

Research Paper

Comparison of Effectiveness of Nutrition and C-CRT on Improving Working Memory in Children With ADHD



Mina Barzegar¹ , * Siavash Talepasand¹ , Esaac Rahimian Boogar¹

1. Department of Educational Sciences, Faculty of Psychology & Educational Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.



Citation Barzegar M, Talepasand S, Rahimian Boogar E. Comparison of Effectiveness of Nutrition and C-CRT on Improving Working Memory in Children With ADHD. The Journal of Qazvin University of Medical Sciences. 2019; 22(6):178-189. <https://doi.org/10.32598/JQUMS.22.6.178>

<https://doi.org/10.32598/JQUMS.22.6.178>



Received: 16 Oct 2018

Accepted: 13 Dec 2018

Available Online: 01 Feb 2019

Keywords:

Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Computerized Cognitive Rehabilitation Training, Nutritional supplementations, Working Memory

ABSTRACT

Background Improving memory is an indicator of treatment in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD).

Objective The present study aimed to compare the effectiveness of Computerized Cognitive Rehabilitation Training (CCRT), nutrition supplementation intervention, and both combined on the improvement of Working Memory (WM) in children with ADHD.

Methods This was an experimental research with pre-test and post-test, follow-up and control group design. The statistical population included all of the elementary school girls of Tehran City, Iran. Using multilevel clustering, 66 children with ADHD were considered, of whom, 52 were selected for study participation and assigned into 4 experimental and control groups, each consisting of 13 individuals. SNAP-IV and clinical interviews were employed to diagnose ADHD. The Raven's Standard Progressive Matrices was conducted to measure the participants' intelligence level. The study participants were matched in age, Intelligence Quotient (IQ), and the gravity of ADHD symptoms. In group one, 22 sessions of 45-minutes of CCRT were performed using Captain's Log software. The second group received zinc, vitamin B6, and omega-3 for 4 months. In the third group, the first phase of the administration of zinc, vitamin B6, and omega-3 supplements was performed; after 15 sessions, CCRT was performed and obtained by the N-back test. Data were analyzed using repeated measures analysis of variance by SPSS.

Findings The obtained results represented the increased mean score of the improvement of WM in the intervention groups, compared to the control group. However, there was no significant difference in WM score between the intervention groups.

Conclusion CCRT and nutrition supplementation intervention improve WM in children with ADHD.

Extended Abstract

1. Introduction



Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is the most prevalent neurobehavioral disorder among children. The clinical classification of ADHD is based on 6 signs

or more of the following symptoms: unrest, the loss of personal belongings, impulsivity, high risk behaviors, excessive speaking, forgetfulness, interrupting conversations, difficulty in understanding homework before the age of 12 years, which lasts for 4 months and will adversely affect the social, occupational, educational and family skills. The symptoms are not better explained by another mental disorder (e.g. mood disorder, anxiety disorder, and substance

* Corresponding Author:

Siavash Talepasand, PhD.

Address: Department of Educational Sciences, Faculty of Psychology & Educational Sciences, Semnan University, Semnan, Iran.

Tel: +98 (912) 6040690

E-Mail: stalepasand@semnan.ac.ir

intoxication). The prevalence of Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition (DSM-V) related ADHD disorders is reported to be between 2% and 21% and is more prevalent in boys [1].

Barkley's theory focuses on one of the Executive Functions (EF) in general, with a clear application for ADHD. Barkley recognized a failure to inhibit responses as the cause of all other EF deficits observed in ADHD. EF is used to describe higher-order cognitive functions including inhibitory control and Working Memory (WM). WM is referred to the amount of short time memory engagement to support activity and skill [3, 4].

The nutritional ADHD evidence suggests that the mammalian brain is rich in unsaturated fatty acids that are not produced in the mammalian body and should be fed through dietary; the role of fatty acids is concerned with fluidity cortex and the function of vector. Among effective nutritional supplements, zinc is involved in the production of fatty acids and serotonin and is a dopamine inhibitor. Evidence suggests that adding omega-3, B vitamins, and iron to children's nutrition program will improve their cognitive functions and reduce ADHD-related behavioral symptoms [6, 7].

There are various treatments available for ADHD, including pharmacotherapy, behavioral therapy, cognitive behavioral therapy, parent-based interventions, Nutritional Therapy (NT), Cognitive Rehabilitation Training (CRT), group therapy and self-esteem enhancement [8]. C-CRT and NT are modern treatments with relatively acceptable empirical support [11,12].

Due to the controversial results from C-CRT and NT studies, which are at a beginning stage, it seems necessary to further explore these therapeutic areas. Therefore, in the present study, in addition to reviewing C-CRT and NT, the effectiveness of combination of these two treatments was investigated on the improvement of WM in children with ADHD [13].

2. Methods and Materials

An experimental design with a control group was used with three pre-tests, post-test and follow-up measurements. Raven's Progressive Matrices scores and the severity of disturbances were drawn in a coordinate axis. The students with similar scores of intelligence and the severity of ADHD were selected as quadruple blocks and randomly divided into 4 groups of 13 individuals (three interventional groups and one control group).

Age variables were homogeneous in all groups. In group one, 22 sessions of 45-minutes of C-CRT were performed using Captain's Log software. Zinc, B6 vitamin, and omega-3 were prescribed for 4 months in the second group. In the third group, the first phase of administering zinc, B6 vitamin and omega-3 supplements was performed, and after 15 sessions, C-CRT sessions were conducted. Data were collected using the N-back test. Data were analyzed using repeated measures Analysis of Variance (ANOVA) by SPSS.

3. Results

The obtained results represent the increased mean score on the improvement of WM in the intervention groups in comparison to control group. Although, there was no significant difference in WM scores between the intervention groups. Stability in Precision and promptitude in C-CRT group, NT group, and the combined group was observed in following. Additionally, findings suggest that the effect of time interaction is significant on precision and promptness (Table 1).

4. Conclusion

The obtained results indicate that WM in children with ADHD has been promoted in all experimental groups compared to the control group. In C-CRT group, the goal was to reinforce and rehabilitate cognitive components. These exercises provide prompt feedback, sequencing and locative calling, lead to learning new subjects, which improve cognitive abilities and self-control to achieve academic and cognitive success [23]. In addition, consis-

Table 1. The effect of group×time interaction on the dependent variables

Variable	Partial Eta Squared	P	F	ms	df	SS	Test Power
Precision	0.429	0.0001	12.01	620.55	3	3723.33	1
Promptness	0.66	0.0001	31.07	422365.59	3	1735609.48	1

tent with the effectiveness of NT in the present study, the positive effects of omega-3 have been reported in previous studies. Many studies have revealed the positive effects of vitamins and minerals such as iron and zinc on the growth and performance of neuropsychological skills. In explaining the effectiveness of NT, it can be argued that omega-3, vitamin B6 and zinc play roles in nerve growth and cognitive functions [24, 30].

