Advances in Cognitive Sciences
Vol 23, No. 2, Summer 2021
Research Article
Pages 59-71

The role of brain waves in distinction children with intestinal parasite diseases and attention-deficit/hyperactivity disorder in Karaj

Somayeh Toreyhi[1], Shahram Vahedi[2*], Seyed Mahmoud Tabatabaei[3], Ramtin Hadighi[4]

1. PhD Student of General Psychology, Department of Psychology, Faculty of Humanities and Psychology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
2. Department of Education, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran
3. Department of Physiology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
4. Department of Parasitology, School of Medicine, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Recieved: 5 Jan. 2021
Revised: 28 Feb. 2021
Accepted: 9 Mar. 2021

Keywords
Theta wave
Parasitic diseases
Attention-deficit/hyperactivity disorder

Corresponding author
Shahram Vahedi, Department of Education, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Email: Vahedi117@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.23.2.5

Abstract

Introduction: Intestinal parasites diseases, in addition to causing specific physical problems, also cause cognitive impairments in children similar to children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). This study aimed to investigate the role of brain waves in the differentiation of children with a parasitic intestinal infection and children with ADHD.

Methods: The study was a descriptive cross-sectional study. The statistical population consisted of all children referred to a Rehabilitation Center in winter and spring 2019. Convenient sampling was performed on 120 children in groups of 40 healthy children with ADHD and intestinal parasites. Research tools included a diagnostic interview, Conners Rating Scale, brainwave recording by the two-channel ProCamp biographer in the FCZ area, and parasitic test. Data were analyzed by SPSS software version 23 using logistic regression and diagnostic analysis.

Results: Findings revealed that theta wave logistic coefficients were obtained in children with intestinal parasites disease and active memory and attention retention in children with ADHD. Also, healthy children and children with ADHD of 85% had the highest accuracy in predicting, and children with a parasitic intestinal infection with 52.5% had the second-highest accuracy in predicting and, based on the proposed model, were correctly classified.

Conclusion: As hyperactivity has a pattern of theta surge, diseases associated with intestinal parasites can also have such symptoms. When electroencephalographic waves of a child with a parasitic intestinal disease are similar to that of a child with ADHD, the behavioral symptoms that these two disorders exhibit can overlap and, if left unchecked, can lead to errors in evaluation and diagnosis. Therefore, testing for intestinal parasites disease before starting treatment for a child diagnosed with ADHD can be helpful and vital.

Citation: Toreyhi S, Vahedi Sh, Tabatabaei M, Hadighi R. The role of brain waves in distinction children with intestinal parasite diseases and attention-deficit/hyperactivity disorder in Karaj. Advances in Cognitive Sciences. 2021;23(2):59-71.

Extended Abstract

Introduction

Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is among the most common neurobehavioral disorders presenting for treatment in children and adolescents. A review of symptoms and impairment clinically establish the diagnosis of ADHD. The main symptoms of ADHD are inattentiveness, impulsivity, and hyperactivity; accordingly, these symptoms continue into adulthood in a large proportion of children diagnosed with this disorder.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

ADHD is now considered a chronic disorder that is not limited to childhood only. This change in definition has resulted in revising the ADHD diagnostic criteria for older adolescents and adults (i.e., 17 years of age and older) in the recently revised Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition (DSM-5). Although in many cases, the maladaptive symptoms of impulsivity or hyperactivity are reduced in adulthood, it is incorrectly assumed that the main symptoms of ADHD also disappear. In addition, the issues faced by adults having ADHD in different situations are often regarded as a part of their characteristics and not because of their disorder. Therefore, the diagnosis of ADHD is more difficult in adults than in children. On the functional level, a dysfunction of the prefrontal cortex seems to be the leading cause of most of the deficiencies in ADHD, especially the dorsolateral prefrontal cortex and cingulate areas. Electroencephalography (EEG) studies comparing adult individuals with ADHD to healthy controls have suggested various brain activity patterns, including increased theta/beta ratios, theta and alpha activity, and abnormal activity in delta and beta frequencies. However, the patterns of brain activity seem to be related to the ADHD subtypes. Children with ADHD have higher theta wave activity and lower beta wave activity than normal children. A similar pattern can be seen in adults with ADHD. In other words, the EEG pattern of ADHD is typically characterized by a high rate of theta wave activity compared to beta wave activity. Thus, the neurofeedback training for ADHD aims to reduce theta wave activity and increase beta wave activity. Another common disorder in children is parasitic diseases. Infection with intestinal parasites is one of the health problems related to individual behaviors, social relations, and economic levels. Besides, parasitic intestinal infection is one of the significant childhood health problems in developing countries. Intestinal parasites diseases, in addition to causing specific physical problems, causes cognitive deficits similar to children with ADHD. One of the most common issues in treating children with attention-deficit and cognitive problems is receiving a diagnosis of ADHD without definitive assessments and based solely on behavioral observations and clinical interviews with a psychiatrist or psychologist and their medication. Just as hyperactivity has a pattern of theta surges, intestinal parasite-related diseases can have similar symptoms. In fact, the symptoms of a person with intestinal parasites are very similar to the symptoms of a person with ADHD, which lead to erroneous assessment and diagnosis if not examined more closely. When the electroencephalographic waves of a child with intestinal parasite disease are similar to those of a child with ADHD, the behavioral symptoms of that the two disorders also show can overlap. Thus, this study aimed to investigate the role of brain waves in the differentiation of children with intestinal parasitic diseases and children with ADHD in Karaj.

Methods

The present study was a descriptive cross-sectional study. The statistical population consisted of all children referred to Radmin Comprehensive Rehabilitation Center of Karaj in spring 2020. Convenient sampling was performed on 120 children in 40 healthy children with ADHD and intestinal parasite disease. Initially, all children who were diagnosed with ADHD at a specified time were clinically interviewed. Then, these children underwent parasitic tests, and finally, brainwaves were recorded. Written consent was obtained from the children's parents to conduct the research. The research tools included a diagnostic interview, Conners Rating Scale, brainwaves recorded by the two-channel ProCamp biographer in the FCZ area, and parasitic test. The Conners 3rd Edition–Parent (Conners 3-P) is an assessment tool used to obtain the parent's observations about the youth's behavior.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

This instrument is designed to assess ADHD and its most common comorbid problems in children and adolescents aged 6 to 18 years old. When used in combination with other information, results from the Conners 3-P can provide valuable information for guiding assessment decisions. This report provides information about the parent's assessment of the youth, how he compares to other youth, which elevated scales and subscales. The data were analyzed by SPSS-23 software using logistic regression and diagnostic analysis.

