $N\geq 50+8M$ استفاده شد.

ملاک‌های ورود و خروج

ملاک‌های ورود: داشتن دامنه سنی ۷-۱۲ سال، داشتن رضایت کودک و والدین برای شرکت در پژوهش.

ملاک‌های خروج: عدم تکمیل پرسشنامه‌ها و ابتلا به سایر اختلالات روان‌شناختی.

ابزارهای گردآوری داده‌ها

آزمون رایانه عملکرد پیوسته سنجش توجه CPT[23]: برای سنجش و ارزیابی نقص توجه از آزمون رایانه‌ای عملکرد پیوسته رازولد[24] و همکاران (۲۶) استفاده می‌شود که نیازمند توجه مستمر حین انجام تکلیف و بازداری از پاسخ‌های تکانشی است. نسخه فارسی این آزمون نیز نرم‌افزاری است که به کمک رایانه اجرا می‌شود و ۲ گروه محرک اعداد و حروف دارد که هر کدام از آن‌ها نیز از ۱۵۰ محرک تشکیل شده‌اند. از این تعداد ۲۰% کل محرک‌ها یعنی ۳۰ عدد از محرک‌ها، هدف است. از آزمودنی انتظار می‌رود که در این تکلیف توجه خود را به مجموعه محرک‌های ساده جلب کند و درنهایت با دیدن محرکِ هدف، پاسخ دهد. در واقع تعدادی محرک به‌صورت متوالی در یک دوره زمانی مشخص ارائه می‌شود و آزمودنی باید پاسخ را در برابر ادراک محرکِ هدف نشان دهد. این امر نیازمند توجه پایدار است و به‌این‌ترتیب اختلال در عملکرد توجه پایدار مشخص می‌شود. در آزمون تعدادی عدد با فاصله نشان داده می‌شود و ۲ محرک به‌عنوان محرک هدف مشخص می‌شود آزمودنی باید با دیدن اعداد موردنظر در صفحه رایانه سریعاً کلید مربوطه را فشار دهد. متغیرهای مورد نظر برای سنجش در این آزمون عبارت‌اند از: خطای هدف (فشار ندادن کلید هدف در برابر محرک)، خطای ارتکاب (فشار دادن کلید در برابر محرک غیر محرک) و زمان واکنش (میانگین زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در برابر محرک برحسب هزارم ثانیه) که این ۳ متغیر با تکانش‌گری در ارتباط هستند. ضرایب اعتبار بخش‌های مختلف آزمون که با فاصله ۲۰ روز روی ۴۳ دانش‌آموز پسر دبستانی انجام شد، در دامنه‌ای بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار داشت. ضرایب محاسبه‌شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معناداری داشتند. روایی آزمون با شیوه روایی‌سازی ملاکی[25] از طریق مقایسه گروه به‌هنجار و گروه فزون کنش-نارسایی توجه انجام گرفت که تفاوت معناداری را بین عملکرد دو گروه نشان داد (۲۷).

تکلیف کاهش ارزش تأخیری زمان واقعی[26]: برای سنجش کاهش ارزش تأخیری پاداش از تکلیف رایانه‌ای که توسط راش و مستافسکی[27] (۱۹) ساخته شده است استفاده می‌شود. پاداش مورد استفاده در این تکلیف بر اساس میل کودک کارتون یا بازی است که یک نوع پاداش واقعی و آنی محسوب می‌شود. تأخیرها هم به‌صورت واقعی توسط کودک تجربه می‌شود. با توجه به این‌که پاداش پولی و انتزاعی برای کودکان مناسب نیست این ابزار برای سنجش کاهش ارزش تأخیری انتخاب گردید.

21. Working memory
22. Tabachnick and Fidell
23. Continuous performance test
24. Rosvold
25. Criterion validity
26. Delay discounting task
27. Rosch, Mostofsky

شکل ۱. بخشی از تکلیف خطرپذیری بادکنکی در پژوهش حاضر

نسخه فارسی این ابزار از طریق الگوبرداری توسط جهان‌بین و دیگران (۲۸) طراحی شده است. آزمودنی‌ها ۹ نوع انتخاب بین دسترسی سریع به بازی (۴۵، ۳۰، ۱۵ ثانیه) دسترسی به همان بازی به مدت زمان بیشتر ولی ثابت (۶۰ ثانیه) بعد از تأخیر (۱۰۰، ۵۰، ۲۵ ثانیه) دارند به عبارتی آن‌ها در حین انتخاب بین گزینه‌های فوری و تأخیری انتخاب می‌کنند. در تکلیف ۳ بلوک تأخیر و برای هر بلوک ۳ کوشش انتخاب وجود دارد. مدت زمان بازی ذکرشده در گزینه فوری، در طول هر بلوک از کمترین به بیشترین زمان ارائه می‌شود و ترتیب زمان‌های تأخیر در گزینه تأخیری، در بین آزمودنی‌ها موازنه می‌شود. بدون توجه به انتخاب گزینه‌های آزمودنی طول مدت کوشش‌های انتخاب ۶۰ ثانیه (بیشترین مدت زمان در طول تمام کوشش‌ها، ۱۰۰ ثانیه تأخیر به ۲ اضافه ۶۰ ثانیه پاداش) در نظر گرفته می‌شود. در هر بار کوشش زمان بازی و تأخیر از ۱۶۰ ثانیه کم می‌شود. این تکلیف ۲ کوشش انتخاب آزمایشی برای تجربه هر ۲ حالت گزینه فوری و تأخیری قبل از شروع بلوک‌های اصلی است. برای محاسبه خروجی حاصل از تکلیف که نقطه همسانی نام دارد، ۲ روش وجود دارد. محاسبه میانگین میزان پاداش‌های فوری انتخاب شده مربوط به هر تأخیر و روش دیگر محاسبه کمترین میزان پاداش گزینه فوری انتخاب شده در هر تأخیر است. بعد از به دست آوردن نقطه همسانی، از روش تعیین مساحت زیر منحنی برای بررسی میزان تکانش‌گری آزمون استفاده شد.