The combined intervention had a significant effect on the improvement of WM, but did not have more efficacy than the other two experimental groups. Of course, the possible explanation is that the time of C-CRT and NT interventions in the combined group, was half the duration of each intervention proprietary, and the short period of time may have reduced the effectiveness of combined intervention. One of the limitations of this study is that the levels of supplementations in the blood of subjects were not measured before the onset of intervention to determine whether they were below the normal levels.

According to this study, it is recommended that C-CRT and NT be used along with pharmacological treatments. It is feasible to perform C-CRT on children. It can even be amusing with the help of family members at home, and may improve attention and WM in them. In addition to improving memory, the use of NT has other advantages, such as strengthening the immune system, promoting health and it is relatively less costly than other treatment methods [31]. Finally, future studies are recommended on investigating the nutritional interventions by measuring the serum levels of these supplementations before and after consumption.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present research was approved by the Ethics Committee of Semnan University of Medical Sciences (code: IR.SEMUMS.REC.1397.008).

Funding

The present paper was extracted from the PhD. thesis of the first author, in Department of Educational Sciences, Faculty of Psychology & Educational Sciences, Semnan University.

Authors' contributions

All authors contributed in designing, running, and writing all parts of the research.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقایسه اثرات درمانی تغذیه و توان بخشی شناختی رایانه‌ای بر بهبود حافظه کاری کودکان با اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی

مینا بزرگر^۱، سیاوش طالع‌پسند^۱، اسحق رحیمیان بوگر^۱

۱- گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۲۸ مهر ۹۷

تاریخ پذیرش: ۲۲ آذر ۹۷

تاریخ انتشار: ۱۲ بهمن ۱۳۹۷

زمینه: بهبود حافظه از ویژگی‌های درمان کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی است.

هدف: مطالعه حاضر با هدف بررسی اثربخشی آموزش شناختی مبتنی بر رایانه مکمل‌های غذایی و ترکیب این دو مداخله بر بهبود حافظه کاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی انجام شد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش به صورت آزمایشی با طرح پیش‌آزمون‌پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری شامل مدارس ابتدایی دخترانه تهران بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، چهار مدرسه انتخاب شد. ۶۶ کودک مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی شناسایی شدند که ۵۲ نفر از آن‌ها بر حسب شرایط ورود به پژوهش، در چهار گروه ۱۳ نفره (آزمایش و کنترل) قرار گرفتند. به منظور تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی از پرسش‌نامه اسنپ-۴ و مصاحبه بالینی و برای کنترل هوش از آزمون ریون استفاده شد. شرکت‌کنندگان از نظر سن، هوش و شدت علائم اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی هم‌تاسازی شدند. گروه اول با استفاده از نرم‌افزار کاپیتان لاگ ۲۲ جلسه آموزش شناختی مبتنی بر رایانه دریافت کردند. گروه دوم مکمل‌های روی، ویتامین B۶ و امگا-۳ دریافت و گروه سوم ابتدا مکمل‌های غذایی، و سپس ۱۵ جلسه آموزش شناختی مبتنی بر رایانه دریافت کردند (هر گروه ۴ ماه). داده‌ها با کمک آزمون این‌بک جمع‌آوری و با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری تحلیل شدند.

یافته‌ها: هر سه گروه آزمایش در بهبود حافظه کاری نسبت به گروه کنترل پیشرفت معناداری داشتند، اما بین گروه‌های آزمایش تفاوت معناداری دیده نشد. پایداری اثر مداخلات در شرایط پیگیری معنادار بود. اندازه اثر به ترتیب نشان می‌دهد ۴۳ و ۶۶ درصد از تفاوت گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون از نظر دقت و سرعت واکنش مربوطه به اثرات مداخلات درمانی در گروه‌های آزمایشی است ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: بازتوانی شناختی مبتنی بر رایانه و مصرف مکمل‌های غذایی می‌تواند به بهبود حافظه کاری در کودکان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی منجر شود.

کلیدواژه‌ها:

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، بازتوانی شناختی مبتنی بر رایانه، مکمل‌های غذایی، حافظه کاری

مقدمه

اثرات منفی بر مهارت‌های اجتماعی، شغلی، تحصیلی و خانوادگی به جای بگذارد.

تشخیص باید در بیش از یک موقعیت داده شود. شیوع اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در سطح بین‌المللی بین ۲ تا ۲۱ درصد گزارش شده است [۱]. پژوهش‌ها نشان داده است این اختلال با دیگر اختلالات روان‌شناختی از جمله اختلالات اضطرابی، وسواس، اختلال یادگیری و افسردگی هم‌بستگی زیادی دارد. این کودکان، بسته به خصوصیات فردی و خانوادگی، دچار تطابق‌نیافتن و ناهماهنگی‌های رشدی مختلفی می‌شوند و آینده‌ای متفاوت برایشان رقم می‌خورد. بعضی عملکرد مطلوب‌تری نسبت به بقیه پیدا می‌کنند، ولی در بعضی دیگر تشخیص این اختلال در کودکی می‌تواند

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی^۱ شایع‌ترین اختلال روان‌پزشکی کودکان و نوجوانان است که با سه ویژگی اصلی یعنی کم‌توجهی، بیش‌فعالی و تکانشگری توصیف می‌شود و در صورت درمان‌نشدن در بیش از ۶۰ درصد موارد تا بزرگسالی ادامه خواهد یافت. برای تشخیص اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی برخی نشانه‌های آن مانند وول خوردن، بی‌قراری، ناتوانی در سازماندهی تکالیف، ناتوانی در صف‌ماندن، زیاد حرف زدن، وسط صحبت دیگران پریدن، بی‌توجهی به جزئیات، اجتناب از فعالیت‌های ذهنی مستمر و غیره، باید قبل از ۱۲ سالگی نمایان شود، ۶ ماه دوام داشته باشد و

1. Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

* نویسنده مسئول:

دکتر سیاوش طالع‌پسند

نشانی: سمنان، دانشگاه سمنان، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، گروه روانشناسی تربیتی.

تلفن: ۰۴۰۶۹۰ (۹۱۲) ۹۸+

رایانامه: stalepasand@semnan.ac.ir

داروها را تحمل کنند و از سوی دیگر در بین متخصصان درباره پایداری و عوارض داروهای روان محرک سؤالاتی باقی است که مطالعه در حوزه درمان‌های مکمل و جایگزین برای داروها را ضروری می‌کند [۸].