Results

The results of logistic regression and diagnostic analysis showed that theta wave logistic coefficients were obtained in children with intestinal parasite disease and active memory and attention retention in children with ADHD. Also, healthy children and children with ADHD of 85% had the highest accuracy in predicting, and children with intestinal parasite disease with 52.5% had the second-highest accuracy in predicting and based on the proposed model were correctly classified.

Conclusion

Findings from children with intestinal parasitic diseases are more focused on children's cognitive function, and brain waves have not been studied separately like children with ADHD. Possible links between parasitic infection and cognitive consequences are reduced school attendance due to illness and loss of concentration. Children with cognitive dysfunction due to intestinal parasites, in addition to the drug needed to eliminate intestinal parasites, need cognitive recovery and enrichment to restore lost cognitive function. The research results showed that as hyperactivity has a pattern of theta surge, diseases associated with intestinal parasites can also have such symptoms. When electroencephalographic waves of a child with a parasitic intestinal disease are similar to that of a child with ADHD, the behavioral symptoms that these two disorders exhibit can overlap and, if left unchecked, can lead to errors in evaluation and diagnosis. Therefore, testing for intestinal parasite disease before starting treatment for a child diagnosed with ADHD can be valuable and essential.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

In order to maintain ethical considerations, written consent was obtained from the parents and companions of the children before the start of the research, and all names were coded with respect to the principle of confidentiality. This research was approved by the Ethics Committee of the Iran University of Medical Sciences with the ethical ID code of (IR.IUMS.FMD.REC.1397.008).

Authors' contributions

Somayeh Toreyhi (First author): Study concept and design, collecting information and data, analysis and interpretation of data, drafting of the manuscript 35%. Shahram Vahedi (second author and corresponding author): Corresponding and revising the manuscript and study supervision 25%. Seyed Mahmoud Tabatabaei (Third author): Study supervision 20% and Ramtin Hadighi (Fourth author) contributing in performing parasitological tests and data collection 20%.

Funding

This article is not sponsored by any institution or university, and the authors provide all its financial resources.

Acknowledgments

This article is based on the PhD Thesis of Somayeh Toreyhi with the code 10220705971008, under the guidance of Shahram Vahedi and Seyed Mahmoud Tabatabaei and the advice of Ramtin Hadighi. We would like to thank all

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

those who helped the researchers conduct this research, as well as the Islamic Azad University of Tabriz for their support.

Conflict of interest

The authors of the present article declare that there is no conflict of interest in writing this research.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

مجله تازه‌های علوم شناختی
دوره ۲۳، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰
صفحات ۷۱-۵۹
مقاله پژوهشی

بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در شهرستان کرج

سمیه طریحی[۱]، شهرام واحدی[۲*]، سید محمود طباطبائی[۳]، رامتین حدیقی[۴]

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی عمومی، گروه روان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
۲. گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۳. گروه فیزیولوژی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
۴. گروه انگل‌شناسی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۶
اصلاح نهایی: ۱۳۹۹/۱۲/۱۰
پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۹

واژه‌های کلیدی
موج تتا
بیماری‌های انگلی
اختلال نقص‌توجه/بیش‌فعالی

نویسنده مسئول
شهرام واحدی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

ایمیل: Vahedi117@yahoo.com

doi.org/10.30514/icss.23.2.5

چکیده

مقدمه: بیماری‌های انگلی روده‌ای علاوه بر مشکلات جسمانی خاصی که ایجاد می‌کند، از نظر روانی هم باعث نقص‌های شناختی مشابه با کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی می‌شود. پژوهش فوق با هدف بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی صورت گرفت.

روش کار: روش مطالعه به صورت مقطعی از نوع توصیفی_تحلیلی بود. نمونه‌گیری از بین کودکان مقطع ابتدایی، شامل ۱۲۰ کودک در گروه‌های ۴۰ نفری از کودکان سالم، مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و انگلی روده‌ای به صورت هدفمند صورت گرفت. ابزارهای پژوهش شامل مصاحبه تشخیصی، مقیاس درجه‌بندی Conners-فرم گزارش والدین، ثبت امواج مغزی توسط دستگاه Procamp دوکاناله در ناحیه FCZ و تست‌های انگلی بود. داده‌ها با آزمون رگرسیون لجستیک و تحلیل تشخیصی در نرم‌افزار SPSS-23 تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که ضرایب لجستیک موج تتا در کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معنادار است. همچنین کودکان سالم و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با ۸۵ درصد، بیشترین صحت را در پیش‌بینی داشته‌اند و کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای با ۵۲/۵ درصد، دومین رتبه صحت در پیش‌بینی را دارند و بر اساس مدل پیشنهادی به درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

نتیجه‌گیری: بیماری‌های مرتبط با انگل‌های روده‌ای همانند اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دارای الگویی از افزایش موج تتا هستند. بدیهی است زمانی که امواج مغزی این دو اختلال مشابه باشد، علائم رفتاری هم می‌تواند با هم همپوشانی داشته باشد و در صورت عدم بررسی دقیق‌تر می‌تواند منجر به اشتباه در ارزیابی و تشخیص گردد.

مقدمه

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی (Attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD))، به عنوان یک الگوی پایدار از بی‌توجهی یا بیش‌فعالی و تکانش‌گری تعریف شده است که به طور مکرر نمایش داده شده و شدت این رفتارها به مراتب نسبت به گروه همسالان آنها بیشتر است. این اختلال، یکی از شایع‌ترین اختلال‌های روان‌پزشکی در کودکان و نوجوانان است به طوری که ۳ تا ۷ درصد کودکان در سن مدرسه به آن مبتلا هستند (۱). ویژگی‌های متمایزکننده اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی عبارتند از کوتاه بودن فراخنای توجه و سطوح بالای حواس‌پرتی که با سن تقویمی و مرحله رشدی کودک مطابقت ندارند. در مدرسه، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معمولا در پیروی از دستورات و رهنمودها مشکل دارند و به توجه مخصوص (فردی شده) از سوی معلمان نیاز دارند. در خانه، کودکان مبتلا به طور فراوان از

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

دستورات و رهنمودهای والدین سرپیچی می‌کنند و برای به پایان رساندن تکالیف نسبتا ساده به چندین بار تذکر نیاز است. کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معمولا به صورت تکانشی عمل می‌کنند، از لحاظ هیجانی بی‌ثبات هستند، انفجارهای خشم دارند و زود از کوره در می‌روند، تمرکز حواس ندارند و تحریک‌پذیر هستند (۲).