آزمون خطرپذیری بادکنکی BART[28]: این آزمون نخستین بار توسط پروفسور لجوئز[29] (۲۹) در سال ۲۰۰۲ معرفی شد. این آزمودن رایانه‌ای میزان خطرپذیری فرد را در شرایط واقعی بررسی می‌کند و میزان کارکرد و نقص کنشی راهبردی مخاطره‌جویانه آن را می‌سنجد. آزمون به‌صورتی است که در درجه اول خطرپذیری آزمودنی با نتیجه سودمند و همراه با پاداش و بعدها درجه خطرپذیری مهار نشده فرد همراه با ضرر خواهد بود (سود و زیان به‌صورت پاداش و جریمه خواهد بود). بر اساس پژوهش نجاتی و همکاران آزمون خطرپذیری بادکنکی روایی مناسبی با مقیاس خطرپذیری در موقعیت‌های اجتماعی ۰/۴۵ و r=۰/۰۵ و آلفای کرونباخ ۰/۷۵ گزارش شده است. در این آزمون روی صفحه رایانه یک بادکنک نمایش داده می‌شود و دکمه‌ای کنار آن تعبیه شده است که با هر بار فشار دادن قطر بادکنک به‌اندازه ۳ سانتی‌متر افزایش می‌یابد. با هر بار فشار دادن دکمه و افزایش قطر بادکنک، پنجاه تومان پول به‌صورت ذخیره به صندوق موقتی اضافه می‌شود و اگر بادکنک بیش‌ازاندازه مشخص باد شد و ترکید تمامی پول ذخیره‌شده از صندوق حذف می‌شود. آزمودنی می‌تواند در هر مرحله به جای افزودن به باد بادکنک، از دکمه دیگری که به‌منظور انتقال پول از صندوق موقتی به صندوق اصلی طراحی شده، استفاده کند. با این عمل فرد بادکنک بادشده را از دست می‌دهد و بادکنک بادنشده دیگری دریافت می‌کند (تعداد کل بادکنک‌ها ۳۰ عدد است). احتمال ترکیدن بادکنک بر اساس انتخاب تصادفی از توالی ۱ تا ۱۲۸ است (هر عدد انتخاب شده با ترکیدن بادکنک است). به این شکل که اگر اولین عدد انتخاب شده برای بادکنک اول، ۱ باشد (احتمال ۱۲۸/۱) بادکنک در همان مرحله می‌ترکد اما اگر عدد دیگری از بین ۲ تا ۱۲۸ انتخاب شد آن عدد حذف می‌شود و بادکنک نمی‌ترکد (شکل ۱). این احتمال در انتخاب صدوبیست و هشتم، یک خواهد بود. با هر بار افزایش قطر بادکنک احتمال ترکیدنش افزایش می‌یابد و میزان سود حاصله کم می‌شود به‌طور مثال

28. Balloon analogue risk task
29. Lejuez

با بادکردن برای بار دوم، پنجاه تومان از ذخایر صندوق به خطر می‌افتد و در مقابل سودی ۱۰۰ درصد فراهم کند اما با بادکردن برای بار پنجاهم، دوهزار پانصد تومان موجود در صندوق به خطر می‌افتد و پنجاه تومان یعنی ۶/۱ درصد آن نصیب فرد می‌شود.

این وضعیت نمونه‌ای از شرایط مخاطره‌آمیز دنیای واقعی است. این آزمون به‌صورتی طراحی شده که پس از بار پنجاهم باد کردن میزان پول دریافتی به‌صورت تصاعدی افزایش می‌یابد. بر این اساس آزمودنی پس از بار پنجاهم به جای افزایش پنجاه‌تومانی در صندوق، با افزایشی معادل ۱۰۰ تومان برای هر باد کردن روبرو خواهد بود. این افزایش تا شصتمین مرتبه همین مقدار است، اما از مرتبه شصت تا هفتاد ۱۵۰ تومان افزایش، هفتاد تا هشتاد ۲۰۰ تومان افزایش و به همین ترتیب تا آخر؛ هر ۱۰ بار باد کردن پول بیشتری به صندوق موقتی فرد می‌افزاید زیرا، با افزایش احتمال ترکیدن بادکنک به پاداش بیشتری نیاز است تا فرد به ادامه خطرپذیری تحریک شود. کودکان با تصمیم‌گیری‌های پرخطر تمایل دارند با نادیده گرفتن خطر ترکیدن بادکنک، هر بادکنک را به میزان بیشتری باد کنند تا پول بیشتری به دست بیاورند. به‌این‌ترتیب میزان حساسیت به پاداش مورد سنجش قرار می‌گیرد.

در این آزمون مقادیر زیر به‌عنوان نمرات آزمودنی در نظر گرفته می‌شود:

نمره تنظیم‌شده[30]: معادل میانگین دفعات پمپ شدن بادکنک‌هایی است که نترکیده‌اند. این متغیر، نمره اصلی آزمون و شاخص خطرپذیری و تکانش‌گری آزمودنی است.

نمره تنظیم‌نشده: تعداد بادکنک‌هایی که بیشتر از پنجاه مرتبه باد شده‌اند، این متغیر به‌عنوان شاخصی برای حساسیت نسبت کسب به پاداش در نظر گرفته می‌شود.

تعداد بادکنک‌هایی که بیشتر از پنجاه بار باد شده‌اند: شاخص حساسیت نسبت به پاداش

میانگین تعداد پمپ در تلاش‌های بعد از ترکیدن: شاخص حساسیت منفی نسبت به تنبیه. ترکیدن یک بادکنک را می‌توان به‌عنوان تنبیهی به‌حساب آورد که ممکن است عملکرد فرد را برای بادکنک بعدی تحت تأثیر قرار دهد.

ابزار خودسنجی میزان برانگیختگی[31]: این ابزار برای سنجش هیجان و میزان برانگیختگی که فرد درنتیجه تجربه هیجان کسب می‌کند در سال ۲۰۰۳ توسط والدن و دیگران ساخته شده است. این ابزار شامل ۳۰ سؤال است که تجربیات هیجانی کودکان ۸ تا ۱۲ سال را در طی ۳ ماهه گذشته بررسی و ۳ عامل هیجانات مثبت تجربه‌شده مثل شادی، هیجانات منفی تجربه‌شده مثل غم و ترس و عامل سوم یعنی کنترل هیجانات مثبت و منفی را ارزیابی می‌کند. در این آزمون سؤال‌های ۱، ۴، ۱۱، ۱۴، ۱۶، ۱۹، ۲۶، ۲۹ به بررسی عامل هیجان مثبت، سؤال‌های ۲، ۵، ۷، ۸، ۱۰، ۱۳، ۱۷، ۲۰، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۸ به بررسی هیجانات منفی، و سؤالات ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۲۱، ۲۴، ۲۷، ۳۰ به عامل کنترل هیجانات مربوط‌اند. روایی این آزمون ۴/۹۶ درصد و پایایی آن از طریق باز آزمایی در مدت ۶ الی ۸ هفته تکرار شد و برای هیجان مثبت ۸۲ درصد، هیجان منفی ۷۹ درصد، کنترل هیجانات ۸۴ درصد و در سطح $p=۰/۰۱$ معنادار بود. نمره‌گذاری این آزمون در مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت[32] از نمره ۱ «اصلاً درست نیست» تا نمره ۵ «کاملاً درست است» تشکیل شده است که نمره‌های کسب‌شده توسط آزمودنی باید در دامنه ۳۰ تا ۱۵۰ باشد.