درباره چگونگی تأثیر توان‌بخشی شناختی^۳ این پیش‌فرض مطرح است که کنش و تعامل نورون‌ها، زیربنای رفتار است و هرگاه رفتار، آسیب ببیند این آسیب ناشی از نقص در کارکرد و تعامل سیستم نورونی است پس باید از این منوط در بهبود کارکرد نورون‌ها استفاده کرد. در پژوهش با حیوانات آزمایشگاهی تشکیل جوانه‌های دندردی پس از آسیب در مناطق مختلف مغز، بیانگر پلاستیسیته سیناپسی است که در فرایند بهبود یادگیری عادی که حاصل تجربه است، نیز دیده می‌شود [۹].

توان‌بخشی شناختی شامل تمریناتی است که متمرکز بر واکنش دیداری، توجه، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه و مهارت‌های مسئله‌گشایی است. این تمرینات نه فقط انعطاف‌پذیری و سازگاری را در حیطه درمان ایجاد می‌کند، بلکه مدت‌زمان درمان را هم کوتاه می‌کند [۱۰]. محرز شدن اهمیت مهارت‌های شناختی و گسترش فناوری‌های رایانه‌ای و همه‌گیر شدن برنامه‌های آموزشی و همچنین سهولت استفاده از آن‌ها موجب شده است برنامه‌های شناختی رایانه‌ای متنوعی طراحی شود که این برنامه‌های آموزشی به منظور تقویت و تثبیت مجدد الگوهای رفتاری و یا برای جبران عملکردهای آسیب‌دیده سیستم عصبی انجام می‌شود [۱۱].

همچنین در دو دهه گذشته توجه ویژه‌ای به اثرات رژیم غذایی بر اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی شده است و پژوهش‌ها نشان داده‌اند نبود تعادل در مواد معدنی، کمبود اسیدهای چرب، کمبود آمینواسیدها و فقر ویتامین‌های گروه B تأثیرات سوء بر کارکردهای شناختی دارند [۱۲].

بر اساس مطالب ذکر شده درباره اهمیت و پیامدهای نقص حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، انجام مداخلات ایمن‌تر و بادوام‌تر ضروری است. به نظر می‌رسد مکمل‌های غذایی پیش‌نیاز تشکیل و کارکرد سالم سلول‌های عصبی و توان‌بخشی شناختی محرکی برای تمرین و بازسازی ارتباط سلول‌های عصبی باهم است [۳]. از طرف دیگر مداخلات مذکور با هزینه پایین‌تر و نداشتن عوارض جانبی نسبت به داروهای شیمیایی و در مواقعی که درمان‌های دارویی با شکست مواجه می‌شود یا ترجیح والدین و بیمار نیست، می‌توانند جایگزین بهینه‌ای باشند [۱۳].

با توجه به کمبود پژوهش‌هایی که اثربخشی روش‌های درمانی مختلف در آن مقایسه و ترکیب شده باشند برای شناسایی

پیش‌بینی‌کننده مشکلاتی چون روان‌گسستگی، مشکلات انطباقی، اختلالات شخصیتی و اعتیاد در بزرگسالی باشد [۲].

اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در پنجمین راهنمای تشخیصی و آماری بیماری‌های روانی در بخش اختلالات عصب‌رشدی قرار گرفته است تا بتواند قوت، علل عصب‌زیستی، زیست‌شیمیایی، ژنتیکی و تغذیه‌ای را نشان دهد. طبق نظریه بارکلی اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی حاصل نقص در عملکردهای اجرایی درگیر در تکالیف شناختی (توجه، بازداری پاسخ، حافظه کاری و غیره) است [۳].

حافظه کاری به عنوان بستر دیگر فعالیت‌های شناختی گاهی به عنوان کارکرد اجرایی قلمداد می‌شود، در واقع سیستمی است که در دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت، اطلاعات را حفظ، پردازش و دست‌کاری می‌کند. به عبارت دیگر حافظه کاری مهم‌ترین عامل درگیری در تصمیم‌گیری و هدایت رفتارهای اختیاری انسان است. پژوهش‌های زیادی نقص در حافظه کاری کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی را تأیید می‌کنند [۴].

ارجمندنیا و نامجو نیز گزارش کرده‌اند که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در تخصیص توجه به تکلیف کنونی و نادیده گرفتن اطلاعات نامربوط، که از تکالیف حافظه کاری است، مشکل دارند. این کودکان در یادآوری موضوعات به‌ویژه دستورالعمل‌های پیچیده، ضعف دارند و برایشان دشوار است که مانع تداخل این دستورالعمل‌ها با نظرات خودشان شوند [۵].

همچنین درباره علت تغذیه‌ای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی باید گفت که برای مثال مغز پستانداران غنی از اسیدهای چرب غیراشباع است که در بدنشان ساخته نمی‌شود و باید از طریق رژیم غذایی تأمین شود. نقش اسیدهای چرب به خاطر سیالیت غشا و عملکرد نوروترانسمیترهاست. مثال دیگر روی است که هم در چرخه تولید اسیدهای چرب و هم در تولید سروتونین نقش دارد، همچنین مهارکننده ناقل دوپامین است [۶].

درمان‌های گوناگونی برای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی وجود دارد، از جمله درمان‌های دارویی، مداخلات رفتاری، آموزش والدین، بهبود تغذیه، آموزش شناختی مبتنی بر رایانه^۲ [۷]. بررسی متون پژوهشی حاکی از تمرکز بر دارودرمانی است، به‌ویژه در مواردی که اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی با اختلالات دیگری همراه نیست، دارودرمانی روش بسیار مطلوبی است که مبنای نظری آن استفاده از عواملی است که بر انتقال عصبی دوپامینرژیک و نورآدرنرژیک اثر می‌گذارند که آن‌ها را به عنوان محرک‌های شناسیم. محرک‌ها در کنترل علائم این اختلال بسیار مؤثرند، اما برخی از کودکان به آن پاسخ نمی‌دهند یا نمی‌توانند

نقص توجه/بیش‌فعالی، قرارداداشتن در دامنه سنی ۷ تا ۱۱ سال، داشتن بهره هوشی بیشتر از ۸۵، رضایت و همکاری والدین بود. ملاک‌های خروج از پژوهش هم شامل داشتن اختلالات همبود مانند اختلال نافرمانی مقابله‌ای، سندرم درخودماندگی، سندرم اسپرگر و افسردگی و قرارداداشتن در روند دارودرمانی بود. در شروع مداخلات (۱۵ آبان ۹۶) پس از انجام پیش‌آزمون‌ها در گروه یک (توان‌بخشی شناختی)، ۲۲ جلسه آموزش توان‌بخشی، ۴۵ دقیقه‌ای با نرم‌افزار کاپیتان لاگ با فواصل هر ۵ روز یک بار، به مدت ۴ ماه، انجام شد.

