

Research Paper



## The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Software on the Cognitive Functions of Patients with Non-Amnestic Mild Cognitive Impairment

Masoumeh Josheghani<sup>1</sup> , \*Mahgol Tavakoli<sup>1</sup> , Golita Emsaki<sup>1</sup>

1. Department of Psychology, Faculty of Psychology and Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran.



**Citation** Josheghani M, Tavakoli M, Emsaki G. [The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Software on the Cognitive Functions of Patients with Non-Amnestic Mild Cognitive Impairment (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(2):290-305. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2992>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2992>

### ABSTRACT

**Background and Aims** Mild cognitive impairment (MCI) is one of the cognitive profiles of senility. It is classified into amnestic and nonamnestic MCI depending on the involvement of different cognitive functions. This research aims to design a cognitive rehabilitation software based on the attention process model and investigate its effect on the attention and executive functions of older people with nonamnestic mild cognitive impairment.

**Methods** This quasi-experimental research employed a pre-test-post-test and follow-up design. After designing the software program, 30 older people over 60 who were diagnosed with nonamnestic mild cognitive impairment through NUCOG (Neuropsychiatry Unit Cognitive Assessment Tool) screening and a psychiatrist who met the inclusion criteria were randomly assigned to the experimental or control group (each with 15 people). To perform the rehabilitation intervention, a software system was designed based on Mateer and Sohlberg attention process training, whose validity and reliability have been confirmed in Iranian older adults. After the pre-test, the experimental group received the rehabilitation intervention with the software, and the control group did not receive anything. Three months after the completion of the sessions, both groups were assessed as the post-test, and the results were compared using an analysis of covariance and the Mann-Whitney U test using SPSS software, version 26.

**Results** The results indicated significant differences between the post-test scores of the experimental and control groups in the mean score of errors in congruent and incongruent selective attention, executive function score, time and error in alternating attention in the colors trail test A form (CTT-A) and time in alternating attention in CTT-B and also time and error in separated attention ( $P < 0.05$ ). However, there were no significant differences between the two groups post-test mean scores in selective attention time, time and error in sustained attention, and error in CTT-B alternating attention ( $P > 0.05$ ). The intervention did not cause any significant improvement in these domains. Also, the results were sustained after 3 months.

**Conclusion** The results confirmed the efficacy of cognitive rehabilitation interventions. The designed cognitive rehabilitation software in this research can cause a significant improvement in attention and executive functions of patients with nonamnestic mild cognitive impairment. It can be used as a clinical intervention.

**Keywords** Nonamnestic mild cognitive impairment, Attention, Executive functions, Cognitive rehabilitation

Received: 22 Jan 2022

Accepted: 29 May 2022

Available Online: 21 May 2024

\* Corresponding Author:

Mahgol Tavakoli, Assistant Professor.

Address: Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Tel: +98 (913) 3135924

E-Mail: [m.tavakoli@edu.ui.ac.ir](mailto:m.tavakoli@edu.ui.ac.ir)



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## Extended Abstract

### Introduction

**M**ild cognitive impairment (MCI) is one of the disorders of the elderly that is sometimes considered a transient stage between normal aging and dementia. Two of its main categories include amnesic and nonamnesic MCI. The amnesic MCI only presents with a memory deficit. Although in nonamnesic MCI, there is no considerable complaint in memory, there are deficits in non-memory cognitive domains such as attention, language, executive functions, or visuospatial skills. Unfortunately, there is still no FDA-approved drug for MCI, and the approved ones for dementia lack proven effective results. So, in recent years, non-pharmaceutical interventions such as environmental and cognitive ones have drawn considerable attention. The research has shown that cognitive rehabilitation is one of the interventions that can prevent cognitive decline in patients with MCI and delay its transfer to dementia, and sometimes even put the patient on the normal side of the cognitive performance spectrum. Although epidemiologic studies have shown that nonamnesic MCI is more prevalent than amnesic one, and not receiving timely diagnosis and treatment may cause dementia-induced disabilities and impose high costs on individuals and society, there is limited literature on interventions in this field of deficit. So, this research has designed cognitive rehabilitation software according to the attention process model and investigated its effectiveness in the attention and executive functions of the elderly suffering from nonamnesic MCI.

### Materials and Methods

The current research is quasi-experimental with a pre-test-post-test design. In the first phase, attention-specific drills, according to Sohlberg and Mateer attention rehabilitation training were administered in a classic cognitive rehabilitation intervention and confirmed clinically. All the drills and practices were also confirmed in terms of both difficulty level and content. In the next phase, comprehensive software for the cognitive rehabilitation of patients with nonamnesic MCI was designed according to the different aspects of attention drills. The program was checked in clinical trials, and its problems were fixed. Also, the issues related to the age of patients and cultural variables were considered, and its face, construct, and content validities and the intercorrelation reliability index were confirmed. Then, among all the elderlies in the Isfahan retirement center, Isfahan City, Iran, 30 patients who met the inclusion criteria were selected after the screening

and randomly assigned to either experimental or control groups. After selecting the patients, neuropsychological tests of attention and executive functions were administered as the pre-test. Afterward, the cognitive rehabilitation sessions with cognitive rehabilitation software were held for the experimental group in 13 sessions. Immediately after the sessions and 3 months later, the post-test was administered to the experimental and control groups. The study data were gathered and analyzed. To fulfill research ethical issues, all participants were informed about the research subject and its procedure and assured them to protect their personal information. The patients did not pay any money, and their results were explained to them after the research. Before starting the study, the Research Ethics Committee of Isfahan University confirmed its title and conditions.

### Results

The Pearson correlation test indicated that the correlation between age and the post-test variables was not significant, and there is no need to control them. To choose the test for investigating the significance of differences between the control and experimental group, the normality test and homogeneity of variance were done, and the results of the Shapiro-Wilk and Levene test showed that for Tower of London, Stroop, and time in a dual task, the prerequisites of normality and homogeneity were met and parametric analysis of variance could be administered. However, to investigate the difference between the mean scores of the variables in CPT, colors trail test (CTT), and time in a dual task, a non-parametric Mann-Whitney U test was administered. The results showed a significant difference between the experimental and control group in the mean score of errors in both congruent and incongruent selective attention, executive function, time and error in CTT-A alternating attention and time in CTT-B alternating attention, and also time and error in separated attention ( $P < 0.05$ ). However, there was no significant difference between the 2 groups in the mean scores of times in selective attention, time and error in sustained attention, and error in CTT-B alternating attention. The intervention did not cause any significant improvement in these domains. The results were the same after 3 months except that in follow-up, unlike the post-test, the difference between the 2 groups was not significant in the scores of time in a dual task, and the difference was significant between the 2 groups in the errors of CTT-B.