آزمون بازتولید زمانی با مدت زمان معین[33]: این آزمون نوعی تکلیف رایانه‌ای است که توسط برادوی و انگل[34] (۳۰) ساخته شده است. نمونه فارسی این آزمون را نظری (۳۱) در ایران بازسازی نموده است. قبل از شروع تکلیف در یک مرحله تمرینی تمام توضیحات لازم به آزمودنی داده می‌شود. در این تکلیف یک محرک دیداری در صفحه مانیتور نشان داده می‌شود و کودک باید مدت زمان ارائه محرک را به خاطر بسپارد و سپس مدت زمان تداوم محرک را از طریق فشار دادن کلید Space بازتولید کند. مدت زمان ارائه محرک ۲۸۰۰، ۳۰۰۰، ۳۲۰۰ میلی‌ثانیه است. در یک باز آزمایی ۳۰ روزه روی ۲۱ نفر، ضریب پایایی ۷۵/۰ برای این بازه به‌دست‌آمده است. نمره تصحیح‌شده متغیر بازتولید زمانی در واقع از تفریق نمره خام مدت زمان تخمین زده‌شده محرک از مدت زمان واقعی ارائه محرک تقسیم بر مدت زمان واقعی محاسبه می‌شود. این تبدیل باعث مشخص شدن میزان خطا و جهت آن می‌شود: اگر عدد به دست آماده منفی باشد بیانگر کوتاه بودن مدت زمان تخمین و اگر مثبت باشد به معنی طولانی‌تر بودن مدت زمان تخمین است و هرچه عدد به دست آماده به صفر نزدیک‌تر باشد به معنای این است که مدت زمان تخمین زده‌شده توسط

30 .Adjusted value
31. How I feel scale
32. Likert scale
33. Time reproduction task
34. Broadway & Engle

آزمودنی به مدت واقعی نزدیک است.

روش تجزیه‌وتحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده در آمار توصیفی از شاخص‌های پراکندگی و در بخش آمار استنباطی از روش تحلیل ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه استفاده شد.

ملاحظات اخلاقی

رعایت مسائل اخلاقی و تضمین حقوق انسانی آزمودنی ها یکی از عمده ترین مسائل در پژوهش های آموزشی و پرورشی است؛ در این پژوهش ها موضوع، غالبا ً آموزش و یا به طور کلی رفتار انسان است. چنین پژوهش هایی درصورتی که درست برنامه ریزی نشده باشند، آسیب های روانی و فیزیولوژیکی متعدد برای آزمودنیها به همراه دارد. به همین دلیل برخی از ملاحظات اخلاقی این پژوهش عبارت بودند از:

اخذ رضایت آگاهانه از آزمودنی ها و فراهم کردن امکانات، حق انصراف برای آنها، تضمین محرمانه ماندن اطلاعات (حفظ حریم خصوصی و رازداربودن)، رفتار محترمانه پژوهشگر با آزمودنیها و اجتناب از تبعیض. این مقاله برگرفته از رساله مقطع کارشناسی ارشد در رشته روانشناسی بالینی کودک و نوجوان دانشگاه تبریز است و دارای نامه تاییدیه اخلاق با کد اخلاق IR.UTBZ.REC.1400.186 است.

یافته‌ها

برای بررسی همبستگی متغیرهای پژوهش ابتدا از ماتریس همبستگی استفاده شد. سپس برای بررسی فرضیه های پژوهش از رگرسیون چندگانه استفاده گردید.

مندرجات جدول ۱ ضرایب همبستگی را در بین متغیرهای پژوهش نشان می دهد. در این راستا، نقص توجه (r=۰/۶۲)، کاهش ارزش تاخیر پاداش (r=۰/۴۷) و خطرپذیری (r=۰/۲۶) با نقص انگیزش همبستگی مثبت و معناداری (P<۰/۰۱) دارد. همچنین نقص توجه (r=۰/۲۲)، کاهش ارزش تاخیر پاداش (r=۰/۱۰) و خطرپذیری (r=۰/۱۰) با نقص در ادراک زمان همبستگی مثبت و معناداری (r=۰/۰۱) دارد.

آزمون فرضیه‌ها

۱- نقص انگیزشی، نارسایی توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی می کند.

جدول ۲ خلاصه مدل پیش‌بینی نمره نقص توجه بر اساس نمرات نقص انگیزش را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب تعیین در گام اول ۰/۲۰، هیجانات منفی ۰/۲۱ و کنترل هیجانات ۰/۲۳ است.

همچنین جدول ۳ آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی نقص توجه بر اساس

جدول ۱. ماتریس ضریب همبستگی میان متغیرهای تحقیق

متغیرهای پژوهش	۱	۲	۳	۴	۵
نقص انگیزش	۱				
نقص در ادراک زمان	۰/۲۸**	۱			
نقص توجه	۰/۶۲**	۰/۲۲ **	۱		
کاهش ارزش تأخیر پاداش	۰/۴۷**	۰/۱۰ **	۰/۴۹ **	۱	
خطرپذیری	۰/۲۶ **	۰/۱۰**	۰/۴۵**	۰/۰۱۹	۱
میانگین و انحراف استاندارد	۱۲۱/۶۹(۱۲/۸۹)	۰/۸۸(۰/۱۳)	۱۲/۰۴(۴/۰۴)	۲۸/۳۳(۹/۵۵)	۳۷/۵۴(۱۵/۵۷)

**P<۰,۰۱

جدول ۲. خلاصه مدل رگرسیون گام‌به‌گام (متغیر وابسته؛ نقص توجه بر حسب نقص انگیزش)

مدل	متغیر مستقل	ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	خطای استاندارد برآورد	دوربین- واتسون
۱	هیجانات مثبت	۰/۲۰	۰/۰۴	۰/۰۳۷	۱۱/۱۱	
۲	هیجانات منفی	۰/۲۱	۰/۰۶	۰/۰۶	۱۰/۲۸	۱/۳۳
۳	کنترل هیجانات	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۰۹	۹/۱۰	

جدول ۳. آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی نقص توجه بر اساس نقص انگیزش

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون	۲۴/۳۲	۱	۲۴/۳۲	۸/۸۲	۰/۱۰۰
باقی‌مانده	۱۱۰۱/۶۷	۸۹۱	۵/۰۱		
کل	۳۵۰۱/۹۹	۹۹۱			
رگرسیون	۰۴/۶۹	۲	۰۲/۸۴	۴/۱۰	۰/۱۰۰
باقی‌مانده	۹۰۰۱/۹۳	۷۹۱	۵/۲۱		
کل	۰۵۰۱/۵۳	۹۹۱			
رگرسیون	۸۳/۴۵	۳	۲۱/۴۸	۲/۲۵	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۵۹۹/۱۸	۶۹۱	۵/۸۰		
کل	۴۳۰۱/۵۳	۹۹۱			

جدول ۴. خلاصه مدل رگرسیون گام‌به‌گام (متغیر وابسته؛ نارسایی توجه بر حسب نقص در ادراک زمان)

مدل	متغیر مستقل	ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	خطای استاندارد برآورد	دوربین- واتسون
۱	هیجانات مثبت	۰/۲۲	۰/۰۸	۰/۰۸	۱۲/۱۰	۱/۹۶
۲	هیجانات منفی	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۱۱	۱۱/۴۸	
۳	کنترل هیجانات	۰/۲۵	۰/۱۳	۰/۱۳	۱۰/۵۳	