این تمرینات به صورت تکالیف دیداری، شنیداری و ادراکی است؛ مثلاً اشکال خاصی باید در یک ماز پیدا شوند، دو طبل یا دو شیپور نواخته می‌شوند، کاربر باید تشخیص دهد دو صدا با هم مشابه‌اند یا متفاوت. دو گل متفاوت به طور تصادفی روی دو گلدان از شش گلدان قرار می‌گیرند، بعد حذف می‌شوند و آزمودنی باید گل‌ها را روی گلدان‌های مربوطه هدایت کند. یک سری اشکال هندسی با رنگ‌های متفاوت پشت سر هم قرار می‌گیرند با یک جای خالی که باید از پنج گزینه، گزینه مناسب انتخاب شود و در ادامه، تکالیف مشابه با رعایت ترتیب خواسته‌شده، انجام می‌شود.

در گروه دو (مداخله مکمل‌های غذایی)، پس از انجام پیش‌آزمون‌ها، مکمل‌های روی (یک میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در روز)، B۶ (۰/۶ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در روز) و امگا۳ (۲۵۰ میلی گرم روزانه) به مدت ۴ ماه (میزان مصرف مکمل‌ها با مشورت متخصص اطفال و داروساز تعیین شده است) تجویز شد. در گروه سه (مداخله ترکیبی)، پس از انجام پیش‌آزمون‌ها، در مرحله اول مکمل‌های روی، B۶ و امگا۳ (با همان مقدار ذکر شده و به مدت ۲ ماه) تجویز شد، سپس مصرف مکمل‌ها قطع شد و جلسات ۴۵ دقیقه‌ای آموزش توان‌بخشی شناختی با نرم‌افزار کاپیتان لاگ، دو بار در هفته (۲ ماه) و در کل ۱۵ جلسه بازتوانی شناختی رایانه‌ای برای گروه سه تشکیل شد. گروه چهار (کنترل)، پس از انجام پیش‌آزمون‌ها، از قرص‌های ۱۰ میلی گرمی ویتامین C به صورت یک روز در میان، به عنوان دارونما به مدت ۴ ماه استفاده کردند.

در هر چهار گروه در پایان ۴ ماه (۱۵ اسفند ۹۶) و ۶ ماه (۱۵ اردیبهشت ۹۷) و برای همه آزمودنی‌ها (گروه‌های آزمایش و کنترل)، پس‌آزمون (آزمون ان‌یک) و پیگیری (آزمون ان‌یک) اجرا شد. پس از اتمام پژوهش برای تمامی آزمودنی‌هایی که مداخلات درمانی دریافت نکرده بودند، در صورت وجود تمایل در والدین و شرکت‌کنندگان برای دریافت مداخلات، به دلیل رعایت موازین اخلاقی، آموزش کاپیتان لاگ و مکمل‌های غذایی ارائه شد.

شیوه‌های گوناگون درمانی و همچنین وجود مشکلات چندبُعدی در مبتلایان به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، ترکیبی از رویکردهای درمانی پیشنهاد شده است [۱۴]. بنابراین در پژوهش حاضر علاوه بر بررسی رویکردهای بازتوانی شناختی رایانه‌ای و مداخله مکمل‌های غذایی، اثربخشی توأمان این دو شیوه درمانی بر بهبود حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، کاربردی است و در آن از طرحی آزمایشی با گروه کنترل با سه زمان اندازه‌گیری پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری استفاده شد. جامعه آماری شامل مدارس ابتدایی دخترانه دولتی شهر تهران بود که با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، چهار مدرسه از بین آن‌ها انتخاب شد، سپس مقیاس رتبه‌بندی اسنپ-۴ از سوی والدین همه دانش‌آموزان کلاس اول تا ششم ابتدایی در هر کدام از چهار مدرسه (۱۵۰ تا ۱۶۸ دانش‌آموز در هر مدرسه) تکمیل شد و کودکانی که نمرات بیشتری از نمرات بُرش داشتند، انتخاب شدند و فرم معلمان اسنپ-۴ هم از سوی معلمان آن‌ها تکمیل و ارزیابی شد.

در صورت تأیید وجود اختلال هم در خانه و هم در مدرسه این کودکان تحت معاینه روان‌پزشک به منظور تشخیص و تأیید نهایی قرار گرفتند. در صورت محرز شدن اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی، دانش‌آموزان در لیست انتخابی برای گروه‌های آزمایشی و کنترل قرار داده شدند که در هر یک از چهار مدرسه مذکور ۱۵ تا ۱۹ دانش‌آموز (در مجموع ۶۶ دانش‌آموز در چهار مدرسه) شناسایی شدند. آزمون رنگی هوش ریون به منظور همسان‌سازی گروه‌ها از نظر هوشی و بررسی شرکت‌کنندگان از لحاظ مبتلانبودن به ناتوانی‌های هوشی انجام شد. نتایج تحلیل واریانس نشان داد بین چهار گروه در نمرات هوش تفاوت معنادار وجود ندارد ($F=0/009$ ، $P>0/05$).

در مرحله بعد مقیاس علائم مرضی (فرم والدین) به منظور بررسی اختلالات همبود در دانش‌آموزان اجرا شد و در مرحله آخر هم‌تاسازی آزمودنی‌ها از نظر هوش و شدت نشانگان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی صورت گرفت، نمرات هوش ریون و نمرات پرسش‌نامه اسنپ-۴ فرم والدین به عنوان شدت اختلال در یک محور مختصات رسم شد و دانش‌آموزانی که نمرات هوش و شدت اختلال، تقریباً مشابه داشتند به صورت بلوک‌های چهارتایی تقسیم شدند و به طور تصادفی در چهار گروه ۱۳ نفره (سه گروه آزمایش و یک گروه کنترل) جای گرفتند و متغیر سن هم با همگن‌سازی در چهار گروه هم‌تاسازی شد؛ به طوری که میانگین سن چهار گروه تفاوت آماری معناداری نداشت.

ملاک‌های ورود به پژوهش شامل احراز تشخیص اختلال

پرسش نامه سوانسون، نولان و پلهام-۴

صورت متوالی روی صفحه مانیتور ظاهر می شود و آزمودنی باید در صورت تشابه هر محرک با محرک قبل، کلید شماره یک و در صورت نبود تشابه کلید شماره دو را در صفحه کلید فشار دهد. حرف N نشان دهنده این است که آزمودنی چند مرحله قبل را باید یادآوری کند. این آزمون نیازمند کنترلی مداوم و به روز کردن اطلاعات در حافظه است [۲۰، ۲۱].