### Conclusion

According to the results of this study, there was an acceptable difference between the mean scores of pre-test,

post-test, and follow-up between experimental and control groups in cognitive functions. Thus, cognitive rehabilitation was effective in reducing cognitive decline. This difference due to cognitive intervention was also confirmed in previous research, and neuroplasticity and cognitive plasticity were discussed as leading causes of these differences. Also, the current study results have shown that the designed cognitive rehabilitation software has acceptable validity and reliability and was effective in ameliorating cognitive functions such as selective attention, alternating attention, and executive functions. So, it can be considered an important software for preventing cognitive deficits and improving cognitive functions in patients with non-amnesic MCI.

## **Ethical Considerations**

### **Compliance with ethical guidelines**

All ethical principles, such as the informed consent from the participants, the confidentiality of their information, and their right to leave the study, were observed in this study. Ethical approval was obtained from the Research Ethics Committee of the [University of Isfahan](#). (Code: IR.UI.REC.1399.083).

### **Funding**

This study was extracted from the master's thesis of Masoumeh Josheghani at the Department of Psychology, [University of Isfahan](#). The study was funded by the Cognitive Sciences & Technologies Council, Presidential Deputy for Science and Technology.

### **Authors' contributions**

The authors equally contributed to preparing this article.

### **Conflict of interest**

The authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank all the seniors participated in this research, as well as the retirees center of Isfahan and the cognitive science and technologies council.



مقاله پژوهشی

اثربخشی نرم‌افزار باز توانی شناختی بر عملکردهای شناختی بیماران نقص شناختی خفیف-غیر فراموشکار

معصومه جوشقانی<sup>۱</sup>، ماهگل توکلی<sup>۱\*</sup>، گلپتا امساکي<sup>۱</sup>

۱. گروه روانشناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.



**Citation** Josheghani M, Tavakoli M, Emsaki G. [The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Software on the Cognitive Functions of Patients with Non-Amnesic Mild Cognitive Impairment (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(2):290-305. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2992>

**doi** <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.2.2992>

چکیده

**مقدمه و اهداف:** نقص شناختی خفیف یکی از نیم‌رخ‌های شناختی سالمندی است که باتوجه به اینکه کدام یک از کارکردهای شناختی را درگیر می‌کند به دو نوع اصلی نقص شناختی خفیف نوع فراموشکار و نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار دسته‌بندی می‌شود. هدف پژوهش حاضر طراحی برنامه باز توانی شناختی مبتنی بر مدل فرایند توجه و بررسی اثربخشی آن بر توجه و کارکردهای اجرایی سالمندان مبتلا به نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار بوده است.

**مواد و روش‌ها:** طرح این پژوهش از نوع آزمایشی با پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری است. پس از طراحی برنامه باز توانی شناختی مبتنی بر نرم‌افزار، ۳۰ نفر از افراد بالای ۶۰ سال که توسط غربالگری با آزمون مقیاس ارزیابی شناختی واحد روانپزشکی عصبی و تشخیص روان‌پزشک مبتلا به نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار تشخیص داده شدند و ملاک‌های ورود را داشتند به تصادف در یکی از گروه‌های آزمایش و کنترل با ظرفیت ۱۵ نفر جای‌گذاری شدند. برای انجام مداخله باز توانی یک سامانه نرم‌افزاری برگرفته از آموزش فرایند توجه سولبرگ و متیر طراحی شد و روایی و پایایی آن در جامعه سالمند ایرانی تأیید شد. پس از انجام پیش‌آزمون، گروه آزمایش تحت مداخله ۱۳ جلسه‌ای باز توانی با نرم‌افزار قرار گرفتند و گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکردند. پس از پایان جلسات و ۳ ماه پس از آن مجدداً از هر دو گروه آزمون گرفته شد و نتایج با آزمون‌های آماری تحلیل کوواریانس و من ویتنی یو در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ مقایسه شدند.

**یافته‌ها:** بین میانگین خطا در نمرات توجه انتخابی همخوان و ناهمخوان، کارکرد اجرایی، زمان و خطا در توجه متناوب در فرم A آزمون ردیابی رنگ و زمان توجه متناوب در فرم B همین آزمون و همچنین نمرات زمان و خطا در توجه تقسیم شده، بین دو گروه در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد ( $P < 0.05$ )، اما بین میانگین زمان توجه انتخابی، زمان و خطا در توجه پایدار و خطا در توجه متناوب فرم B آزمون ردیابی رنگ تفاوت معناداری بین نمرات پس‌آزمون دو گروه مشاهده نشد ( $P < 0.05$ ) و مداخله به بهبود معناداری در این بخش‌ها منجر نشد. همچنین نتایج تا ۳ ماه بعد پایدار بودند.

**نتیجه‌گیری:** این یافته‌ها تأییدی بر اثربخشی مداخلات باز توانی شناختی می‌باشد. برنامه باز توانی شناختی طراحی شده در این پژوهش می‌تواند باعث بهبود معنادار در توجه و کارکردهای اجرایی بیماران مبتلا به نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار شود و می‌تواند به‌عنوان یک گزینه برای مداخله توسط بالینگران استفاده شود.

**کلیدواژه‌ها:** نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار، توجه، کارکردهای اجرایی، باز توانی شناختی

تاریخ دریافت: ۰۲ بهمن ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۰۸ خرداد ۱۴۰۰

تاریخ انتشار: ۰۱ خرداد ۱۴۰۳

\* نویسنده مسئول:

دکتر ماهگل توکلی

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

تلفن: ۳۱۳۵۹۲۴ (۹۱۳) ۹۸+

رایانامه: [m.tavakoli@edu.ui.ac.ir](mailto:m.tavakoli@edu.ui.ac.ir)



Copyright © 2024 The Author(s).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## مقدمه

به‌عنوان مثال دی-لانژ<sup>۱</sup> و همکاران [۹] در پژوهش خود نشان دادند مسیرهای ماده سفید مغز در بیمارانی که تحت مداخله بازتوانی شناختی قرار گرفته بودند تراکم بیشتری پیدا کرد و همچنین در نتایج تصویربرداری دیفیوژن<sup>۲</sup> گروه مداخله بهبودی‌هایی دیده شد که بسیار مشابه با سالمندان سالم بود. همچنین ادنان و همکاران [۱۰] و کیم و همکاران [۱۱] نشان دادند در گروهی که تحت مداخله بازتوانی توجه قرار گرفته بودند نسبت به گروه کنترل افزایش فعال‌سازی سیگنال<sup>۳</sup> در نواحی پیشانی و آهیانه مشاهده شد. به نظر می‌رسد برنامه‌های بازتوانی شناختی می‌تواند به فعال‌سازی ذخیره شناختی منجر شود که از قبل وجود داشته است [۱۲].