جدول ۵. آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی نارسایی توجه بر اساس نمرات متغیرهای تحقیق

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون	۳۸/۹۹	۱	۳۸/۹۹	۶/۱۶	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۲۵۲/۷۹	۱۹۸	۶/۳۲		
کل	۱۲۹۱/۷۸	۱۹۹			
رگرسیون	۳۶/۹۶	۲	۱۸/۴۸	۳/۱۷	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۱۴۷/۳۹	۱۹۷	۵/۸۲		
کل	۱۱۸۴/۳۵	۱۹۹			
رگرسیون	۳۴/۶۲	۳	۱۱/۵۴	۲/۱۰	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۰۷۵/۳۲	۱۹۶	۵/۴۸		
کل	۱۱۰۹/۹۴	۱۹۹			

نقص انگیزش را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده در گام اول برابر ۸/۲۸، در گام دوم برابر با ۴/۰۱ و در گام آخر برابر با ۲/۵۲ که در سطح P<۰/۰۱ معنادار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که نمره متغیر مورد بررسی می‌توانند نقص توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی کند.

۲- نقص در ادراک زمان، نارسایی توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی می‌کند.

جدول ۴ خلاصه مدل پیش‌بینی نمره نارسایی توجه بر اساس نقص در ادراک زمان را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب تعیین در گام اول ۰/۰۸، در گام دوم ۰/۱۱ و در گام آخر ۰/۱۳ است.

جدول ۵ آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی نقص توجه بر اساس نقص انگیزش را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده سطح P<۰/۰۱ معنادار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که نمره متغیر مورد بررسی می‌توانند نقص توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی کند.

۳- نقص انگیزشی کاهش ارزش تأخیر را در کودکان ADHD را پیش‌بینی می‌کند.

جدول ۶ خلاصه مدل پیش‌بینی نمره کاهش ارزش تأخیر بر اساس نقص انگیزشی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب تعیین ۰/۲۱ است. بنابراین می‌توان گفت ۲۱ درصد واریانس متغیر ملاک در گام اول، ۰/۲۳ در گام دوم و ۰/۲۶ در گام سوم

جدول ۶. خلاصه مدل رگرسیون گام‌به‌گام (متغیر وابسته؛ کاهش ارزش تأخیر بر حسب نقص انگیزشی)

مدل	متغیر مستقل	ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	خطای استاندارد برآورد	دوربین-واتسون
۱	تعداد خطای پاسخ در مرحله اول	۰/۴۶	۰/۲۱	۰/۲۱	۳۵/۷۶	
۲	تعداد خطای پاسخ در مرحله دوم	۰/۴۸	۰/۲۳	۰/۲۳	۳۵/۲۸	۱/۰۹
۳	مساحت زیر منحنی	۰/۵۱	۰/۲۶	۰/۲۶	۳۴/۱۲	

جدول ۷. آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر بر اساس نمره متغیر تحقیق

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون	۵۳/۵۵	۱	۵۳/۵۵	۱۰/۳۵	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۰۲۳/۷۹	۱۹۸	۵/۱۷		
کل	۱۰۷۷/۳۴	۱۹۹			
رگرسیون	۵۱/۹۶	۲	۲۵/۹۸	۵/۰۳	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۰۱۷/۳۹	۱۹۷	۵/۱۶		
کل	۱۰۶۹/۳۵	۱۹۹			
رگرسیون	۴۸/۹۸	۳	۱۶/۳۲	۳/۲۰	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۹۹۹/۸۱	۱۹۶	۵/۱۰		
کل	۱۰۴۸/۷۹	۱۹۹			

جدول ۸. خلاصه مدل رگرسیون گام‌به‌گام (متغیر وابسته؛ کاهش ارزش تأخیر بر حسب نقص در ادراک زمان)

مدل	متغیر مستقل	ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	خطای استاندارد برآورد	دوربین-واتسون
۱	تعداد خطای پاسخ در مرحله اول	۰/۴۱	۰/۱۷	۰/۱۷	۳۶/۷۲	
۲	تعداد خطای پاسخ در مرحله دوم	۰/۴۷	۰/۲۲	۰/۲۲	۳۵/۶۶	۱/۷۷
۳	مساحت زیر منحنی	۰/۴۹	۰/۲۴	۰/۲۴	۳۳/۱۷	

توسط متغیر پیش‌بین، تبیین می‌شود.

جدول ۷ آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده که در سطح P<۰/۰۱ معنادار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که نمره متغیر مورد بررسی می‌توانند نقص توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی کند.

۴- نقص ادراک زمان کاهش ارزش تأخیر را در کودکان ADHD را پیش‌بینی می‌کند.

جدول ۸ خلاصه مدل پیش‌بینی نمره کاهش ارزش تأخیر بر اساس نقص در ادراک زمان را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب تعیین در گام اول ۰/۱۷ و در گام آخر ۰/۲۴ است.

جدول ۹ آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده که در سطح P<۰/۰۱ معنادار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که نمره متغیر مورد بررسی می‌توانند نقص توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی کند.

۵- نقص انگیزشی خطرپذیری را در کودکان ADHD را پیش‌بینی می‌کند.

جدول ۱۰ خلاصه مدل پیش‌بینی نمره کاهش ارزش تأخیر بر اساس نقص در ادراک زمان را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب تعیین ۰/۲۱ در گام اول ۰/۳۰، گام سوم ۰/۳۴ و در گام آخر ۰/۳۶ توسط متغیر پیش‌بین، تبیین می‌شود.

جدول ۱۱ آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر را نشان می‌دهد. همان‌طوری که مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده برابر ۵/۹۵ که در سطح P<۰/۰۱ معنادار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که نمره متغیر مورد بررسی می‌توانند نقص

جدول ۹. آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر بر اساس نمره متغیر تحقیق

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون	۶۸/۱۵	۱	۶۸/۱۵	۱۰/۹۵	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۲۳۲/۲۳	۱۹۸	۶/۲۲		
کل	۱۳۰۰/۳۸	۱۹۹			
رگرسیون	۶۳/۱۰	۲	۳۱/۵۵	۵/۱۸	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۱۹۸/۴۳	۱۹۷	۶/۰۸		
کل	۱۲۶۱/۵۳	۱۹۹			
رگرسیون	۶۰/۶۶	۳	۲۰/۲۲	۳/۶۰	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۱۰۹۹/۸۱	۱۹۶	۵/۶۱		
کل	۱۱۶۰/۴۷	۱۹۹			

جدول ۱۰. خلاصه مدل رگرسیون گام‌به‌گام (متغیر وابسته؛ کاهش ارزش تأخیر بر حسب نقص در ادراک زمان)