از اختلالات شایع دیگر در کودکان، بیماری‌های انگلی است. آلودگی به انگل‌های روده‌ای از جمله مشکلات بهداشتی مرتبط با رفتارهای فردی، روابط اجتماعی و سطح اقتصادی است (۳). تقریبا در همه نقاط جهان بیماری‌های انگلی وجود دارند و بیش از یک چهارم جمعیت جهان حداقل به یکی از انگل‌ها آلوده هستند. علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع تشخیصی و درمانی آلودگی به انگل‌های روده‌ای از مهم‌ترین دلایل ابتلا، از کار افتادگی و کاهش نیروی کار، سوء تغذیه و کاهش رشد جسمی هوشی و روانی به ویژه در افراد کم سن و سال محسوب می‌شود (۴). این عفونت‌ها می‌توانند باعث بروز مشکلات جدی همانند کم خونی فقر آهن، کاهش رشد در کودکان و بروز مشکلات جسمی و ذهنی و کاهش کارآیی افراد آلوده گردد (۵). تحقیقات نشان داده‌اند که کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی نیز دچار مشکلات شناختی و همچنین بی‌قراری حرکتی و عدم تمرکز می‌گردند (۶).

در بین تشخیص‌های روان‌پزشکی در دوره کودکی، اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی تشخیصی بحث‌برانگیز است. قرار دادن نشانگان مجزا برای این اختلال به دلیل مسایلی نظیر عدم تفاوت این نشانگان با سایر اختلال‌های رفتاری و یادگیری، توافق پایین در بین ابزارهای مختلف سنجش و نبود سبب‌شناسی واحد و پاسخ ثابت به درمان مشکل است (۷). اگر چه در حال حاضر اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی یک تشخیص رفتاری است، اما پژوهش‌ها شروع به فراهم کردن شواهدی برای استفاده از ابزارهای نورومتریک در تشخیص این اختلال کرده‌اند. یکی از این ابزارها که در پژوهش‌های بسیار مورد استفاده قرار گرفته است، الکتروآنسفالوگرافی ((Electroencephalography (EEG است (۸). از ۱۹۳۰ میلادی، نابهنجاری‌هایی در EEG افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی گزارش شده بود. EEG این افراد، فعالیت بالای امواج آرام تتا را در مناطق مرکزی و پیشانی مغز نشان می‌دهد. در کودکان مبتلا به این اختلال، کاهش متابولیسم مغزی در مناطق پیش‌پیشانی دیده می‌شود. امواج کند مغزی مانند تتا با میزان عملکرد قشر در انجام تکالیف رابطه معکوس دارد. افزایش امواج کند مغزی در نواحی مرکزی و پیشانی احتمالا نشان‌دهنده کم‌انگیختگی سیستم عصبی مرکزی در اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است (۹).

یکی از مسائل شایع در زمینه درمان کودکان، دریافت تشخیص اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی بدون ارزیابی‌های قطعی و صرفا بر اساس مشاهدات رفتاری و مصاحبه بالینی روان‌پزشک یا روان‌شناس و درمان دارویی آنها می‌باشد. همان‌طور که بیش‌فعالی دارای الگوی از افزایش موج تتا است، بیماری‌های مرتبط با انگل‌های روده‌ای نیز می‌تواند دارای چنین علائمی باشد. در واقع علائمی که یک فرد مبتلا به انگل روده‌ای از خود نشان می‌دهد، شباهت زیادی با علائم فرد مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی دارد که در صورت عدم بررسی دقیق‌تر می‌تواند منجر به اشتباه در ارزیابی و تشخیص گردد. بدیهی است زمانی که امواج الکتروانسفالوگرافی کودک مبتلا به بیماری انگل روده‌ای مشابه با کودک مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی باشد، علائم رفتاری ای که این دو اختلال نیز نشان می‌دهند، می‌تواند با هم همپوشانی داشته باشد. لذا انجام آزمایشات مربوط به بیماری انگلی روده‌ای، قبل از شروع درمان برای فرد تشخیص داده شده به اختلال اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی می‌تواند مفید و حائز اهمیت باشد. از این رو این مطالعه با هدف بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/بیش‌فعالی در شهرستان کرج انجام شد.

روش کار

روش مطالعه به صورت مقطعی از نوع تحلیلی_توصیفی بود. جامعه آماری شامل کلیه کودکان مراجعه‌کننده به مرکز جامع توان-بخشی رادمین در مقطع زمانی زمستان ۹۷ تا بهار ۹۸ در شهرستان کرج بود. نمونه‌گیری از بین کودکان مقطع ابتدایی شهرستان کرج در گروه‌های سالم و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و به صورت غیراحتمالی هدفمند صورت گرفت. در ابتدا از همه کودکانی که در مقطع زمانی تعیین‌شده با تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی معرفی شده بودند، مصاحبه بالینی به عمل آمد و برای اجرای پژوهش رضایت‌نامه کتبی از اولیای کودکان گرفته شد. سپس از این کودکان تست‌های انگلی و نهایتا ثبت امواج مغزی توسط دستگاه ProComp-2 BioGraph و در ناحیه FCZ صورت گرفت؛ بنابراین نمونه مورد نظر شامل ۱۲۰ کودک در گروه‌های ۴۰ نفری از کودکان سالم، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای انتخاب شدند. مصاحبه تشخیصی شامل ویزیت بیمار به همراه سرپرست توسط روان‌شناس بود. بررسی روان‌شناس، شامل گرفتن شرح حال و تاریخچه، بررسی علایم تشخیصی حال و گذشته و تکمیل پرسشنامه Conners بود. گرفتن شرح حال، قالب خاصی را در جمع‌آوری اطلاعات دنبال و یک گزارش اولیه را فراهم کرد. این گزارش شامل بررسی موقعیت کنونی، اطلاعات زمینه‌ای شامل

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

چگونگی رشد و تحول کودک و نحوه عملکرد وی در مدرسه شامل (تاریخچه پزشکی، جزییاتی درباره داروهای مصرفی، خواب، ورزش و رژیم غذایی) و خانواده (شامل بررسی شغل والدین، همشیرها و بررسی وجود علایم روان‌پزشکی در کل خانواده) بود.