بازتوانی شناختی رایانه یار که یکی از انواع آموزش‌های شناختی است به دلیل امنیت، در دسترس پذیری، ارزان بودن نسبی و در اختیار گذاشتن نتایج قابل مشاهده و ردیابی، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. [۱۳]. این روش بازتوانی در واقع به استفاده از برنامه ویژه یا فعالیتی اشاره می‌کند که هدف آن افزایش مهارت شناختی یا ایجاد توانایی شناختی با انجام تمرین‌هایی است که می‌تواند به تغییرات قابل توجه در سطوح رفتاری و سطوح نورواناتومی و کارکردی منجر شود [۱۴]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند این برنامه‌ها و آموزش‌های شناختی مبتنی بر کامپیوتر در کاهش نقایص شناختی و حتی بهبود عملکردهای شناختی سالمندان سالم [۱۳، ۱۵] و همچنین مبتلایان به اختلال نقص شناختی خفیف و دمانس [۱۶، ۱۷] مؤثر بوده است.

یکی از مشکلات عمده‌ای که بیماران مبتلا به نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار تجربه می‌کنند مشکل در توجه می‌باشد. اختلالات توجه خود را به صورت طیف وسیعی از نقایص مانند کاهش تمرکز، حواس‌پرتی، کندی و خستگی ذهنی، کاهش قدرت کنترل در زمینه جلوگیری از خطا و در نهایت اشکال در انجام بیشتر از یک کار در زمان واحد نشان می‌دهند. همچنین آسیب در توجه، ممکن است به مشکلات حافظه یا کارکردهای اجرایی منجر شود [۱۸].

یکی از معتبرترین نظریه‌ها در مورد توجه، نظریه زولبرگ و متیر به نام «مدل فرایند توجه» می‌باشد که در سال ۱۹۸۷ ارائه شد. این مدل سلسله مراتبی توجه، توجه را در ۴ سطح انتخابی، پایدار، متناوب و تقسیم‌شده تعریف می‌کند. توجه پایدار توانایی حفظ توجه بر روی محرک در حین فعالیت‌های طولانی یا تکراری است. توجه انتخابی توانایی توجه به محرک هدف در عین نادیده گرفتن محرک‌های مزاحم و پیرامونی است. توجه متناوب توانایی تغییر توجه بین دو یا چند مجموعه از محرک‌ها در حین انجام تکالیف متعدد شناختی و توجه تقسیم‌شده توانایی توجه هم‌زمان به دو یا چند محرک می‌باشد [۱۹].

تشخیص نقص شناختی خفیف هنگامی در نظر گرفته می‌شود که نقص شناختی پایدار در فرد بیشتر از میانگین افراد هم سن او باشد، اما نشانه‌های دمانس وجود نداشته باشد. انجمن آلزایمر نقص شناختی خفیف را به‌عنوان اختلال شناختی خفیف اما قابل اندازه‌گیری تعریف کرده است [۱]. نقص شناختی خفیف یکی از انواع اختلالات سالمندی است که برخی آن را به‌عنوان مرحله گذار بین سالمندی طبیعی و دمانس در نظر گرفته‌اند. براساس ماهیت نقایص شناختی در نقص شناختی خفیف، چند زیرطبقه از آن مشخص شده است. دو طبقه اصلی شامل «نقص شناختی خفیف نوع فراموشکار» و «نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار» می‌باشد. نوع فراموشکار نقص شناختی خفیف تنها نقص در حافظه را دربر می‌گیرد. در نقص شناختی غیر فراموشکار، شکایت قابل توجه از حافظه وجود ندارد، بلکه شکایاتی در حوزه‌های شناختی غیر از حافظه مانند توجه، زبان، کارکردهای اجرایی یا مهارت‌های دیداری فضایی دیده می‌شود [۲، ۳].

مطالعات همه‌گیرشناسی نشان داده‌اند که شیوع نقص شناختی خفیف نوع غیر فراموشکار بیشتر از نوع فراموشکار است و در صورت عدم تشخیص و درمان به موقع می‌تواند به معلولیت‌های ناشی از ابتلا به دمانس منجر شود و هزینه‌های گزافی را به فرد و جامعه تحمیل کند، اما علی‌رغم این مسئله پژوهش‌های زیادی بر روی مداخلات مربوط به این حوزه انجام نشده است [۴]. متأسفانه تاکنون دارویی که مورد تأیید سازمان غذا و دارو باشد برای نقص شناختی خفیف وجود ندارد و داروهایی که برای انواع دمانس تأیید شده‌اند برای نقص شناختی خفیف نتایج اثربخشی را در پی نداشته‌اند [۳، ۵].

به همین دلیل در سال‌های اخیر، مداخلات غیر دارویی توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند. پژوهشگران گزارش کرده‌اند وجود شکل‌پذیری شناختی در افراد مبتلا به نقص شناختی خفیف که به‌صورت توانایی بالقوه در یادگیری در نظر گرفته می‌شود با کاهش کمتر در فرایندهای شناختی این گروه همراه بوده است. این مطلب به توانایی بیماران مبتلا به نقص شناختی خفیف برای یادگیری اطلاعات جدید و تغییرهای رفتاری، علی‌رغم افت شناختی‌شان اشاره دارد [۶]. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده از مداخلات شناختی و محیطی می‌تواند از افت شناختی در بیماران مبتلا به نقص شناختی خفیف جلوگیری کند و سیر تبدیل این بیماری به دمانس را به تعویق اندازد و حتی در مواردی به قرار گرفتن بیمار در سمت نرمال طیف عملکردهای شناختی منجر شود [۷]. به‌علاوه تغییرات ساختاری و کارکردی مغز از جمله افزایش تجمع ماده سفید، افزایش ضخامت قشر و افزایش حجم ماده خاکستری در نتیجه بازتوانی شناختی نشان داده شده‌اند [۸].