نرم افزار کاپیتان لاگ^{۱۰}

این نرم افزار بر پایه گستره ای از پژوهش های شناختی استوار است و می تواند به افراد با آسیب مغزی، اختلال نقص توجه/بیش فعالی، اختلالات یادگیری و غیره کمک کند. یکی از طراحان کاپیتان لاگ، سندفورد^{۱۱} است که برنامه خود را تا سال ۲۰۰۱ در پژوهش های مختلف ارتقا داده است. نرم افزار کاپیتان لاگ مزایای زیادی دارد از جمله: وجود تمرینات شناختی در سطوح مختلف و متناسب با نیاز آزمودنی ها، آموزش سلسله مراتبی از آسان به مشکل و باز خورد سریع. کاپیتان لاگ شامل مجموعه برنامه های آموزشی (۱۵ برنامه) حافظه فعال است [۲۲]. نسخه استفاده شده در این پژوهش نسخه انگلیسی بود و قبل از شروع جلسه، چگونگی انجام تمرین برای آزمودنی ها از سوی مجری طرح توضیح داده شد.

یافته ها

طبق اطلاعات جمعیت شناختی، دامنه سنی آزمودنی ها ۷ تا ۱۱ سال و جنسیت آنان مؤنث بوده است. میانگین و انحراف معیار سن آزمودنی های پایه های اول تا ششم ابتدایی، به ترتیب ۹/۰۷ و ۰/۷۱ و همچنین میانگین و انحراف معیار پایه تحصیلی آن ها ۳/۱۲ و ۰/۵۰ بود. داده ها پس از جمع آوری در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شدند. نتایج کلی نشان می دهد مداخلات باز توانی شناختی رایانه ای و مکمل های غذایی و ترکیب این دو مداخله، موجب بهبود حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش فعالی شده است، ولی تفاوت معنی داری بین سه گروه آزمایش مشاهده نشد.

یافته ها نشان می دهد خرده مقیاس های حافظه کاری از لحاظ آماری در سطح $P < 0.05$ معنی دار است و این به این معنی است که مداخلات درمانی در بهبود خرده مقیاس های حافظه کاری مؤثر بوده است و در گروه کنترل نیز نتایج نشان می دهد دقت و زمان پاسخ دهی تغییری نداشته است (جدول شماره ۱).

برای آزمون فرضیه این پژوهش، از روش تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده شد. قبل از تحلیل، برای رعایت پیش فرض ها که شامل عادی بودن توزیع متغیرها، همگنی واریانس ها و یکسان نبودن ماتریس کواریانس بود از آزمون باکس، کرویت موجلی و آزمون لوین استفاده و تأیید شد. با رعایت پیش فرض ها تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر روی متغیرهای پژوهش استفاده

10. Captain`s Log
11. Sandford

این مقیاس به کوشش سوانسون، نولان و پلهام^۴ برای توصیف رفتاری اختلال نقص توجه/بیش فعالی و منطبق با ملاک های چهارمین ویرایش راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی ساخته شده است [۱۵]. صدراالسادات و همکاران ضریب اعتبار این آزمون را بر اساس روش باز آزمایی ۰/۸۲ و بر اساس روش دونیمه کردن ۰/۷۶ گزارش کرده اند، همچنین این گروه نقطه برش در هر کدام از خرده مقیاس های اختلال کم توجهی / بیش فعالی را ۱/۵۷، ۱/۴۵ و ۱/۹ گزارش کرده اند [۱۶].

پرسش نامه علائم مرضی کودکان^۵

این پرسش نامه ۹۷ سؤال دارد و اولین بار اسپیرافکین و گادو^۶ به منظور غربال اختلالات رفتاری و هیجانی کودکان ۵ تا ۱۲ سال طراحی کردند [۱۷]. در این پژوهش از فرم والد به منظور غربالگری اختلالات همبود استفاده شد. محمد اسماعیل ضریب اعتبار فرم والد را به روش باز آزمایی با فاصله زمانی ۲ هفته، از ۰/۲۹ برای اختلال هراس اجتماعی تا ۰/۷۶ برای اختلال سلوک برآورد کرده است [۱۸].

آزمون ماتریس پیش رونده رنگی ریون^۷

فرم ۳۶ تصویری آزمون هوش ریون را که بیشتر تصاویر آن رنگی است اولین بار در سال ۱۹۳۸ ریون، تدوین کرده است. این فرم برای کودکان ۵ تا ۱۱ سال استفاده می شود. اجرای آزمون هم به صورت فردی و هم به صورت گروهی امکان پذیر است. آزمون ریون از جمله آزمون های غیر کلامی، متشکل از ماتریس ها با یک سری تصاویر انتزاعی است که یک توالی منطقی را به وجود می آورند و با درجه دشواری فزاینده ای چیده شده اند. آزمودنی باید از میان شش الی هشت تصویر، تصویری را انتخاب کند که ماتریس را تکمیل کند. رجبی ضریب اعتبار باز آزمایی این آزمون را ۰/۶۲ و پایایی آن را ۰/۸۶ گزارش کرده است [۱۹].

تکلیف چند محرک پیشین (ان بک)^۸

آزمون ان بک را کرچنر^۹ در سال ۱۹۵۸ برای ارزیابی حافظه کاری ساخته است. از آنجایی که در این آزمون، هم نگهداری اطلاعات و دست کاری آن ها لازم است، استفاده از آن برای سنجش حافظه کاری بسیار مناسب ارزیابی شده است. این آزمون وابسته به فرهنگ نیست و ضریب اعتبار آن در محدوده ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ تعیین شده است. آزمون ان بک به این صورت است که تعدادی محرک بینایی به

4. Swanson, Nolan, and Pelham
5. Children Symptom Inventory-4 (CSI-4)
6. Spirafkin and Gadoo
7. Raven`s Colourde Progressive Matrices
8. N-Back
9. Kirchner

جدول ۱. میانگین، انحراف استاندارد، بیشترین و کمترین نمره خرده‌مقیاس‌های حافظه کاری در گروه‌های آزمایش و کنترل (n=۵۲)