مقیاس درجه‌بندی Conners–فرم گزارش والدین: ساخت این مقیاس در سال ۱۹۶۰ توسط Conners آغاز شد. این مقیاس درجه‌بندی برای اولین بار جهت ارزیابی تأثیر داروهای محرک روی کودکان بیش‌فعال و جهت تمیز کودکان بیش‌فعال از کودکان عادی ساخته شد. مقیاس درجه‌بندی Conners فرم معلم دارای ۲۸ سوال و ۷ سوال آن برای تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است. بدین منظور کسب میانگین ۱/۵ یا بالاتر در این مقیاس نشانه وجود اختلال است. پایایی این مقیاس در پژوهش‌های مختلف از ۰/۷۰ تا ۰/۹۰ گزارش شده است. فرم والدین این مقیاس دارای ۴۸ سوال است که والدین کودک آن را تکمیل می‌کنند. به دست آوردن میانگین ۱/۵ یا بالاتر بر وجود اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دلالت دارد. Conners و همکاران پایایی این مقیاس را ۰/۹۰ گزارش کرده‌اند (۱۰). در ایران، برای نمرهٔ کل، ضریب پایایی بازآزمایی ۰/۵۸ و ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۳ گزارش شده است (۱۱).

ثبت امواج مغزی: ثبت امواج مغزی توسط دستگاه ProComp-2 BioGraph در ناحیه FCZ طبق نظام بین‌المللی ۲۰-۱۰ صورت گرفت. به این صورت که الکترود اکتیو روی نقطه FCZ، الکترود رفرنس روی گوش چپ و الکترود گراند روی گوش راست گذاشته شد. ابتدا نحوه انجام کار به طور کامل برای کودک شرح داده شد. سپس، بعد از تنظیم صندلی و نصب الکترودها امواج مغزی خط پایه ثبت گردید. همچنین از همه کودکان، آزمایش مدفوع به روش‌های میکروسکوپی مستقیم با سرم فیزیولوژی و لوگل و همچنین روش تغلیظ (فرمل اتر) به منظور تشخیص کیست، تروفوزوئیت تک یاختگان و همچنین تشخیص تخم، بند و یا لارو کرم‌های روده ای انجام گرفت. روش معمول تشخیص آزمایشگاهی انگل‌های روده‌ای، آزمایش میکروسکوپی مدفوع است که به روش مستقیم تهیه لام مرطوب از مدفوع تازه و یا به روش‌های تغلیظ رسوب گذاری و یا شناورسازی انجام می‌شود. از آنجائی که دفع تخم یا لارو کرم‌ها و همچنین کیست تک یاخته‌ها ممکن است به طور متناوب باشد، آزمایش مدفوع حداقل ۳ بار در سه روز مختلف تکرار شد. انجام این تست در آزمایشگاه، توسط متخصصین این حوزه انجام گرفت. همچنین با همکاری والدین، نمونه لازم جهت تست اسکاچ به منظور تعیین آلودگی به اکسیور اخذ و نمونه در آزمایشگاه بررسی گردید. در انتها داده‌ها با آزمون رگرسیون لجستیک در نرم‌افزار SPSS-23 تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین سنی ۱۲۰ نفر کودک ۷ تا ۱۱ ساله در هر سه گروه بین ۸ تا ۹ سال قرار دارد و جنسیت نیز تقریباً به صورت برابر در هر سه گروه تقسیم شده است. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان

گروه	جنسیت		میانگین سنی	درصد فراوانی	فراوانی	
کودکان سالم	دختر	۲۰	۸/۹ سال	۱۰	۷ سال	۱۲ نفر
				۳/۳	۸ سال	۴ نفر
	پسر	۲۰		۶/۷	۹ سال	۸ نفر
				۶/۷	۱۰ سال	۸ نفر
				۶/۷	۱۱ سال	۸ نفر
کودکان مبتلا به انگل روده‌ای	دختر	۲۲	۸/۶۲ سال	۷/۵	۷ سال	۹ نفر
				۸/۳	۸ سال	۱۰ نفر
	پسر	۱۸		۱۰/۸	۹ سال	۱۳ نفر
				۲/۵	۱۰ سال	۳ نفر
				۴/۲	۱۱ سال	۵ نفر

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی بعد از سنجش با دستگاه نوروفیدبک در سه گروه کودکان سالم، مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در جدول ۲ ارائه شده است.

با توجه به نتایج جدول ۲، میانگین و دامنه موج تتا در کودکان سالم کمتر از کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار

گروه	متغیرها		میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
سالم	امواج مغزی	موج تتا	۷/۳۶	۰/۹۸	۵/۱	۹/۲
انگلی روده‌ای	امواج مغزی	موج تتا	۱۱/۶۷	۳/۸۷	۶/۸	۲۱/۸
ADHD	امواج مغزی	موج تتا	۲۰/۱۶	۱۸/۴	۱۰/۴	۱۳۱

در این قسمت به منظور بررسی سئوالات پژوهش و بررسی نقش امواج مغزی در تمایزگذاری کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی از آزمون رگرسیون لجستیک و تحلیل تشخیصی استفاده شد. برای بررسی این سوال که "امواج مغزی تا چه حد قادرند عضویت گروهی کودکان مبتلا به انگل‌های روده‌ای و کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی را پیش‌بینی کنند؟" از آزمون آماری رگرسیون لجستیک چندوجهی استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است.

در جدول ۳، نتایج آزمون نسبت درست‌نمایی مدل نهایی برازش‌یافته در مقابل مدل صفر، ارائه شده است. مقدار کای اسکویر برای تابع لجستیک برابر ۱۵۶/۵۷۱ است که با درجه آزادی ۶ در سطح ۰/۰۱ معنادار بوده و نشان می‌دهد که عملکرد تابع با متغیرهای پیش‌بین بهتر از عملکرد تابع با مقدار ثابت به تنهایی است؛ بنابراین با توجه به مقدار احتمال به دست آمده در سطح معناداری (۰/۰۰۰)، فرض صفر رد می‌شود و می‌توان گفت عملکرد مدل نهایی بهتر از مدل صفر است. همچنین مقدار بیشینه درست‌نمایی Log Likelihood-2=۱۰۷/۰۹۶ بود که مبنایی محکم برای مقایسه با مدل‌های رقیب است.