1. De Lange
2. Diffusion Weighted Imaging (DWI)
3. Blood oxygen level dependent (BOLD)



و تمرین‌ها چه از نظر درجه دشواری و چه از نظر محتوا مورد تأیید قرار گرفت. در گام بعد سامانه نرم‌افزاری جامعی برای بازتوانی شناختی بیماران مبتلابه نقص شناختی خفیف براساس پروتکل تمرین‌های مربوط به اجزای مختلف توجه توسط برنامه‌نویس ساخته و از نظر کارآزمایی بالینی بررسی و مشکلات آن رفع شد و مسائل مرتبط با سن بیماران و شرایط فرهنگی کشور نیز در آن لحاظ شد.

برنامه توانبخشی توجه حاضر، مبتنی بر مشکلات مرتبط با بیماران مبتلابه نقص خفیف شناختی غیرفراموشکار در دو حوزه توجه و کارکرد اجرایی و به‌صورت دیداری و شنیداری تنظیم و طرح‌ریزی گردید تا از طریق تمرین مداوم، این مهارت‌ها تقویت شود.

در هر جلسه تمرین‌ها به‌صورت سلسله مراتبی به‌ترتیب دشواری سطح‌بندی شده بود و بیماران هر بخش را با تکالیف ساده‌تر آغاز و پس از کسب موفقیت به‌صورت خودکار به سمت تکالیف دشوارتر حرکت کردند تا توانایی خود را افزایش دهند. معیار لازم جهت موفقیت در تمرین‌ها نیز پاسخ صحیح به بیش از ۷۰ درصد از محرک‌ها بود و در صورت ۵۰ درصد پاسخ صحیح فرد می‌باست تمرین را تکرار کند و چنانچه تعداد پاسخ صحیح فرد کمتر از تعداد پاسخ غلط بود فرد به سطح قبلی تمرین بازمی‌گشت تا مجدد تمرین کند. در هر یک از تمرین‌ها فرصت تکرار بدون محدودیت وجود داشت و فرد می‌توانست بعد از انجام موفقیت‌آمیز یک تکلیف، به‌صورت مجدد آن را انجام دهد و تمرین کند. در پایان هر تمرین جهت آگاهی‌بخشی به بیماران و حفظ انگیزه افراد، تعداد پاسخ صحیح و غلط و وضعیت نهایی تمرین که آیا امکان رفتن به مرحله بعد هست یا نیاز به تکرار تمرین می‌باشد ارائه می‌شد.

در این برنامه برای هر یک از جلسات مدت‌زمان ۳ روز در نظر گرفته شد، اما محدودیت زمانی برای انجام تکالیف وجود نداشت و فرد در هر موقع از روز که شرایط انجام تکالیف را داشت می‌توانست نسبت به انجام آن اقدام کند. برنامه‌نویسی این نرم‌افزار برای اندروید بود. نسخه‌ای از آن بر روی گوشی یا تبلت شرکت‌کنندگان نصب شد و هر شخص به‌صورت فردی در منزل تکالیف را انجام می‌داد و از طریق اینترنت با استفاده از امکان کنترل از راه دور نتایج در پنل سامانه نرم‌افزار که تحت نظارت پژوهشگران بود، ثبت می‌شد. بنابراین در این سیستم نرم‌افزاری امکان رصد کردن عملکرد فرد در هنگام کار با این برنامه به‌صورت آنلاین فراهم بود. جلسات و محتوای هر جلسه در **جدول شماره ۱** ارائه شده است.

### روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر از نوع آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌باشد. از بین سالمندان کانون بازنشستگان شهر اصفهان ۳۰

برنامه آموزش فرایند توجه براساس مدل فرایند توجه در سال ۱۹۸۷ برای درمان نقایص توجه در بیماران ضربه مغزی طراحی شد. این برنامه براساس مدل پردازش شناختی، مدل‌های نورواناتومیک، مدل‌های تحلیل عاملی توجه و همچنین مدل‌های بالینی توجه بود. نتایج استفاده از این برنامه بر روی توجه بیماران مبتلابه آسیب مغزی تروماتیک بسیار اثربخش بود [۲۰]. در سال‌های بعد نسخه‌های جدیدتری از این برنامه طراحی شد و با تغییر در شواهد علمی به‌دست‌آمده تغییراتی در هر یک از این نسخه‌ها نسبت به نسخه‌های قبلی به وجود آمد. جدیدترین نسخه برنامه توانبخشی توجه-ویرایش سوم (APT-III) می‌باشد که در سال ۲۰۱۰ طراحی شد. در این برنامه برای هر یک از مراحل توجه و همچنین حافظه کاری تمرین‌های سلسله‌مراتبی طراحی شده است که هدف نهایی این تمرین‌ها بهبود عملکرد توجه و تعمیم به محیط واقعی است.

باتوجه به متغیرهای فرهنگی از جمله متغیر زبان استفاده از این برنامه علی‌رغم پایایی و روایی بالا برای سالمندان ایرانی امکان‌پذیر نبود. بنابراین طراحی برنامه‌ای که علی‌رغم در نظر گرفتن متغیرهای فرهنگی و متناسب با جامعه سالمند ایرانی، بر مبنای مدل سلسله‌مراتبی توجه باشد در دستور کار قرار گرفت و روایی و پایایی آن تأیید شد. این برنامه که مراحل ساخت و اعتباریابی آن در بخش مواد و روش‌ها توضیح داده شده است، بر مبنای مشکلات مرتبط با بیماران مبتلابه نقص خفیف شناختی غیرفراموشکار در دو حوزه توجه و کارکرد اجرایی و به‌صورت دیداری و شنیداری تنظیم و طرح‌ریزی شد تا از طریق تمرین مداوم این مهارت‌ها تقویت پیدا کند.