گروه	متغیرها	مراحل	میانگین ± انحراف استاندارد	بیشترین	کمترین	
آزمایش	مداخله شناختی (n=۱۳)	پیش‌آزمون	۶۹/۱۲±۴۶/۲۵	۸۲	۴۳	
		پس‌آزمون	۹۱/۶±۶۱/۸۷	۱۰۵	۸۰	
		پیگیری	۹۰/۹±۶۱/۵۷	۱۰۵	۷۶	
		پیش‌آزمون	۷۰/۷/۱۳±۷۶/۶۴	۱۰۶۹	۵۴۸	
		پس‌آزمون	۶۵۹/۱۰۷±۷/۹۷	۸۷۸	۵۱۷	
	مداخله تغذیه‌ای (n=۱۳)	زمان پاسخ‌دهی	پیگیری	۶۶۰/۱۵۱±۳۸/۹۵	۸۹۷	۴۶۷
		پیش‌آزمون	۵۵/۷±۵۳/۲۵	۶۵	۴۳	
		پس‌آزمون	۶۷/۷±۲۳/۸۱	۸۳	۵۷	
		پیگیری	۷۸/۹±۶۱/۸۱	۱۰۰	۶۶	
		پیش‌آزمون	۵۴۷/۷۷±۶۹/۴۱	۶۵۱	۳۵۱	
کنترل (n=۱۳)	مداخله ترکیبی (n=۱۳)	زمان پاسخ‌دهی	۴۵۶/۳۲±۲۳/۲۸	۵۰۱	۲۸۶	
		پیگیری	۱۰±۴۷۶/۲۵	۷۲۳	۴۵۱	
		پیش‌آزمون	۵۷/۶±۱۵/۸۴	۶۸	۴۷	
		پس‌آزمون	۷۳/۶±۱۵/۶۸	۸۸	۶۴	
		پیگیری	۸۲/۴±۸۴/۴۵	۹۲	۷۶	
	کنترل (n=۱۳)	زمان پاسخ‌دهی	پیگیری	۵۶۴/۶۴±۳/۸۴	۶۸۹	۳۳۲
		پس‌آزمون	۴۶۸/۵۴±۶۹/۵۱	۵۵۲	۳۸۸	
		پیگیری	۴۳۸/۳۶±۶۹/۴۴	۵۰۸	۳۹۴	
		پیش‌آزمون	۶۰/۹±۳۸/۹۶	۷۵	۴۲	
		پس‌آزمون	۶۰/۱۰±۴۶/۵۸	۷۸	۴۶	
کنترل (n=۱۳)	زمان پاسخ‌دهی	پیگیری	۵۹/۴±۲۳/۳۲	۶۷	۵۴	
		پیش‌آزمون	۵۷۲/۶۴±۳/۳۹	۶۷۱	۴۷۱	
		پس‌آزمون	۸۰±۵۸۶/۵۳	۷۶۵	۴۶۵	
		پیگیری	۱۰۱۳/۲۳۳±۳۸/۵۹	۱۴۱۸	۵۲۶	

مجله علمی
دانشگاه علوم پزشکی قزوین

تفاوت معنی‌داری وجود دارد یا خیر، از آزمون‌های تعقیبی توکی با توجه به یکسانی حجم نمونه در گروه‌های پژوهش استفاده شده است. این آزمون با مقایسه دوبه‌دوی میانگین‌ها انجام می‌شود. نتایج نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری در خرده‌مقیاس‌های دقت و زمان پاسخ‌دهی بین گروه‌های مداخله‌ای دیده نمی‌شود (جدول شماره ۳).

شد و اندازه اثر به ترتیب نشان می‌دهد حدود ۴۳ و ۶۷ درصد از تفاوت گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون از نظر دقت و زمان پاسخ‌دهی (سرعت عمل) مربوط به آموزش مداخلات در گروه‌های آزمایشی است (جدول شماره ۲).

به منظور مشخص کردن اینکه بین اثربخشی روش‌های مداخله‌ای

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مربوط به اثر مداخلات درمانی: زمان آزمون بر متغیرهای پژوهش

متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P	اندازه اثر	توان آزمون
دقت	۳۷۲۲/۳۳	۳	۶۲۰/۵۵	۱۲/۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۴۲۹	۱
زمان پاسخ‌دهی	۱۷۳۵۶۰۹/۴۸	۳	۴۲۲۳۶۵/۵۹	۳۱/۰۷	۰/۰۰۰۱	۰/۶۶	۱

مجله علمی
دانشگاه علوم پزشکی قزوین

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی خرده‌مقیاس‌های حافظه کاری در گروه‌های پژوهش

متغیر	گروه‌ها	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری	کرائه پایین	کرائه بالا
دقت	مداخله شناختی در برابر مکمل‌ها	۱۸/۲۲	۳/۳۴	۰/۰۰۰۱*	۱۱/۴۸	۲۴/۹۵
	مداخله شناختی در برابر ترکیبی	۱۳/۰۲	۳/۲۱	۰/۰۰۰۱*	۶/۵۴	۱۹/۵۰
	مداخله شناختی در برابر کنترل	۲۷/۵۹	۳/۳۱	۰/۰۰۰۱*	۲۰/۹۱	۳۴/۲۶
	مداخله مکمل‌ها در برابر کنترل	۹/۳۶	۲/۷۳	۰/۰۰۱*	۱۴/۸۷	۳/۸۶
	مداخله مکمل‌ها در برابر ترکیبی	-۵/۱۹	۲/۶۷	۰/۰۵۸	-۰/۱۹	-۱۰/۵۸
	مداخله ترکیبی در برابر کنترل	۱۴/۵۶	۲/۷۳	۰/۰۰۰۱*	-۲۰/۰۶	-۹/۰۶
زمان پاسخ‌دهی (سرعت عمل)	مداخله شناختی در برابر مکمل‌ها	۱۱۴/۳۱	۳۰/۴۳	۰/۰۰۰۱*	۵۳/۰۶	۱۵۷/۵۷
	مداخله شناختی در برابر ترکیبی	۱۱۱/۴۳	۲۹/۲۷	۰/۰۰۰۱*	۵۲/۵۱	۱۷۰/۳۵
	مداخله شناختی در برابر کنترل	-۱۱/۶۹	۳۰/۱۷	۰/۷	-۷۲/۴۳	۴۹/۰۵
	مداخله مکمل‌ها در برابر کنترل	-۱۲۶	۲۴/۹۰	۰/۰۰۰۱*	-۷۵/۸۸	-۱۷۶/۱۲
	مداخله مکمل‌ها در برابر ترکیبی	-۲/۸۸	۲۴/۳۵	۰/۹۰۶	۴۶/۱۳	-۵۱/۹۰
	مداخله ترکیبی در برابر کنترل	-۱۲۳/۱۲	۲۴/۸۹	۰/۰۰۰۱*	-۷۳/۱۰	-۱۷۳/۱۴

*P<۰/۰۱

مجله علمی
دانشگاه علوم پزشکی قزوین

بحث و نتیجه‌گیری

نقش دارند [۳۰]. هم‌راستا با اثربخشی مکمل‌های غذایی در پژوهش حاضر، اثرات مثبت مصرف امگا ۳، روی و ویتامین B در مطالعات نیارادی^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۳)، حریری (۲۰۱۲)، ربیی^{۱۳} و همکاران (۲۰۱۲)، میلاجردی و همکاران (۲۰۱۷)، بارگان^{۱۴} و همکاران (۲۰۱۷) تأیید شده است [۳۰-۳۲، ۱۳، ۱۲].