جدول ۳. نتایج اطلاعات برازش مدل بهینه لجستیک چندگانه

مدل	معیار برازش مدل	آزمون‌های نسبت بخت		
	Log Likelihood -2	کای دو	درجهٔ آزادی	P
مدل صفر	۲۶۳/۶۶۷			
مدل نهایی	۱۰۷/۰۹۶	۱۵۶/۵۷۱	۶	۰/۰۰۰

جدول ۴ برآورد پارامترهای مدل، تاثیر هر متغیر مستقل در مدل را نشان می‌دهد. مجذور نسبت ضریب هر متغیر (B) به خطای استاندارد آن (Std. Error) برابر آماره والد (Wald) است. اگر سطح معناداری آماره والد کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، پارامتر از صفر فاصله دارد یا به عبارتی پارامتر بر نتایج تاثیرگذار است.

جدول ۴. برآورد پارامترهای مدل

گروه		B	Std. Error	Wald	df	P	Exp(B)
کودکان مبتلا به انگل روده‌ای	**Intercept**	۲/۱۴۰	۳۰/۱۸۶	۰/۰۰۵	۱	۰/۹۴۳	
	موج تتا	۲/۲۱۱	۰/۶۵۵	۱۱/۳۹۵	۱	۰/۰۰۱	۹/۱۲۶
کودکان ADHD	**Intercept**	۲۷/۳۲۰	۳۱/۶۸۰	۰/۷۴۴	۱	۰/۳۸۸	
	موج تتا	۲/۴۲۹	۰/۶۶۸	۱۳/۲۱۳	۱	۰/۰۰۰	۱۱/۳۵

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

با توجه به مقادیر Exp(B) و علامت مقدار B هر کدام از متغیرهای فوق و به شرط ثابت ماندن سایر متغیرهای پیش‌بین می‌توان نتیجه گرفت که با یک واحد افزایش در موج تتا، شانس عضویت کودک در گروه کودکان مبتلا به انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی به ترتیب تا ۹/۱۲۶ و ۱۱/۳۵ برابر افزایش می‌یابد.

برای بررسی این سوال که "آیا اختلافی میان سه گروه (کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای، کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و کودکان سالم) در جامعه بر اساس ترکیب‌های خطی دو متغیر پیش‌بینی‌کننده وجود دارد؟" از آزمون آماری تحلیل تشخیصی استفاده گردید که نتایج آن در جداول شماره ۵-۷ ارائه شده است.

جدول ۵ کارایی تابع تشخیص را با استفاده از آزمون لامبدای ویلکس نشان می‌دهد. این جدول آزمون برابری میانگین دو گروه متغیر وابسته را برای متغیر مستقل نمایش می‌دهد. آن چنان که ملاحظه می‌شود متغیر معنادار است؛ یعنی تفاوت متغیر به کار رفته، برای سه گروه کودکان سالم، مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی کاملا آشکار است.

جدول ۵. آزمون کارایی تابع تشخیص (برابری میانگین گروه‌ها)

	لامبدای ویلکس	F	Df ۱	Df ۲	P
موج تتا	۰/۸۰۳	۱۴/۳۴۳	۲	۱۱۷	۰/۰۰۰

جدول ۶، درصد واریانسی که توسط تابع تشخیص برآورد می‌شود را نشان می‌دهد و به آزمون معناداری مدل می پردازد. با نگاهی به جدول می‌توان فهمید که تابع معنادار است (P=۰/۰۰۰) و سه گروه نامبرده را مشخص و پیش‌بینی می‌کند. به عبارتی نشان می‌دهد که میانگین سه گروه کودکان در حضور متغیر متفاوت می‌باشد و این تابع توانسته است ۶۵ درصد (۱-۰/۳۴=۰/۶۵) از کل تغییرات میان این دو گروه را تبیین کند.

جدول ۶. لامبدای ویلکس

آزمون تابع	لامبدای ویلکس	خی دو	درجه آزادی	P
۱ تا ۲	۰/۳۴۹	۱۲۲/۰۰۴	۶	۰/۰۰۰
۲	۰/۹۸۸	۱/۴۰۹	۲	۰/۴۹۴

جدول ۷ میزان موفقیت تابع ممیزی را در دسته‌بندی صحیح مشاهدات نشان می‌دهد. این روش بر این فرض استوار است که نباید مشاهده‌ای را که قصد داریم پیش‌بینی کنیم، به عنوان جزئی از فرآیند طبقه‌بندی به حساب آوریم؛ بنابراین در این روش در هر مرحله هر مشاهده بر اساس تابعی طبقه‌بندی می‌شود که از روی سایر مشاهدات به جز خود آن مشاهده ساخته شده است؛ بنابراین صحت در پیش‌بینی عضویت گروهی را نشان می‌دهد. به طوری که کودکان سالم و اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با ۸۵ درصد، بیشترین صحت را در پیش‌بینی داشته‌اند و کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای با ۵۲/۵ درصد، دومین رتبه صحت در پیش‌بینی را دارند و بر اساس مدل پیشنهادی به درستی طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول ۷. پیش‌بینی طبقه‌بندی

		گروه	سالم	انگلی روده‌ای	ADHD	جمع
اصلی	تعداد	سالم	۳۴	۶	۰	۴۰
		انگلی روده‌ای	۱۱	۱۴	۸	۴۰
		اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی	۰	۶	۳۴	۴۰
	درصد	سالم	۸۵	۱۵	۰/۰	۱۰۰
		انگلی روده‌ای	۲۷/۵	۵۲/۵	۲۰	۱۰۰
		اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی	۰/۰	۱۵	۸۵	۱۰۰