بازتوانی شناختی از جایگاه مهمی در پیشگیری از تبدیل نقص شناختی خفیف به دمانس در بین سالمندان برخوردار است و باتوجه به اینکه براساس بررسی‌های انجام‌شده تاکنون مطالعات کم و محدودی در مورد روش‌های درمان اختلال نقص خفیف شناختی نوع غیرفراموشکار انجام شده است، در این پژوهش طراحی و اثربخشی برنامه بازتوانی شناختی بر توجه و کارکردهای اجرایی سالمندان شهر اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

#### مراحل طراحی و ساخت نرم‌افزار

از آنجاکه پژوهش حاضر بخشی از یک طرح پژوهشی مصوب ستاد علوم شناختی با عنوان طراحی نرم‌افزار بازتوانی شناختی برای بیماران نقص شناختی خفیف غیرفراموشکار است، در ابتدا تمرین‌های ویژه توجه براساس برنامه توانبخشی توجه و زولبرگ و متیر طرح‌ریزی و در پژوهشی دیگر در قالب برنامه بازتوانی شناختی کلاسیک اجرا و تأیید بالینی شد. کلیه تکالیف

#### 4.Attention Process Training (APT-3)

## جدول ۱. محتوای جلسات برنامه کامپیوتری طراحی شده برگرفته از برنامه آموزش فرایند توجه

جلسه	هدف کلی	اهداف جزئی و محتوا
۱	معارفه و آشنایی اولیه	آشنایی با نقص خفیف شناختی و افزایش آگاهی بیمار از مشکلات آن معرفی مهارت‌های توجه و تعیین اهداف کاربردی برنامه
۵-۲	آموزش توجه پایدار	در آموزش توجه پایدار تمرین‌هایی ارائه می‌شد که انجام این تمرین‌ها نیازمند نگهداری توجه در مدت زمان تعیین شده می‌باشد. این تمرین‌ها شامل موارد زیر بود: گوش دادن به عدد گوش دادن به ۱ حرف در کلمه گوش دادن به ۱ صدا گوش دادن به صدای حیوان انتخاب یک کلمه در ۱ متن داستانی گوش دادن به ۲ عدد گوش دادن به صدای ۲ حیوان گوش دادن به ۲ عدد جفت کردن ساعت دیجیتال و آنالوگ مقایسه اعداد (سطح آسان) مقایسه اعداد (سطح دشوار) یادسپاری ساعت جفت کردن کلمات ماه و فصل جفت کردن کلمه و چهره جفت کردن شکل‌های انتزاعی
۸-۶	آموزش توجه انتخابی	در آموزش توجه انتخابی تکالیف مربوط به توجه پایدار همراه با محرک‌های مزاحم دیداری و شنوایی مجدداً به فرد ارائه می‌شود و مراجع بایستی محرک‌های پس‌زمینه و مزاحم را نادیده گرفته و تکلیف را مجدداً انجام دهد.
۱۰-۹	آموزش حافظه کاری	توالی عدد (تکرار مستقیم) برعکس کردن کلمه توالی عدد (برعکس) توالی عدد (ترتیب صعودی) توالی عدد (ترتیب نزولی) توالی عدد (جمع با عدد ۳) توالی عدد (جمع با عدد ۵) توالی عدد (تفریق از عدد ۳) توالی عدد (تفریق از عدد ۵) تکرار جمله (برعکس کردن کلمه) تکرار جمله (براساس حروف الفبا)
۱۳-۱۱	آموزش توجه متناوب و تقسیم‌شده	در طی این جلسات تکالیفی به فرد ارائه می‌شد که به‌طور هم‌زمان شکل یا جهت ر ا با واژه مربوط به آن به‌صورت متناوب یا هم‌زمان تطبیق دهد.

## طب توانبخشی

عملکرد جدی منجر شده باشد، عدم دریافت داروی روان‌گردان و یا داروهایی که قدرت شناخت را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عدم دریافت مداخلات روان‌شناختی/ورزشی هم‌زمان.

پس از انتخاب بیماران، آزمون‌های عصب‌روان‌شناختی به‌عنوان پیش‌آزمون برای سنجش ابعاد مختلف توجه و کارکرد اجرایی از آن‌ها گرفته شد. سپس برای گروه آزمایش جلسات آموزشی بازتوانی شناختی در قالب تمرین‌های شناختی نرم‌افزاری به تعداد ۱۳ جلسه برگزار شد. بلافاصله پس از پایان جلسات از هر دو گروه آزمایش و کنترل پس‌آزمون گرفته شد و بدین ترتیب داده‌ها جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شدند. به منظور رعایت اخلاق پژوهش، پیش از شروع کار آزمودنی‌ها از موضوع و روش اجرا مطلع شدند و به آن‌ها اطمینان داده شد که از اطلاعات شخصی آن‌ها محافظت

نفر از افرادی که ملاک‌های ورود را داشتند پس از غربالگری به‌عنوان نمونه انتخاب و به‌صورت بلوکی تصادفی در دو گروه ۱۵ نفره آزمایش و کنترل قرار گرفتند. ملاک‌های ورود عبارت بودند از: دریافت تشخیص نقص شناختی خفیف غیرفراموشکار توسط ارزیابی بالینی روان‌پزشک و کسب نمره بین ۷۵ تا ۸۵ در آزمون نوکوگ که برای سنجش عملکرد کلی شناختی مورد استفاده قرار گرفت و کسب نمره کمتر از ۱۵ در خرده‌آزمون توجه یا عملکرد اجرایی و بالاتر از ۱۵ در خرده‌مقیاس حافظه، سن بالاتر از ۶۰ سال و حداقل تحصیلات پنجم ابتدایی جهت توانایی خواندن و نوشتن، عدم شکایت از ناتوانی در فعالیت‌های روزمره و عادی زندگی، عدم هر گونه اختلال عمده روان‌پزشکی و عصبی و مصرف مواد که به اختلال شناختی بارز و همراه با افت

بررسی می‌گردد و نمره کلی آزمون بین (۱۰۰-۰) متغیر است. در بررسی‌های قبلی روایی این آزمون در نسخه ترجمه‌شده به فارسی تأیید شد و روایی هم‌زمان این آزمون با مقیاس ارزیابی کوتاه وضعیت روانی ۰/۹۹۲ به دست آمد و ضریب پایایی آلفای کرونباخ آن ۰/۹۱۹ محاسبه شده است. در این آزمون نقطه برش برای جدا کردن نقص خفیف شناختی از افراد نرمال و مبتلابه دمانس به ترتیب ۸۵ و ۷۵ می‌باشد [۲۱]. افرادی که در این آزمون در زیر آزمون توجه یا عملکرد اجرایی نمره کمتر از ۱۵ و در زیر آزمون حافظه نمره بالاتر از ۱۵ را کسب کرده باشند به‌عنوان گروه نقص خفیف شناختی غیر فراموشکار در نظر گرفته می‌شوند.