مدل	متغیر مستقل	ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	خطای استاندارد برآورد	دوربین- واتسون
۱	خطرپذیری	۰/۴۶	۰/۲۱	۰/۲۱	۱۲/۲۹	۲/۰۰۶
۲	تکانش‌گری	۰/۵۴	۰/۳۰	۰/۳۰	۱۲/۱۲	
۳	حساسیت به پاداش	۰/۵۸	۰/۳۴	۰/۳۴	۱۱/۱۷	
۴	حساسیت به تنبیه	۰/۶۰	۰/۳۶	۰/۳۶	۱۰/۲۰	

جدول ۱۱. آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر بر اساس نمره متغیر تحقیق

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون	۵۵۷۲/۵۵	۱	۵۵۷۲/۵۵	۲۲/۴۷	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۴۹۰۹۲/۷۹	۱۹۸	۲۴۷/۹۳		
کل	۵۴۶۶۵/۳۵	۱۹۹			
رگرسیون	۵۶۳۹/۹۶	۲	۲۸۱۹/۹۸	۱۱/۳۳	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۴۹۰۲۵/۳۹	۱۹۷	۲۴۸/۸۶		
کل	۵۴۶۶۵/۳۵	۱۹۹			
رگرسیون	۵۷۳۹/۵۴	۳	۱۹۱۳/۱۸	۷/۶۶	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۴۸۹۲۵/۸۱	۱۹۶	۲۴۹/۶۲		
کل	۵۴۶۶۵/۳۵	۱۹۹			
رگرسیون	۵۷۵۶/۸۷	۴	۱۴۳۹/۲۲	۵/۷۳	۰/۰۰۱
باقی‌مانده	۴۸۹۰۸/۴۷	۱۹۵	۲۵۰/۸۱		
کل	۵۴۶۶۵/۳۵	۱۹۹			

توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی کند.

۶- نقص در ادراک زمان خطرپذیری را در کودکان ADHD را پیش‌بینی می‌کند.

جدول ۱۲ خلاصه مدل پیش‌بینی نمره کاهش ارزش تأخیر بر اساس نقص در ادراک زمان را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب تعیین در گام اول ۰/۳۴ و در گام آخر ۰/۳۸ است.

جدول ۱۳ آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده در سطح P<۰/۰۱ معنادار است. پس می‌توان نتیجه گرفت که نمره متغیر مورد بررسی می‌توانند نقص توجه در کودکان ADHD را پیش‌بینی کند.

جدول ۱۲. خلاصه مدل رگرسیون گام‌به‌گام (متغیر وابسته؛ خطرپذیری بر حسب نقص در ادراک زمان)

مدل	متغیر مستقل	ضریب همبستگی چندگانه	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	خطای استاندارد برآورد	دوربین- واتسون
۱	خطرپذیری	۰/۵۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۱۳/۲۹	۱/۳۶
۲	تکانش‌گری	۰/۵۹	۰/۳۶	۰/۳۶	۱۴/۱۲	
۳	حساسیت به پاداش	۰/۶۰	۰/۳۶	۰/۳۶	۱۱/۱۹	
۴	حساسیت به تنبیه	۰/۶۲	۰/۳۸	۰/۳۸	۱۰/۷۸	

جدول ۱۳. آزمون تحلیل واریانس بررسی معناداری مدل رگرسیون پیش‌بینی کاهش ارزش تأخیر بر اساس نمره متغیر تحقیق

مدل		مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
رگرسیون		۵۷۸۲/۵۵	۱	۵۷۸۲/۵۵	۲۲/۸۵	۰/۰۰۱
باقی‌مانده		۵۰۰۹۲/۷۹	۱۹۸	۲۵۲/۹۹		
کل		۵۵۸۷۵/۳۴	۱۹۹			
رگرسیون		۵۷۳۹/۹۶	۲	۲۸۶۹/۹۸	۱۰/۸۲	۰/۰۰۱
باقی‌مانده		۵۲۲۲۲/۳۹	۱۹۷	۲۶۵/۰۸		
کل		۵۷۹۶۱/۹۶	۱۹۹			
رگرسیون		۵۹۳۲/۵۴	۳	۱۹۷۷/۵۱	۷/۲۷	۰/۰۰۱
باقی‌مانده		۵۳۲۶۳/۸۱	۱۹۶	۲۷۱/۷۵		
کل		۵۹۱۹۶/۳۵	۱۹۹			
رگرسیون		۶۰۰۱/۸۷	۴	۱۵۰۰/۴۶	۵/۲۹	۰/۰۰۱
باقی‌مانده		۵۵۲۵۳/۴۷	۱۹۵	۲۸۳/۳۵		
کل		۶۱۲۵۵/۳۴	۱۹۹			

بحث

هدف پژوهش حاضر، پیش‌بینی نارسایی توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیر پاداش بر اساس نقایص انگیزشی و نقص در ادراک زمان در کودکان مبتلا به ADHD بود.

یافته اول پژوهش نشان داد که نقص انگیزشی نارسایی، توجه در کودکان ADHD را در سطح P=۰/۰۰۱ پیش‌بینی می‌کند. در این راستا، بر اساس مطالعه‌ای که زهدی و همکاران (۱۶) با فرضیه «کودکان ADHD در سیستم انگیزش خود مشکل دارند» انجام دادند ثابت شد بین ابزار جایگزین شده انگیزش و علائم اختلال ADHD ازجمله نقص توجه همبستگی معناداری وجود دارد. برای بررسی این فرضیه از پرسشنامه چندبعدی شخصیت و از نمره مقیاس پیشرفت استفاده شد که پژوهشگران یک موقعیت انگیزشی شامل سلطه اجتماعی، اشتیاق، انرژی، بلندپروازی، ابراز وجود و تلاش برای دستیابی به موفقیت را به‌عنوان ابزار جایگزین سنجش انگیزه انتخاب کردند. همچنین در مطالعه جیمز[35] و همکاران (۳۲)، با استفاده از روش اندازه‌گیری میزان هدایت الکتریکی پوست (نوعی اندازه‌گیری عینی و قابل اعتماد از برانگیختگی است و با حساسیت بالا به تغییرات الکتریکی ایجادشده) توسط سیستم عصبی خودمختار که سیستم اصلی تأثیرگذار در برانگیختگی و هشیاری فرد است، فعالیت الکتریکی پوست را اندازه‌گیری کردند و ثابت شد میزان سطح هدایت پوست پایین است، این امر سطح برانگیختگی کم در افراد با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی را نشان می‌دهد و با نارسایی توجه، همبستگی بالایی دارد.

همچنین به‌تازگی دیانا مارتلا[36] و همکاران (۳۳) نشان دادند که قدرت امواج مغزی با فرکانس پایین (ازجمله موج تتا) افزایش و قدرت امواج مغزی با فرکانس بالا (امواج آلفا و بتا) در کودکان کاهش می‌یابد. نسبت بالای قدرت موج تتا به موج بتا (افزایش شاخص تتا/بتا) نشان‌دهنده کاهش عملکرد کنترلی قشر مغز و درنتیجه کم برانگیختگی است. در این مطالعه با استفاده از یافته‌های قبلی در مورد محرک‌های دارویی که مستقیماً از طریق تنظیم سطح برانگیختگی،

35. James
36. Martella

فعالیت امواج مغزی و نقص توجه، تکانش‌گری را کاهش می‌دهد، کم برانگیختگی مغزی را به‌عنوان علت زیستی ADHD و مؤثر در نشانه‌های آن ازجمله نقص توجه و تکانش‌گری بیان می‌کند.