نتایج مداخله ترکیبی (توان‌بخشی شناختی همراه با تجویز مکمل‌های غذایی) نشان می‌دهد تأثیر معناداری در بهبود حافظه کاری، نسبت به گروه کنترل دیده شد، ولی بر خلاف فرض دوم پژوهش، اثربخشی بیشتری نسبت به دو گروه آزمایشی دیگر مشاهده نشد که می‌تواند به نصف شدن میزان مداخله‌های غذایی و توان‌بخشی شناختی در مداخله ترکیبی (۲ ماه) نسبت به دوره ۴ ماهه در هر کدام از مداخله‌های اختصاصی، مربوط باشد. همچنین برخی پژوهش‌ها اثربخشی ترکیبی از رویکردهای درمانی را تأیید کرده‌اند [۳۳]. این پژوهش محدودیت‌هایی داشته است از جمله اینکه این پژوهش دو سر کور نبوده است و پژوهشگر از اختصاص مداخله‌ها به گروه‌ها اطلاع داشته است.

از طرف دیگر میزان سولفات روی، ویتامین B6 و امگا ۳ در خون آزمودنی‌های گروه‌های مکمل‌های غذایی و ترکیبی قبل از شروع مداخله، اندازه‌گیری نشد تا مشخص شود کمبودی نسبت به میزان طبیعی وجود دارد یا خیر. البته مواد مذکور به صورت

هدف از این پژوهش بررسی تأثیر آموزش شناختی مبتنی بر رایانه و مکمل‌های غذایی و ترکیب این دو مداخله بر حافظه کاری در کودکان مبتلا به بود و اینکه آیا ترکیب این دو مداخله اثربخشی بیشتری نسبت به هر یک از مداخلات به‌تنهایی دارد. نتایج به‌دست‌آمده هم‌راستا با فرضیه اول پژوهش، حاکی از بهبود حافظه کاری در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی در همه گروه‌های آزمایش نسبت به گروه کنترل بود، اما بر خلاف فرضیه دوم پژوهش، اثربخشی مداخله ترکیبی در مقایسه با مداخله‌های شناختی و غذایی، بیشتر نبود. در تبیین اثربخشی توان‌بخشی شناختی می‌توان بیان کرد به‌کارگیری تمرینات و تکالیف شناختی به افزایش توانایی فرد در عملکردهای مشخص، پردازش و تفسیر اطلاعات و بهبود کارایی او منجر می‌شود [۲۳].

به عبارتی بازتوانی شناختی، به بهبود توانایی‌های شناختی و ضرورت خودکنترلی برای دست‌یابی به موفقیت‌های تحصیلی و اجتماعی منجر می‌شود [۲۴]. شواهد بیشتر در تأیید اثربخشی برنامه‌های توان‌بخشی شناختی در ارتقای کارکردهای اجرایی همگی مبین اثربخشی معنادار توان‌بخشی شناختی بر ارتقای کارکردهای اجرایی هستند [۲۵-۲۹].

در تبیین اثربخشی مکمل‌های غذایی می‌توان بیان کرد که مکمل‌های امگا ۳، ویتامین B6 و روی در رشد عصبی و ساخت انتقال‌دهنده‌های عصبی و در نهایت بهبود کارکردهای شناختی

12. Nyaradi
13. Riby
14. Barragan

مکمل تجویز شد و نه برای جبران نقصان. با توجه به یافته‌های این پژوهش، توصیه می‌شود در کنار درمان‌های دارویی که انتخاب اول برای درمان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی هستند از مداخلات آموزش شناختی مبتنی بر رایانه و مکمل‌های غذایی هم استفاده شود. یادگیری تمرینات شناختی مبتنی بر رایانه برای کودکان آسان و انجام آن مفرح است. حتی به کمک اعضای خانواده در خانه هم ممکن است و می‌تواند به بهبود توجه و حافظه منجر شود. مصرف مکمل‌های غذایی هم علاوه بر بهبود حافظه، فوائد مثبت دیگری مانند تقویت سیستم ایمنی را به دنبال دارد و منجر به ارتقای سلامتی می‌شود و نسبتاً کم هزینه‌تر از دیگر درمان‌هاست [۳۴].

می‌توان هر دو مداخله را با توجه به مزایای ذکر شده و نداشتن عارضه جانبی، همزمان برای کودکان اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی به کار برد. در آخر پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی مداخله مکمل‌های غذایی با اندازه‌گیری سرمی این مکمل‌ها قبل و بعد از مصرف، انجام شود و مدت مصرف مکمل‌های غذایی طولانی‌تر باشد. همچنین مداخله‌های درمانی گوناگون به صورت دو سر کور اجرا شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان این مطالعه را تأیید و با کد IR.SEMUMS.REC.1397.008 ثبت کرده است.