### آزمون عملکرد پیوسته<sup>۶</sup>

آزمون عملکرد پیوسته را اولین بار در سال ۱۹۵۶ رازولت و همکاران تهیه کردند و به‌سرعت مقبولیت یافت. هدف اصلی این آزمون سنجش توجه پایدار و هدف دیگرش سنجش کنترل تکانه یا تکانش‌گری است. در تمام فرم‌های این آزمون، آزمودنی باید برای مدتی توجه خود را به یک مجموعه محرک نسبتاً ساده دیداری یا شنیداری جلب کند و هنگام ظهور محرک هدف با فشار یک کلید پاسخ خود را ارائه دهد.

در بیشتر تحقیقات اخیر، محرک‌های دیداری برای مدتی کوتاه بر روی صفحه نمایش رایانه ارائه می‌شود و آزمودنی باید به محرک هدف با فشردن یکی از کلیدهای صفحه کلید پاسخ دهد و ضریب اعتبار آزمون از طریق بازآزمایی‌ها بالا گزارش شده است [۲۲]. در فرم فارسی این آزمون ۱۵۰ عدد یا تصویر فارسی به‌عنوان محرک وجود دارد و از این تعداد ۳۰ محرک (۲۰ درصد) به‌عنوان محرک هدف و ۸۰ درصد باقیمانده به‌عنوان محرک غیرهدف در نظر گرفته می‌شوند. برطبق نتایج مطالعه هادیانفرد و همکاران، مشخص شد فرم فارسی آزمون عملکرد مداوم دارای روایی و پایایی مناسب است. در مطالعه آن‌ها ضریب پایایی قسمت‌های مختلف آزمون بین ۵۲ تا ۹۳ درصد می‌باشد و تمام ضرایب محاسبه‌شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معنی‌داری دارند. روایی آزمون با شیوه روایی ملاکی از طریق مقایسه گروه‌های متباین انجام و تأیید شد [۲۳].

### آزمون ردیابی رنگ<sup>۷</sup>

در سال ۱۹۹۶ آزمون ردیابی رنگ را دی‌الیا<sup>۸</sup> و همکاران طراحی کرده‌اند. این آزمون شامل دو بخش A و B می‌باشد که در مورد اول از بیمار خواسته می‌شود در کمترین زمان ممکن تصاویر حاوی اعداد ۱ تا ۲۵ را که بدون نظم خاصی رسم شده‌اند به ترتیب و بدون توجه به رنگ‌ها به هم وصل کند و پس از آن

خواهد شد. مشارکت در پژوهش موجب هیچ‌گونه بار مالی برای شرکت‌کنندگان نبود و در پایان در صورت تمایل برای آن‌ها نتایج کار توضیح داده شد.

### مراحل اعتباریابی نرم‌افزار

در ابتدا مبانی نظری برنامه و نظریه‌های مرتبط با توجه به مدل بالینی زولبرگ و متیر که اساس ساخت برنامه آموزش فرایند توجه می‌باشد بررسی شد. برای ساخت و متناسب‌سازی برنامه ایرانی طراحی شده، پژوهشگران و متخصصان برنامه APT را دقیق بررسی کردند و با توجه به پشتوانه‌های نظری قوی روایی سازه برنامه مشخص شد. تخصص و تجربه پژوهشگران و همچنین متخصصانی که برنامه زیر نظر آن‌ها متناسب‌سازی شد نیز روایی صوری این برنامه را تأیید می‌کند. برای بررسی روایی محتوای برنامه از روش دلفی استفاده شد. بدین ترتیب که به‌صورت جداگانه متخصصان روان‌شناس، روان‌پزشک و توانبخش شناختی برنامه را مشاهده و نظرات و پیشنهادهای خود را در مورد برنامه ارائه کردند. در هر مرحله تغییرات لحاظ‌شده براساس پیشنهادهای داده‌شده به اطلاع همه ارزیابان رسید و این مراحل ادامه یافت تا محتوای برنامه در ۱۳ جلسه و ۵ حوزه توجه پایدار، توجه انتخابی، حافظه کاری، توجه متناوب و توجه تقسیم‌شده نهایی شد.

برای پایایی محتوای برنامه مداخله از روش مثلث‌سازی و پایایی بین ارزیابان استفاده شد. متخصصان شامل یک گروه ۹ نفره از روان‌شناسان با رویکرد شناختی، روان‌پزشکان و متخصصان توانبخشی شناختی بودند که نظرشان در مورد این دو سؤال را در ارتباط با محتوای برنامه روی یک مقیاس لیکرتی از ۱ تا ۱۰ درجه‌بندی کردند: اهداف و محتوای هر جلسه چقدر با یکدیگر ارتباط دارند؟ و آیا محتوا به‌گونه‌ای ساده و روشن بیان شده است؟ سپس در مورد هر یک از سؤالات میانگین نمرات محاسبه و درصد میانگین به‌عنوان ضریب توافق بین ارزیابان در مورد محتوای برنامه در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد ضریب توافق کلی برای دو سؤال ۸۵/۶ برآورد شد که نشان‌دهنده توافق بالای ارزیابان در مورد پایایی محتوای این برنامه می‌باشد.

### ابزارها

ابزارهایی که در ادامه توضیح داده می‌شوند به‌جز مقیاس ارزیابی شناختی واحد روان‌پزشکی عصبی که برای غربالگری اولیه و انتخاب بیماران استفاده شد، برای پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری استفاده شد.

### آزمون مقیاس ارزیابی شناختی واحد روان‌پزشکی-عصبی (NUCOG)<sup>۹</sup>

این آزمون شناختی را اولین بار در سال ۲۰۰۳ والترفانگ و همکاران معرفی کردند که در آن ۵ حوزه شناختی توجه، دیداری فضایی، حافظه، عملکرد اجرایی و زبان به‌صورت جداگانه

6. Continuous Performance Task

7. Color Trail Test

8. D'Elia

5. Neuropsychiatry Unit Cognitive Assessment Tool



۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان نمایش داده می‌شود. زمان ارائه هر محرک بر روی مانیتور ۲ ثانیه و فاصله بین ارائه دو محرک ۸۰۰ هزارم ثانیه است. براساس مطالعات انجام‌شده آلفای کرونباخ این تست ۰/۸ می‌باشد [۲۸]. نجاریان و براتی سده نیز این آزمون را برای ارزیابی توجه مناسب دانسته‌اند [۲۹].

در ادامه با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ برای بررسی تفاوت بین میانگین نمرات گروه‌ها در مرحله پس‌آزمون و پیگیری پس از انجام آزمون‌های پیش‌فرض نرمالیتی و همگنی واریانس‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و من ویتنی یو استفاده شد.