بر اساس فرضیه انگیختگی کم، در کودکان ADHD فعالیت دستگاه شبکه‌ای از حد معمول پایین‌تر است. دستگاه شبکه‌ای با پیام‌هایی که به سمت قشر مخ ارسال می‌کند، آن را فعال و هشیار نگه می‌دارد. زمانی که فعالیت دستگاه شبکه‌ای پایین است، به‌تبع آن فعالیت لوب پیشانی نیز کاهش می‌یابد. از طرفی با توجه به اینکه لوب پیشانی مرکز توجه مغز است، با کاهش فعالیت این لوب توجه نیز کاهش می‌یابد. همچنین ADHD بدین شکل تبیین می‌شود که کودک مبتلا به ADHD به فعالیت‌های فراون دست می‌زند تا فعالیت دستگاه شبکه‌ای و لوب پیشانی را افزایش دهد تا فعالیت این لوب به حد طبیعی برسد. از طرفی با توجه به اینکه میزان نوراپی نفرین در لئوکوس سرولئوس در کودکان ADHD پایین‌تر است و برای جبران آن از داروهای محرک استفاده می‌شود، سیستم انگیزشی این کودکان دچار نقص است و داروهای محرک منجر به افزایش انگیزش و درنتیجه بهبود توجه می‌گردد.

یافته دوم پژوهش حاضر نشان داد که نقص در ادراک زمان نیز می‌تواند نارسایی توجه در کودکان ADHD را در سطح P=۰/۰۰۱ پیش‌بینی نماید. در مطالعاتی که توسط پتچک[37] و همکاران (۳۳) و توسط ویتمن[38] و همکاران (۳۴) انجام شده مشخص شد کودکان ADHD در مراکزی از مغز که مربوط به کارکردهای اجرایی، توجه و تصمیم‌گیری است مشکل دارند و این‌ها مناطق مهم مغز در درک زمان نیز هستند. در این اختلال مخچه، هیپوکامپ، مناطق قشری، زیر قشری ازجمله عقده‌های پایه در کودکان دچار اختلال هستند. با آسیب به این مناطق نه‌تنها رفتارهای تکانشی و نقص توجه در این کودکان افزایش می‌یابد بلکه باعث نقص در درک و مدیریت زمان در آن‌ها می‌شود. این نقص در درک زمان به معنی عدم تشخیص زمان نیست بلکه در مدیریت زمان مشکل دارند و باعث ایجاد اختلال در کارکردهای آن‌ها می‌شود. در مطالعات مختلف ثابت شده است که زیربنای عصبی ادراک زمان بسیار نزدیک به موارد مرتبط با ADHD است (۳۴). در حقیقت، مناطقی از قشر پیشانی که در ادراک زمان بسیار مهم هستند، توسط سیستم دوپامینرژیک تنظیم می‌شوند. همچنین داروهایی مانند متیل فنیدیت که برای کنترل علائم ADHD استفاده می‌شوند دوپامینرژیک بوده و تأثیر مستقیمی بر قشر پیشانی دارند (۳۵).

بر اساس فرضیه بارکلی[39]، مشکل اصلی کودکان ADHD مشکل در بازداری رفتار یعنی بیش فعالی تکانش‌گری است و عدم توجه نسبت به بازداری رفتار حالت ثانویه دارد. اما باید توجه داشت که خود مشکل در بازداری رفتار نیز ریشه در چهار کارکرد عصب روان‌شناختی اجرایی دارد که عبارت‌اند از: حافظه کاری، خودگردانی، درونی سازی گفتار و بازسازی. بنابراین به نظر می‌رسد در الگوی بازداری رفتاری، نارسایی در احساس زمان نوعی نارسایی ناآشکار اما اساسی است که تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کارکردهای اجرایی ازجمله توجه و حافظه کاری دارد.

یافته سوم پژوهش حاضر نشان داد که نقص انگیزشی کاهش ارزش تأخیری را در کودکان ADHD در سطح P=۰/۰۰۱ پیش‌بینی می‌کند. در این راستا، نتایج پژوهش ویلسون[40] و همکاران (۵۳) نشان می‌دهد که ADHD با در نظر گرفتن پاداش‌های فرضی بعدی با یک شیب تأخیری شدیدتر همراه است. همچنین آن‌ها نشان دادند که یک فرآیند اساسی که ممکن است به ADHD کمک کند شامل تغییراتی در ارزیابی پاداش، ازجمله ارزیابی ارزش نسبی پاداش‌های فوری و تأخیری است. بر اساس فرضیه انگیختگی کم، میزان برانگیختگی قشر مخ افراد مبتلا به ADHD پایین‌تر است و این امر منجر به بروز رفتارهای تکانشی و ترجیح دادن پاداش‌های آنی می‌گردد و این موضوع منجر به افزایش پاداش‌های فوری و کاهش ارزش تأخیر پاداش می‌گردد.

همچنین فرضیه بیزاری از تأخیر (۳)، پیشنهاد می‌کند که افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی با یک سبک انگیزشی منحصربه‌فرد مشخص می‌شوند. مخصوصاً تصور بر این است که افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی برانگیخته می‌شوند تا از زمان‌های انتظار، فرار یا اجتناب کنند. این موضوع هنگامی‌که یک انتخاب ارائه می‌شود، منجر به یک ترجیح نسبتاً قوی برای نتیجه فوری، و هنگامی‌که هیچ انتخابی وجود ندارد و فرار از تأخیر ممکن نیست، منجر به یک ترجیح نسبتاً قوی برای تخصیص توجه به محرک غیر زمانی می‌شود. فرض می‌شود که این سبک انگیزشی تا حدودی نتیجه طبیعی هیجانات منفی‌ای است که در حین انتظار تجربه می‌شود و این باعث می‌شود افراد در پیگیری اهداف و نیز با انگیزه ماندن، انگیزه کمتری داشته باشند چراکه عملکرد سیستم

37. Ptacek
38. Wittmann
39. Barkley
40. Wilson

پاداش آن‌ها اساساً غیر انگیزشی است (۲).

یافته چهارم این پژوهش نشان داد که نقص در ادراک زمان می‌تواند کاهش ارزش تأخیر پاداش را در سطح P=۰/۰۰۱ پیش‌بینی نماید. همسو با نتایج پژوهش حاضر، نتایج پژوهش پتچک و همکاران (۳۳) نشان داد نقص در ادراک زمان باعث ایجاد اختلال در کارکردهای اجرایی آن‌ها می‌شود و کودک توانایی برآورد فوری تکالیف خواسته‌شده را ندارد و به عبارتی به دلیل آسیب به مناطق مربوط به رفتارهای تکانشی، این کودکان به دلیل عدم درک درست زمان، زمان احتمال پیشرو را به‌صورت طولانی‌تر یا کمتر از حالت عادی برآورد می‌کنند و درنتیجه ممکن است منجر به رفتارهای تکانشی و کاهش ارزش تأخیر پاداش در آن‌ها گردد.