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

بحث

یافته‌هایی که در مورد کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی روده‌ای صورت گرفته است، بیشتر بر عملکرد شناختی کودکان به طور کلی معطوف است و همانند کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، به بررسی امواج مغزی به طور مجزا پرداخته نشده است. در پژوهشی مشخص شد کودکان مبتلا به بیماری‌های انگلی، نسبت به کودکان عادی نمرات پایین‌تری در آزمون‌های مربوط به عملکرد شناختی مانند وکسلر III کسب کردند (۱۲). نتایج مطالعات حاکی از آن است که بهبود شرایط بهداشتی در کودکان مبتلا به عفونت‌های روده‌ای، نقش مثبتی در بهبود رشد شناختی آنها دارد (۱۳). در واقع درمان بیماری‌های انگلی در کودکان دبستانی به بهبود عملکرد شناختی آنها منجر می‌گردد (۱۴). در ایران، نتایج پژوهش حاکی از این بود که عملکرد ذهنی دانش‌آموزان سالم بهتر از دانش‌آموزان مبتلا به انگل‌های روده‌ای بود (۱۵). آلودگی انگلی می‌تواند روی رشد، سلامت، وضعیت تغذیه‌ای و تکامل شناختی کودکان موثر باشد (۱۶). در تبیین این یافته باید عنوان کرد که وقتی یک گروه از نورون‌ها (شاید صدها هزار) همزمان با هم شلیک می‌کنند اثری موجی شکل ایجاد می‌شود که موج مغزی نامیده می‌شود. این امواج ناشی از فعالیت‌های الکتروشیمیایی مغز توسط پزشکان و سایر متخصصان به شکل الکتروآنسفالوگرافی اندازه‌گیری و مطالعه شده است (۱۷).

با توجه به مطالب فوق، می‌توان به روشنی فهمید که افزایش امواج تتا در کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی مسلماً اتفاق می‌افتد و قابل پیش‌بینی است. همچنین می‌توان از این گزاره‌ها در تشخیص، ارزیابی و درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بهره جست. حال چیزی که پژوهش فوق را از سایر پژوهش‌های قبلی متمایز می‌کند، بررسی این شاخص‌ها در کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای بود. علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع تشخیصی و درمانی آلودگی به انگل‌های روده‌ای از مهم‌ترین دلایل ابتلا، از کار افتادگی و کاهش نیروی کار، سوء تغذیه و کاهش رشد جسمی، هوشی و روانی به ویژه در افراد کم سن و سال محسوب می شوند (۱۷). از طرفی آلودگی به انگل‌های روده‌ای بسته به تعداد عوامل انگلی و به عبارتی بار انگلی و نحوه مقاومت و تغذیه میزبان، علائم و عوارض بسیار متنوعی دارد. در واقع انگل‌های روده‌ای، عموما سیر آلودگی مزمن داشته و در صورت عدم تشخیص و شناسائی، فرد آلوده ممکن است مدت‌ها بدون بروز علائم واضح آلودگی بوده و باعث آلودگی نزدیکان و سایر افراد شود. همچنین افراد آلوده به طور بالقوه در معرض عوارض بسیار شدید و خطرناک این گونه عفونت‌ها از جمله اختلالات شدید گوارشی همانند اسهال می‌باشند (۱۹).

کودکی که از اسهال مزمن رنج می برد، از هوشیاری کمی برخوردار است و نمی‌تواند آزمایش‌ها را به خوبی انجام دهد. سوتغذیه و عفونت‌های انگلی می‌تواند سبب بروز مشکلات بهداشتی شده و به نوبه خود بر یادگیری و آموزش کودکان مدرسه‌ای تاثیر بگذارد، به عبارتی موجب کاهش رشد فکری و جسمی و در نهایت عقب‌ماندگی تحصیلی کودکان بشود (۲۰). بنابراین عفونت انگلی از عواملی است که به نحوی بر عملکرد شناختی تاثیر می‌گذارد. از آنجائی که تاثیر بدی تغذیه و کمبود آهن بر فعالیت ذهنی و رفتاری شناخته شده است، ممکن است تاثیر عفونت انگلی بر عملکردهای شناختی به علت کمبود مواد غذایی باشد. فعالیت‌های ذهنی که بیشتر تحت تاثیر قرار می‌گیرند، به حضور ذهن، توجه و دقت، یادگیری و حافظه مربوط می‌باشد. نکته قابل توجه، تاثیر سریع و قابل اندازه‌گیری درمان بر فعالیت مغزی است (۱۵).

همچنین یافته‌ها نشان داد که کودکان سالم و کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با ۸۵ درصد، بیشترین صحت را در پیش‌بینی داشته‌اند و کودکان مبتلا به بیماری انگلی روده‌ای با ۵۲/۵ درصد، دومین رتبه صحت در پیش‌بینی را دارند و بر اساس مدل پیشنهادی به درستی طبقه‌بندی شده‌اند. این یافته همسو با یافته‌های پژوهش‌های است (۴، ۹، ۲۷-۲۱). در تبیین این یافته نیز باید عنوان کرد که الکتروانسفالوگرافی کمی به عنوان ابزاری برای ثبت امواج مغزی از طریق الکترودهایی است که به صورت سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ به سر وصل می‌شود. می‌توان با مقایسه الکتروآنسفالوگرافی کمی فرد بیمار با الکتروآنسفالوگرافی کمی افراد بهنجار، نابهنجاری‌های کارکرد مغز را شناسایی کرد و با تطبیق آن با الگوهای موجود، نوع اختلال را مشخص نمود. مطالعات صورت گرفته مبتنی بر تحلیل الکتروآنسفالوگرافی کمی نشان می‌دهد که در نواحی پیشانی، مرکزی و خط میانی قشر مخ ۸۵ تا ۹۰ درصد از بیماران اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، فعالیت کمتری نسبت به افراد عادی وجود دارد (۲۸). بر اساس این نتایج، در بیماران اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی شاهد افزایش قدرت نسبی تتا، کاهش قدرت نسبی آلفا و بتا و افزایش نسبت‌های تتا به بتا در نواحی پیشانی، مرکزی و خط میانی قشر مخ هستیم (۲۸).

بنابراین الکتروآنسفالوگرافی کمی یکی از فنون سنجش و درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است. مطالعاتی که از فن الکتروآنسفالوگرافی کمی در تشخیص و درمان اختلال اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی استفاده می‌کنند، اجماعا نیم‌رخی مجزا نشان داده‌اند که مشخصه آن افزایش فعالیت امواج کند (تتا و دلتا) و کاهش قدرت امواج تند (بتا) است (۲۹). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در الکتروآنسفالوگرافی کمی افراد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی تغییراتی دیده می‌شود و

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نسبت تتا به بتای آنها بالاتر از افراد غیر مبتلا است (۳۰). در حالی که امواج کند مغزی مانند تتا با میزان عملکرد کرتکس در انجام تکلیف رابطه معکوس دارد، امواج سریع مثل بتا مستقیما با عملکرد کرتکس مرتبط است. در حالت کلی، در اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی کاهش فعالیت نواحی پیشانی مشخص شده است. افزایش امواج کند مغزی و کاهش فعالیت امواج سریع در نواحی مرکزی و پیشانی احتمالا نشان‌دهنده کم‌انگیختگی سیستم عصبی مرکزی است (۲۹).