### یافته‌ها

تعداد اعضای هر دو گروه شامل ۳ مرد (۲۰ درصد) و ۱۲ زن (۸۰ درصد) بود. متوسط سن برای گروه کنترل ۶۳/۱۳ با انحراف معیار ۲/۶۱۵ و متوسط سن برای گروه آزمایش ۶۵/۴۰ با انحراف معیار ۵/۸۶۵ می‌باشد. از طرفی، دامنه سن برای گروه کنترل بین ۶۱ تا ۶۹ سال و برای گروه آزمایش بین ۶۰ تا ۷۷ سال می‌باشد. نتایج همبستگی پیرسون نشان داد همبستگی متغیر سن با هیچ‌یک از متغیرهای پس‌آزمون معنادار نمی‌باشد و نیاز به کنترل این متغیر نیست.

برای انتخاب آزمون جهت بررسی معناداری تفاوت بین گروه کنترل و آزمایش، آزمون نرمال بودن و بررسی همگنی واریانس‌ها انجام شد. نتایج آزمون شاپیرو ویلک<sup>۱۲</sup> و لون<sup>۱۳</sup> نشان داد در مورد آزمون برج لندن، متغیر زمان در عملکرد پیوسته، استروپ و تکلیف دوگانه پیش‌فرض نرمالیتی داده‌ها و همگنی واریانس‌ها تأیید می‌شود و بنابراین می‌توان از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس استفاده کرد، اما برای بررسی تفاوت بین متغیرهای خطا در آزمون عملکرد پیوسته و ردیابی رنگ باید از آزمون غیرپارامتریک معادل یعنی من ویتنی یو<sup>۱۴</sup> استفاده شود. نتایج این آزمون‌ها در **جدول شماره ۲** و **۳** ارائه شده است.

همان‌گونه که نتایج **جدول شماره ۲** و **۳** نشان می‌دهد بین میانگین خطا در توجه همخوان و ناهمخوان، امتیاز کارکرد اجرایی، زمان و خطا در توجه متناوب فرم A آزمون ردیابی رنگ و زمان توجه متناوب فرم B آزمون ردیابی رنگ و همچنین زمان و خطا در توجه تقسیم‌شده و خطای حذف در توجه پایدار بین دو گروه در نمره پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ( $P < 0/05$ ) و این اثربخشی به‌جز متغیر زمان در توجه تقسیم‌شده، ۳ ماه پس از مداخله نیز همچنان پایدار بوده است. این نشان می‌دهد جلسات بازتوانی با نرم‌افزار به بهبود کارکرد بیماران در این حوزه‌ها منجر شده است، اما مداخله به تغییر معناداری در عملکرد بیماران در زمان توجه انتخابی، زمان و خطای ارتکاب در توجه پایدار و خطا

باید اعداد ۱ تا ۲۵ را براساس رنگ‌های موجود به هم وصل کند. زمان انجام آزمون و تعداد خطاهای بیمار ثبت می‌شود. پایایی این تست براساس آلفای کرونباخ در فرم فارسی برای فرم A این آزمون ۰/۹۰۹ و برای فرم B آن ۰/۹۱۲ محاسبه شده است [۲۴].

### آزمون تکلیف دوگانه<sup>۹</sup>

در شرایط تکلیف دوگانه هر یک از آزمودنی‌ها باید دو تکلیف را با هم انجام دهند که معمولاً یک تکلیف حرکتی ساده با یک تکلیف شناختی همراه است. طبق نظر مونترو، همراهی آزمایش‌های حرکتی ساده مانند سرعت قدم زنی یا رنگ‌آمیزی، با یک عملکرد شناختی می‌تواند به‌عنوان یک آزمایش برای متخصصان بالینی جهت سنجش بیماران باشد. او با اشاره به سادگی تست، معتقد است می‌تواند در درمانگاه‌های تخصصی به‌عنوان بخشی از ارزیابی جامع برای افراد با شکایت شناختی به کار رود. در این پژوهش تست تکلیف دوگانه، از تکلیف دوگانه‌ای که مونترو به کار گرفته است که تکلیف رنگ‌آمیزی شکل مشخص در میان شکل‌های گوناگون همراه با کم کردن ۳ تایی از عدد ۱۰۰ به‌طور هم‌زمان از آزمودنی گرفته شد و تعداد خطا و زمان کل فرد ثبت شد [۲۵].

### آزمون برج لندن<sup>۱۰</sup>

برج لندن یک آزمون استاندارد برای ارزیابی کارکردهای اجرایی برنامه‌ریزی و سازماندهی می‌باشد که اولین بار شالیس آن را در سال ۱۹۸۲ طراحی کرد. در این آزمون از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود با حرکت دادن مهره‌های رنگی (زرد، آبی، قرمز) و قرار دادن آن‌ها در جای مناسب، با حداقل حرکات لازم شکل نمونه را درست کنند. همچنین برای حل هر مسئله ۳ بار به فرد اجازه داده می‌شود. در هر مرحله پس از موفقیت، مسئله بعدی در اختیار فرد قرار داده می‌شود. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ می‌باشد. این آزمون دارای روایی سازه خوب در سنجش برنامه‌ریزی و سازماندهی افراد است و میزان آن ۰/۷۹ گزارش شده است [۲۶]. در این پژوهش از نسخه کامپیوتری برج لندن از مؤسسه تحقیقاتی علوم رفتاری-شناختی سینا استفاده شد که اعتبار آن موردقبول گزارش شده است [۲۷].