از سوی دیگر، بر اساس فرضیه بارکلی (۱۹) مشکل اصلی کودکان ADHD نقص در بازداری رفتار یا به‌عبارت‌دیگر تکانش‌گری است. در واقع بر اساس این فرضیه خود مشکل بازداری یا تکانش‌گری به دلیل مشکل در کارکردهای اجرایی مانند حافظه کاری ایجاد می‌شود و در الگوی بازداری رفتاری نقص در ادراک زمان نقش اساسی دارد که تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر رفتارهای تکانشی (مانند ترجیح دادن پاداش‌های آنی) و پایداری رفتار (مانند در صف ایستادن و منتظر ماندن برای رسیدن به پاداش‌های بزرگ‌تر) می‌گذارد. مختل بودن حافظه کاری و ظرفیت توجه محدود کودکان ADHD باعث می‌شود این کودکان زمان مورد انتظار را بیش از حد نرمال تخمین بزنند و با کاهش ارزش پاداش‌های تأخیری، فرد به دنبال رضایت فوری است و ارزش ذهنی پاداش تأخیری حتی اگر بزرگ‌تر باشد کاهش می‌یابد (۳۴).

یافته پنجم پژوهش حاضر نشان داد، نقص انگیزه خطرپذیری در کودکان ADHD را در سطح P=۰/۰۰۱ پیش‌بینی می‌کند. در این راستا، نتایج یک پژوهش نشان داد که نقص در انگیزش و نیز نقص در سیستم پاداش مغز به‌خصوص گیرنده‌های D۲ دوپامین باعث می‌شود که سیستم انگیزشی کودکان ADHD غیر انگیزشی باشد و این کودکان برای جبران بی‌انگیزگی خود به سمت رفتارهای پرخطر حرکت می‌کنند. (۲)

بر اساس نظریه کم انگیختگی، برانگیختگی پایین قشر مخ افراد ADHD باعث می‌شود که آن‌ها در جبران برانگیختگی پایین و افزایش آن، به دنبال تحریک‌های افراطی یعنی رفتارهای پرخطر بروند تا بتوانند سیستم انگیزشی را تحریک و احساس لذت کنند (۱۱). همچنین ثابت شده است که چندین ویژگی افراد با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی منجر به افزایش رفتار خطرپذیر می‌شود که یکی از آن‌ها از حساسیت به پاداش کودکان ADHD نشأت می‌گیرد و باعث تمرکز این کودکان روی سود عمل و درنتیجه عدم توجه به زیان‌های احتمالی ناشی از آن می‌شود و دیگری بیزاری از تأخیر در پاداش و تصمیم‌گیری سریع بدون توجه به عواقب آن است که ارزش ذهنی پاداش‌های طولانی مدت کم می‌شود و فرد توجهی به آن نمی‌کند و به‌دنبال ارضای فوری است. این ویژگی باعث افزایش خطرپذیری می‌شود و فرد از گزینه‌هایی که سود درازمدت دارند صرف‌نظر می‌کند (۱۷).

یافته ششم پژوهش حاضر نشان داد که نقص در ادراک زمان خطرپذیری در کودکان ADHD را در سطح P=۰/۰۰۱ پیش‌بینی می‌کند. همسو با نتایج پژوهش حاضر، نتایج پژوهش راش و مستافسکی (۱۸) نشان داد درک زمان به‌عنوان عاملی مهم در اتخاذ تصمیمات است. فرد با توجه به زمان و درکی که از آن دارد برای آینده خود برنامه‌ریزی می‌کند و تصمیماتی می‌گیرد. با توجه به تکانشی بودن کودکان ADHD، این تصمیمات به‌صورت تصمیمات تکانشی و بدون فکر به نتیجه انجام می‌شوند و به اعتقاد رفتارگراها، تکانش‌گری انتخاب در واقع هنگام کاهش ارزش تأخیر پاداش یعنی تمایل افراطی فرد به انتخاب پاداش فوری و کوچک نسبت به پاداش بزرگ‌تر و به تأخیر افتاده بروز می‌کند که از آن جمله می‌توان به نتایج بارز تصمیمات تکانشی در این کودکان یعنی به رفتارهای پرخطر اشاره کرد. در واقع با اختلال در ادراک زمان، برنامه زمانی درونی مطابق با اجرای فیزیکی آن پیش نمی‌رود بلکه باعدم درک زمان گذشته و آینده، نتیجه به‌صورت رفتار تکانش‌گری بروز می‌کند (۲). به‌عبارت‌دیگر کودک ADHD برای جبران نقص در زمان درک شده و رسیدن به تعادل زمانی برای انجام رفتار به رفتارهای پرخطر و فوری متمایل می‌شود که مثال بارز آن ترجیح دادن پاداش‌های فوری در برابر پاداش‌های بزرگ‌تر و طولانی‌مدت‌تر است.

محدودیت‌ها

- این پژوهش روی کودکان ۷ تا ۱۲ سال اجرا شده است بنابراین از تعمیم نتایج به سایر گروه‌های سنی باید اجتناب نمود.
- برای داده‌های این پژوهش از پرسشنامه‌هایی که از روش‌های خود گزارش‌دهی بهره می‌برند، استفاده شده است بنابراین در تعمیم نتایج می‌بایست محتاط بود.
- این پژوهش روی کودکان با نشانه‌های اختلال نقص توجه / بیش فعالی اجرا شده و در تعمیم نتایج به

سایر گروه‌های بالینی باید احتیاط نمود.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که نقایص انگیزشی و نقص در ادراک زمان می‌تواند نارسایی در توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیری پاداش را در کودکان مبتلا به ADHD پیش‌بینی نماید. در واقع، نارسایی در توجه، خطرپذیری و کاهش ارزش تأخیری پاسخی به نقص در انگیزش و کم انگیختگی و نیز نقص در ادراک زمان است که این کودکان در آن‌ها مشکل اساسی دارند.