در مورد کودکان مبتلا به انگل روده‌ای نیز باید گفته شود که انگل‌های روده‌ای دارای انتشار جهانی و به عنوان مهم‌ترین مشکلات بهداشتی و اقتصادی در اغلب نقاط دنیا می‌باشند و زیان‌هایی که انگل‌ها در کاهش قدرت کار و تولید، ضریب هوش و رشد جسمانی به جوامع می‌رسانند، با توجه به تعداد افراد آلوده در دنیا بسیار چشمگیر است. اکثریت انگل‌های روده‌ای باعث اختلال در رشد ذهنی و تکامل شناختی کودکان می‌گردند و به طور کلی آلودگی به کرم‌های انگلی با عملکرد ضعیف شناختی، موفقیت‌های تحصیلی و توانایی و قدرت یادگیری در ارتباط است (۳۱). شاید برخلاف شیوع بالای بیماری‌های انگلی و همچنین پیشگیری بسیار سهل و آسان، آنچنان که باید این بیماری‌ها مهم در نظر گرفته نمی‌شوند و از این رو، علائم آن نیز به بیماری‌های مختلف نسبت داده می‌شود. پیوندهای احتمالی بین عفونت انگل و پیامدهای شناختی، کاهش حضور در مدرسه به دلیل بیماری و از دست دادن تمرکز است. آلودگی به انگل یک عامل بسیار مهم در تحلیل چند متغیره است که نشان‌دهنده تأثیر عفونت انگل بر شناخت، مستقل از تغذیه است. از طرفی، اثر منفی آلودگی انگل بر شناخت ممکن است با عدم حضور بالاتر از مدرسه به دلیل بیماری همراه باشد که افت وضعیت تحصیلی را نیز در پی خواهد داشت (۳۲). سو تغذیه ناشی از انگل‌ها می تواند بر عملکرد شناختی و در نتیجه بر عملکرد تحصیلی، کاهش توجه و مشکل در انجام تکالیف شناختی شود. کمبود آهن در کودکان با نمرات پایین در آزمون‌های رشد عقلی و حرکتی و همچنین افزایش تکانش‌گری، کاهش توجه و کاهش پاسخ‌گویی اجتماعی گردد. عفونت‌های شدید با غیبت از مدرسه و تکرار سال تحصیلی همراه است (۳۳)؛ بنابراین عفونت انگلی باعث اختلال در عملکرد حافظه و استدلال می‌شود. کودکانی که عملکرد شناختی آنها در اثر انگل روده‌ای مختل شده است، علاوه بر داروی مورد نیاز برای از بین بردن انگل روده‌ای، برای بازیابی عملکرد شناختی از دست رفته، به بهبودی و غنی‌سازی شناختی نیاز دارند (۳۴).

نتیجه‌گیری

در کل باید عنوان کرد که همان‌طور که بیش‌فعالی دارای الگوی از افزایش موج تتا است، بیماری‌های مرتبط با انگل‌های روده‌ای نیز می‌توانند دارای چنین علائمی باشند. در واقع علائمی که یک فرد مبتلا به انگل روده‌ای از خود نشان می‌دهد، شباهت زیادی با علائم فرد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی دارد که در صورت عدم بررسی دقیق‌تر می‌تواند منجر به اشتباه در ارزیابی و تشخیص گردد. بدیهی است زمانی که عملکرد در آزمون‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی فرد مبتلا به بیماری انگل روده‌ای مشابه با فرد مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی باشد، علائم رفتاری‌ای که این دو اختلال نیز نشان می‌دهند، می تواند با هم هم‌پوشانی داشته باشد. لذا انجام آزمایشات مربوط به بیماری انگلی روده‌ای، قبل از شروع درمان برای فرد تشخیص داده شده به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، می‌تواند مفید و حائز اهمیت باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق در پژوهش

به منظور حفظ ملاحظات اخلاقی، قبل از شروع پژوهش از والدین و همراهان کودکان رضایت‌نامه کتبی کسب شد و با احترام به اصل رازداری شرکت‌کنندگان، کلیه اسامی کدگذاری گردید. همچنین این پژوهش دارای کد اخلاقی از کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران به شناسه (IR.IUMS.FMD.REC.1397.008) است.

مشارکت نویسندگان

سمیه طریحی (نویسنده اول): ارائه طرح اولیه، گردآوری اطلاعات و داده‌ها، تجزیه تحلیل و تهیه مقاله ۳۵ درصد. شهرام واحدی (نویسنده دوم و مسئول) انجام مکاتبات و اصلاحات مقاله و ویرایش و نظارت بر مراحل اجرا ۲۵ درصد؛ سید محمود طباطبایی (نویسنده سوم) کمک به نگارش مقاله و نظارت بر آن ۲۰ درصد و دکتر رامتین حدیقی (نویسنده چهارم) کمک به انجام آزمایشات انگل‌شناسی و جمع‌آوری داده‌ها ۲۰ درصد.

منابع مالی

این مقاله از طرف هیچ‌گونه نهاد یا موسسه‌ای حمایت مالی نشده و تمام منابع مالی آن ار طرف نویسندگان تأمین شده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان‌نامه با کد ۱۰۲۲۰۷۰۵۹۷۱۰۰۸، دکتری روان‌شناسی عمومی سمیه طریحی به راهنمایی دکتر شهرام واحدی و دکتر سید محمود طباطبائی و مشاوره دکتر رامتین حدیقی می‌باشد. بدینوسیله از تمام کسانی که در انجام این پژوهش محققین را یاری

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

نمودند و از دانشگاه آزاد اسلامی تبریز برای حمایت‌های بی‌دریغشان تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله حاضر اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در نگارش این پژوهش وجود ندارد.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th Edition:DSM-5®. Arlington, VA:American Psychiatric Association;2013.

2. Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry. 11th ed. New York:Wolters Kluwer;2014.

3. Leclair J. The Physical environment. In: Soule BM, Larson El, Preston GA, editors. Infections and nursing practice prevention and control. St. Louis, Missouri:Mosby Inc;1994. pp. 51-54.