حامی مالی

این مقاله از پایان‌نامه دکترای نویسنده اول در گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه سمنان، به راهنمایی دکتر سیاوش طالع‌پسند و مشاوره دکتر اسحق رحیمیان بوگر گرفته شده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- [1] Schulz-Zhecheva Y, Voelkle M, Beauducel A, Buch N, Fleischhaker C, Bender S, et al. ADHD traits in German school-aged children: Validation of the German strengths and weaknesses of ADHS symptoms and normal behavior (SWAN-DE) scale. *J Atten Disord.* 2017;1087054716676365. [DOI:10.1177/1087054716676365]
- [2] Caye A, Swanson J, Thapar A, Sibley M, Arseneault L, Hechtman L, et al. Life span studies of ADHD- conceptual challenges and predictors of persistence and outcome. *Curr Psychiatry Rep.* 2016; 18(12):111. [DOI:10.1007/s11920-016-0750-x] [PMID] [PMCID]
- [3] Barkley RA. Attention deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment. New York: Guilford Press; 2015.
- [4] Bunford N, Evans Sw, Langberg JM. Emotion dysregulation is associated with social impairment among young adolescents with ADHD. *J Atten Disord.* 2018; 22(1):66-82. [DOI:10.1177/1087054714527793] [PMID]
- [5] Arjmandnia A, Namjoo S. Efficacy of Memory Specificity Training (MEST) on underlying mechanisms of Over General autobiographical Memory (OGM) in people with major depression and childhood traumatic experience. *Isfahan Univ Med Sci.* 2015; 33(329):442-56. [In Persian]
- [6] Lahouti M, Zavoshy R, Noroozi M, Rashidkhani B, Rostami R. Association between dietary patterns and depressive symptoms in adult women living in Tehran. *J Qazvin Univ Med Sci.* 2015; 19(4):32-41. [In Persian]
- [7] Saadat M. Which symptoms of ADHD would Improve with play therapy and Yoga? *J Exceptional Children.* 2011; 11(1):45-56. [In Persian]
- [8] Dobson-Patterson R, O'Gorman JG, Chan RC, Shum DH. ADHD subtypes and neuropsychological performance in an adult sample. *Res Dev Disab.* 2016; 55:55-63. [DOI:10.1016/j.ridd.2016.03.013]
- [9] Fitzgerald M, Bellgrove M, Gill M. Handbook of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Hoboken: John Wiley & Sons; 2007.
- [10] Noukani M. Cognitive rehabilitation using computers to reduce attention deficit disorder (ADHD) [PhD. dissertation]. Tehran: University of Rehabilitation sciences and social welfare; 2010. [In Persian]
- [11] Hutton B, Tetzlaff J, Yazdi F, Thielman J, Kanji S, Fergusson D, et al. Comparative effectiveness of monotherapies and combination therapies for patients with hypertension: Protocol for a systematic review with network meta-analyses. *Syst Rev.* 2013; 2:44. [DOI:10.1186/2046-4053-2-44] [PMID] [PMCID]
- [12] Riby L, Smith M, Foster J. Nutrition and mental performance: A lifespan perspective. London: Macmillan International Higher Education; 2012. [DOI:10.1007/978-1-137-00689-9]
- [13] Barragán E, Breuer D, Döpfner M. Efficacy and safety of omega-3/6 fatty acids, methylphenidate, and a combined treatment in children with ADHD. *J Atten Disord.* 2017; 21(5):433-41.
- [14] Millichap JG, Yee MM. The diet factor in attention deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics.* 2012; 129(2):330-7. [DOI:10.1542/peds.2011-2199] [PMID]
- [15] Cortese S, Ferrin M, Brandeis D, Holtmann M, Aggensteiner P, Daley D, et al. Neurofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2016; 55(6):444-55. [DOI:10.1016/j.jaac.2016.03.007] [PMID]
- [16] Sadrolsadat S, Hoshary Z, Zamani R, Sadrolsadat L. Determination of psychometrics index of SNAP-IV rating scale in parents execution. *Arch Rehab.* 2008; 8(3):59-65. [In Persian]
- [17] Hathaway WL, Barkley RA. Self regulation ADHD and child religiosity. *J Psych Christ.* 2003; 22(2):101-14.
- [18] Mohamadesmaiel E, Alipour A. A preliminary study on the reliability, validity and cut off points of the disorders of Children Symptom Inventory-4 (CSI-4). *J Excep Child.* 2002; 2(3):239-54. [In Persian]
- [19] Rajabi G. Normalizing The raven colour progressive matrices test on students of city Ahvaz. *Contemp Psychol.* 2008; 3(1):23-32. [In Persian]
- [20] Jaeggi SM, Studer-Luethi B, Buschkuhl M, Su YF, Jonides J, Perrig WJ. The relationship between N-back performance and matrix reasoning- implications for training and transfer. *Intelligence.* 2010; 38(6):625-35. [DOI:10.1016/j.intell.2010.09.001]
- [21] Kane MJ, Conway AR, Miura TK, Colflesh GJ. Working Memory, attention control, and the N-back task: A question of construct validity. *J Exp Psychol: Learn Mem Cog.* 2007; 33(3):615-22. [DOI:10.1037/0278-7393.33.3.615] [PMID]
- [22] Cortese S, Ferrin M, Brandeis D, Buitelaar J, Daley D, Dittmann RW, et al. Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: Meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2015; 54(3):164-74. [DOI:10.1016/j.jaac.2014.12.010] [PMID] [PMCID]
- [23] Saha P, Chakraborty P, Mukhopadhyay P, Bandhopadhyay D, Ghosh S. Computer based attention training for treating a child with attention deficit/hyperactivity disorder: An adjunct to pharmacotherapy- A case report. *J Pharm Res.* 2015; 9(11):612-7.
- [24] Javadi TH, Borjali M, Borjali A. Effectiveness of Barkley's behavioral parent training in reducing symptoms of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *J Qazvin Univ Med Sci.* 2014; 17(6):47-52. [In Persian]
- [25] Sohrabi f. Effectiveness of Computer-Assisted Cognitive Remediation (CACR) and psycho simulant drugs on clinical symptoms of children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Contemp Psychol.* 2012; 7(2):51-60. [In Persian]
- [26] Rostaman H, Talepasand s, Nazifi M, The effect of executive function training on executive performance and behavioral symptoms of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *J Clin Psych.* 2013; 5(1):93-106. [In Persian]
- [27] Steiner NJ, Sheldrick RC, Gotthelf D, Perrin EC. Computer-based attention training in the schools for children with atten-

- tion deficit/hyperactivity disorder: a preliminary trial. *Clin Pediatr*. 2011; 50(7):615-22. [DOI:10.1177/0009922810397887] [PMID]
- [28] Abdi A, Arabani DA, Hatami J, Parand A. The effect of cognitive computer games on Working Memory, attention and cognitive flexibility in students with attention deficit/hyperactivity disorder. *J Excep child*. 2014; 14(1):19-33. [In Persian]
- [29] Najarzagdegan M, Nejati V, Amiri N. Effect of cognitive rehabilitation of Working Memory in reducing behavioral symptoms (attention deficit and impulsivity) of children with attention deficit and hyperactivity disorder. *Neuropsychol*. 2015; 1(1):52-65. [In Persian]
- [30] Nyaradi A, Li J, Hickling S, Foster J, Oddy WH. The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Front Human Neurosci*. 2013; 7(97):1-16. [DOI:10.3389/fnhum.2013.00097]
- [31] Hariri M, Djazayery A, Djalali M, Saedisomeolia A, Rahimi A, Abdolahian E. Effect of n-3 supplementation on hyperactivity, oxidative stress and inflammatory mediators in children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Malays J Nutr*. 2012; 18(3):329-35. [PMID]
- [32] Milajerdi AR, Mousavi SM, Hassanzadeh Keshteli A, Esmailzadeh A, Roohafza HR, Afshar H, et al. The relation between breakfast consumption and psychological symptoms among adults. *J Qazvin Univ Med Sci*. 2017; 21(3):66-75. [In Persian]
- [33] World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013; 310(20):2191-4. [DOI:10.1001/jama.2013.281053] [PMID]
- [34] Farhud D, Shalileh M. Relation between omega 3 fatty acid, iron, zinc and treatment of ADHD. *Zahedan J Res Med Sci*. 2014; 16(8):1-5.