تشکر و قدرانی

از تمام شرکت‌کنندگان که در این پژوهش ما را یاری کردند تشکر می‌نماییم.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع

1. Olsen D, Wellner N, Kaas M, de Jong IE, Sotty F, Didriksen M, Glerup S, Nykjaer A. Altered dopaminergic firing pattern and novelty response underlie ADHD-like behavior of SorCS2-deficient mice. Translational Psychiatry. 2021 Jan 25;11(1):1-4.
2. Tahmasebi S. Comparing the effects of motivational manipulation and neurofeedback methods on reward sensitivity, delay discounting, and impulsivity in children with attention deficit/hyperactivity disorder. Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology. 2022 Mar 10;27(4):458-73.
3. Mokobane M, Pillay B, Thobejane N, Meyer A. Delay aversion and immediate choice in Sepedi-speaking primary school children with attention-deficit/hyperactivity disorder. South African Journal of Psychology. 2020 Jun;50(2):250-61.
4. Skalski S, Pochwatko G, Balas R. Impact of motivation on selected aspects of attention in children with ADHD. Child Psychiatry & Human Development. 2021 Aug;52(4):586-95.
5. Bast N, Boxhoorn S, Super H, Helfer B, Polzer L, Klein C, Cholemkery H, Freitag CM. Atypical Arousal Regulation in children with Autism but not with ADHD as indicated by pupillometric measures of Locus Coeruleus Activity. Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging. 2021 Apr 27.
6. Sama AA. Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in Children: A Move towards Developmental Perspectives. Int J Res Anal Rev. 2020 Mar; 7:928-38.
7. Bellato A, Arora I, Hollis C, Groom MJ. Is autonomic nervous system function atypical in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? A systematic review of the evidence. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2020 Jan 1;108:182-206.
8. Hegerl U, Hensch T. The vigilance regulation model of affective disorders and ADHD. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2014 Jul 1;44:45-57.
9. Hegerl U, Himmerich H, Engmann B, Hensch T. Mania and attention-deficit/hyperactivity disorder: common symptomatology, common pathophysiology and common treatment?. Current Opinion in Psychiatry. 2010 Jan 1;23(1):1-7.
10. Bakhshipour-Rudsari A, Karimpour-Vazifehkhorani A. The role of impulsivity and sensitivity to reward in dropout of addiction treatment in heroin addicts. Addiction & Health. 2021 Jan;13(1):45.
11. Etemadi N, Habibi R, Samadnezhad Z, Alishvandi M, Attaran A, Vazifehkhorani AK. Neurofeedback on Reward Processing among Children with Attention Deficit/ Hyperactivity Disorder. Iranian Journal of Public Health. 2023 Sep 30;52(10):2232-3.
12. Satterfield JH, Dawson ME. Electrodermal correlates of hyperactivity in children. Psychophysiology. 1971 Mar;8(2):191-7.
13. Mayer K, Wyckoff SN, Strehl U. Underarousal in adult ADHD: how are peripheral and cortical arousal related? Clinical EEG and neuroscience. 2016 Jul;47(3):171-9.
14. Strauß M, Ulke C, Paucke M, Huang J, Mauche N, Sander C, Stark T, Hegerl U. Brain arousal regulation in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). Psychiatry research. 2018 Mar

1;261:102-8.
15. Antshel KM, Hargrave TM, Simonescu M, Kaul P, Hendricks K, Faraone SV. Advances in understanding and treating ADHD. BMC medicine. 2011 Dec;9(1):1-2.
16. Zohdi Y, Mohammadkhani P, Karimpour-Vazifehkhorani A. The role of Anhedonia and low arousal in substance use disorder among adolescents with conduct disorder symptoms. Practice in Clinical Psychology. 2022 Apr 10;10(2):111-20.
17. Chess S, Hassibi M. Principles and practice of child psychiatry. Springer Science & Business Media; 2013 Jun 29.
18. Rosch KS, Mostofsky SH. Increased delay discounting on a novel real-time task among girls, but not boys, with ADHD. Journal of the International Neuropsychological Society. 2016 Jan;22(1):12-23.
19. Rosch KS, Mostofsky SH. Increased delay discounting on a novel real-time task among girls, but not boys, with ADHD. Journal of the International Neuropsychological Society. 2016 Jan;22(1):12-23. Zheng Q, Wang X, Chiu KY, Shum KK. Time Perception Deficits in Children and Adolescents with ADHD: A Meta-analysis. Journal of Attention Disorders. 2022 Jan;26(2):267-81.
20. Weissenberger S, Klicperova-Baker M, Vňuková M, Raboch J, Ptáček R. ADHD and time perception: findings and treatments. Activitas Nervosa Superior. 2019 Sep;61(3):131-5.
21. McNamara CG, Dupret D. Two sources of dopamine for the hippocampus. Trends in neurosciences. 2017 Jul 1;40(7):383-4.
22. Üstün S, Kale EH, Çiçek M. Neural networks for time perception and working memory. Frontiers in Human Neuroscience. 2017 Feb 24;11:83.
23. Barkley RA, Murphy KR, Bush T. Time perception and reproduction in young adults with attention deficit hyperactivity disorder. Neuropsychology. 2001 Jul;15(3):351.
24. Rosvold HE, Mirsky AF, Sarason I, Bransome Jr ED, Beck LH. A continuous performance test of brain damage. Journal of consulting psychology. 1956 Oct;20(5):343.
25. Hadian Fard Habib, Najarian Bahman, Shokarkan Hossein, Mehrabizadeh Mahnaz. Preparation and construction of Persian form of continuous performance test. Journal of Psychology. 1379; 4 (4): 388-404.
26. Bakhshipour A, Chalabianloo G R, Jahanbin F. Comparison of rapid response impulsivity and choice impulsivity between children with attention-deficit/hyperactivity disorder and normal children. Advances in Cognitive Sciences. 2020; 21 (4):1-11
27. Lejuez CW, Read JP, Kahler CW, Richards JB, Ramsey SE, Stuart GL, Strong DR, Brown RA. Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). Journal of Experimental Psychology: Applied. 2002 Jun;8(2):75.
28. Broadway JM, Engle RW. Validating running memory span: Measurement of working memory capacity and links with fluid intelligence. Behavior Research Methods. 2010 May;42(2):563-70.
29. Vida PA, Ali NM. Effectiveness of a computer-based time perception training on temporal processing precision. Shenakht J. Psychol. Psychiatry. 2014;1(2):1-5.
30. James SN, Cheung CH, Rijsdijk F, Asherson P, Kuntsi J. Modifiable arousal in attention-deficit/hyperactivity disorder and its etiological association with fluctuating reaction times. Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging. 2016 Nov 1;1(6):539-47.
31. Martella D, Aldunate N, Fuentes LJ, Sánchez-Pérez N. Arousal and executive alterations in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Frontiers in psychology. 2020 Aug 12;11:1991.
32. Ptacek R, Weissenberger S, Braaten E, Klicperova-Baker M, Goetz M, Raboch J, Vnukova M, Stefano GB. Clinical implications of the perception of time in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A review. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research. 2019; 25:3918.
33. Wittmann M, Simmons AN, Flagan T, Lane SD, Wackermann J, Paulus MP. Neural substrates of time perception and impulsivity. Brain research. 2011 Aug 11; 1406:43-58.
34. Fung BJ, Sutlief E, Shuler MG. Dopamine and the interdependency of time perception and reward. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2021 Feb 27.
35. Wilson VB, Mitchell SH, Musser ED, Schmitt CF, Nigg JT. Delay discounting of reward in ADHD: application in young children. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2011 Mar;52(3):256-64.