4. Bogitsh BJ, Chenng T. Human parasitology. 7th ed. Sandiago,CA:Academic Press;1998.

5. Okyay P, Ertug S, Gultekin B, Onen O, Beser E. Intestinal parasites prevalence and related factors in school children, a western city sample-Turkey. *BMC Public Health*. 2004;4(1):1-6.

6. Shahmoradi A. Introduction to medical parasitology. Tehran:Agricultural Research, Education and Promotion Organization;1995.

7. Barkley R. Attentiondeficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment 2th ed. New York:The Guilford Press;1998.

8. Besharat MA, Hamidi S, Rostami R, Farahani H. The effectiveness of neurofeedback training on EEG among children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Contemporary Psychology, Biannual Journal of the Iranian Psychological Association*. 2012;7(1):3-16. (Persian)

9. Tavakkolizadeh J, Bolhari J, Mehryar AH, Dezhkam M. Epidemiology of attention deficit and disruptive behaviour disorders in elementary school children of Gonabad town, north east Iran (1996-1997). *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*. 1997;3(1):40-52. (Persian)

10. Khoushabi K, Pour Etemad H, Mohammadi M, Houman A, Biglarian A, Towfigh N. Prevalence of attention deficit hyperactivity disorder and other co existing disorder among school students in Tehran [Research Project]. Tehran:University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences;2002. (Persian)

11. Alizadeh H. Attention deficit hyperactivity disoder, Features evaluate treatment. Tehran:Roshd;2008. (Persian)

12. Arns M, De Ridder S, Strehl U, Breteler M, Coenen A. Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: The effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: A meta-analysis. *Clinical EEG and Neuroscience*. 2009;40(3):180-189.

13. Duric NS, Assmus J, Gundersen D, Elgen IB. Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: A randomized and controlled clinical trial using parental reports. *BMC Psychiatry*. 2012;12(1):107.

14. Gevensleben H, Holl B, Albrecht B, Vogel C, Schlamp D, Kratz O, et al. Is neurofeedback an efficacious treatment for ADHD? A randomised controlled clinical trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2009;50(7):780-789.

15. Ghorbani A, Aliabadi F, Nazari MA, Akbarfahimi M. Study of neurofeedback effects on academic achievement of. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2015;9(3):1-8. (Persian)

16. Kaiser D, Othmer, S. Effects of neurofeedback on variables of attention in a large multi-center trial. *Journal of Neurotherapy*. 2000;1(4):5-15.

17. Khoushabi K, Shamsaee MM, Jadidi M, Nikkhah H, Basteh Hoseini S, Malek Khosravi G. A comparative study on the effectiveness of stimulant therapy (ritalin) neurofeedback, and parental management training and interaction of the three approaches on improving adhd and quality of mother -child communication. *Avicenna Journal of Clinical Medicine*. 2013;20(2):133-143. (Persian)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

18. Kim J, Lee Y, Han D, Min K, Kim D, Lee C. The utility of quantitative electroencephalography and integrated visual and auditory continuous performance test as auxiliary tools for the attention deficit hyperactivity disorder diagnosis. *Clinical Neurophysiology*. 2015;126(3):532-540.

19. Sadati S, Afrooz Gh, Rostami R, Behpajooh A, Shokoohi Yekta M, Ghobari Bonab B. Efficacy of neurofeedback on behavioral inhibition and impulsivity in students with ADHD. *Journal of Exceptional Children*. 2014;14(1):57-66. (Persian)

20. Perignon M, Fiorentino M, Kuong K, Burja K, Parker M, Sisokhom S, et al. Stunting, poor iron status and parasite infection are significant risk factors for lower cognitive performance in Cambodian school-aged children. *PloS One*. 2014;9(11):e112605.

21. Khalid Ijaz M, R Rubino J. Impact of infectious diseases on cognitive development in childhood and beyond: Potential mitigational role of hygiene. *The Open Infectious Diseases Journal*. 2012;6(1):65-70.

22. Nga TT, Winichagoon P, Dijkhuizen MA, Khan NC, Wasantwisut E, Wieringa FT. Decreased parasite load and improved cognitive outcomes caused by deworming and consumption of multi-micronutrient fortified biscuits in rural Vietnamese schoolchildren. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2011;85(2):333-340.

23. Partoie F, Khalili G. Relationship between the incidence of intestinal parasites and mental performance in children. *Feyz*. 2002;5(4):34-41. (Persian)

24. Sterman MB. Physiological origins and functional correlates of EEG rhythmic activities: Implications for self-regulation. *Biofeedback and Self-regulation*. 1996;21:3-33.

25. Markell E, John DL, Kerotoski WA. Markell and Voge's medical parasitology. 8th ed. Philadelphia:WB Sunders Co;1999.

26. Callender J, Grantham-McGregor S, Wallker S. Trichuris infection and mental development in children. *Lancet (British edition)*. 1992;339(8786):181-198.

27. Esmaili N, Arbabi M, Parastooei K. Relationship between pathogen intestinal parasitic infection and wasting and growth stunting. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2009;19(74):39-47. (Persian)

28. Clarke AR, Barry RJ, McCarthy R, Selikowitz M. EEG analysis in attention-deficit/hyperactivity disorder: A comparative study of two subtypes. *Psychiatry Research*. 1998;81(1):19-29.

29. Brown M. Diagnosis and treatment of children and adolescents with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Counseling and Development*. 2000;78(2):195-203.

30. Barry RJ, Clarke AR, Johnstone SJ. A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: I. Qualitative and quantitative electroencephalography. *Clinical Neurophysiology*. 2003;114(2):171-183.

31. Gungoren B, Latipov R, Regallet G, Musabaev E. Effect of hygiene promotion on the risk of reinfection rate of intestinal parasites in children in rural Uzbekistan. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007;101(6):564-569.

32. Levinger B. Nutrition, health, and learning: Current issues and trends. School Nutrition and Health Network Monograph Series. Boston, MA:Education Development Centre;1992.

33. Sternberg RJ, Powell C, McGrane P, Grantham-McGregor S. Effects of a parasitic infection on cognitive functioning. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. 1997;3(1):67-76.

34. Burgess GC, Depue BE, Ruzic L, Willcutt EG, Du YP, Banich MT. Attentional control activation relates to working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*. 2010;67(7):632-640.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License