### آزمون استروپ<sup>۱۱</sup>

استروپ اولین بار در سال ۱۹۳۵ آزمون استروپ را برای ارزیابی توجه انتخابی و انعطاف‌پذیری شناختی و نیز به منظور ارزیابی‌های شناختی متعدد طراحی و استفاده کرد. آزمون استروپ مورد استفاده در مطالعه حاضر براساس متغیرهای استفاده‌شده در آزمون استروپ می‌باشد که به‌صورت کامپیوتری طراحی شده است. در این آزمون ۴۸ کلمه رنگی همخوان و

12. Shapiro-Wilk  
13. Levene's Test  
14. Mann-Whitney U test

9. Dual task  
10. Tower of London  
11. Stroop

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای بررسی تفاوت بین میانگین نمرات پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری توجه انتخابی، توجه تقسیم‌شده و کارکرد اجرایی در دو گروه

متغیر وابسته	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معنی‌داری	اندازه اثر	توان آماری
زمان پاسخ توجه انتخابی همخوان پس‌آزمون	۱	۱۶/۰۰۷	۰/۲۲۷	۰/۶۳۷	۰/۰۰۸	۰/۰۷۵
زمان پاسخ توجه انتخابی همخوان پیگیری	۱	۴/۷۱	۲/۴۷	۰/۱۳	۰/۰۹	۰/۳۲
زمان کل توجه انتخابی همخوان پس‌آزمون	۱	۵۷۹۰/۰۴	۰/۲۰۲	۰/۶۵۷	۰/۰۰۷	۰/۰۷۲
زمان کل توجه انتخابی همخوان پیگیری	۱	۷۹۵/۵۱	۲/۶۶	۰/۰۶۸	۰/۱۳	۰/۴۵
خطا توجه انتخابی همخوان پس‌آزمون	۱	۲۸/۲۸۹	۵۹/۴۹۸	۰/۰۰۰*	۰/۶۸۸	۱/۰۰
خطا توجه انتخابی همخوان پیگیری	۱	۱/۷۸	۵/۲۸	۰/۰۳۱*	۰/۱۸	۰/۰۶
زمان پاسخ توجه انتخابی ناهمخوان پس‌آزمون	۱	۴/۵۱۶	۰/۰۵۲	۰/۸۲۲	۰/۰۰۲	۰/۰۵۶
زمان پاسخ توجه انتخابی ناهمخوان پیگیری	۱	۲۳/۴۸	۷/۴۹	۰/۰۱۰*	۰/۲۳	۰/۷۵
زمان کل توجه انتخابی ناهمخوان پس‌آزمون	۱	۳۴۹۸/۰۳۶	۰/۱۵۴	۰/۶۹۸	۰/۰۰۶	۰/۰۶۷
زمان کل توجه انتخابی ناهمخوان پیگیری	۱	۱۲/۲۰	۰/۱۳	۰/۷۲	۰/۰۰۶	۰/۰۶۴
خطا توجه انتخابی ناهمخوان پس‌آزمون	۱	۲۰۶/۴۶۲	۸۲/۸۹۱	۰/۰۰۰*	۰/۷۵۴	۱/۰۰
خطا توجه انتخابی ناهمخوان پیگیری	۱	۲/۴۸	۵/۴۹	۰/۰۲*	۰/۱۸۶	۰/۶۱۴
زمان توجه پایدار پس‌آزمون	۱	۳۲۷۸۱/۵۱۹	۲۸/۲۳۱	۰/۰۰۰*	۰/۵۱۲	۰/۹۹
زمان توجه پایدار پیگیری	۱	۱۷۹۷/۱۹۱	۱/۴۸	۰/۲۳۵	۰/۰۵۸	۰/۲۱۵
خطا توجه تقسیم‌شده پس‌آزمون	۱	۴/۷۴۱	۵/۱۹۵	۰/۰۳۱*	۰/۱۶۱	۰/۵۹۴
خطا توجه تقسیم‌شده پیگیری	۱	۲۸/۴۵	۵۰/۰۸	۰/۰۰۰*	۰/۶۷	۱/۰۰
زمان توجه تقسیم‌شده پس‌آزمون	۱	۰/۲۱۵	۱/۵۵	۰/۲۲۳	۰/۰۵۴	۰/۲۲۵
زمان توجه تقسیم‌شده پیگیری	۱	۰/۹۱۷	۶/۷۴۸	۰/۰۱۶*	۰/۲۱۹	۰/۷۰۳
امتیاز کارکرد اجرایی پس‌آزمون	۱	۲۵/۷۳۳	۵/۶۶	۰/۰۲۵*	۰/۱۷۳	۰/۶۳
امتیاز کارکرد اجرایی پیگیری	۱	۱۱/۱۸	۹/۰۷	۰/۰۰۶*	۰/۲۷	۰/۸۲

طب توانبخش

معناداری در سطح  $P < 0/05$  است.

همخوان ۶۸ درصد و برای توجه ناهمخوان نیز ۷۵ درصد از این تغییر در نتیجه عضویت گروهی اتفاق می‌افتد و توان آماری ۱/۰۰ نیز نشان داد حجم نمونه برای این نتیجه‌گیری کافی بوده است. همچنین نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد تا ۳ ماه بعد نیز این تفاوت همچنان حفظ شده است.

در این راستا اسکویی و همکاران [۳۰] به‌طور اختصاصی به بررسی اثربخشی برنامه کامپیوتری بارتوانی شناختی نجاتی بر توجه انتخابی افراد مبتلا به نقص شناختی خفیف پرداختند. نتایج آن‌ها نشان‌دهنده اثربخشی برنامه بازتوانی کامپیوتری بر توجه انتخابی بیماران مبتلا به نقص شناختی خفیف بود. یانگ و همکاران [۳۱] نیز با استفاده از ماژول توجه نرم‌افزار کاگنی

در توجه متناوب فرم B در مرحله پس‌آزمون منجر نشده است. در مرحله پیگیری با حفظ سایر نتایج، تفاوت میانگین خطا در فرم B توجه متناوب معنادار شد ( $P=0/00$ ).

بحث

هدف از انجام این پژوهش طراحی سامانه بازتوانی شناختی مبتنی برای بیماران مبتلا به نقص شناختی خفیف غیرفراموشکار بود. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی روایی و پایایی این سامانه نشان داد سامانه طراحی شده روایی و پایایی مناسبی برای جامعه سالمند ایرانی دارد. نتایج پژوهش نشان داد بین میانگین نمرات خطا در توجه همخوان و ناهمخوان بین دو گروه در مرحله پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. نتایج اندازه اثر نشان داد برای توجه

جدول ۳. نتایج آزمون من ویتنی یو برای بررسی تفاوت بین میانگین نمرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری توجه متناوب و توجه پایدار در دو گروه

متغیر وابسته	گروه	میانگین رتبه‌ها	آماره آزمون من ویتنی	سطح معناداری
زمان توجه متناوب CTTA پس آزمون <sup>۱</sup>	کنترل	۲۲/۶۷	۵/۰۰	۰/۰۰
	آزمایش	۸/۳۳		
زمان توجه متناوب CTTA پیگیری	کنترل	۱۹/۹۷	۰/۵	۰/۰۰
	آزمایش	۶/۵۴		
خطا توجه متناوب CTTA پس آزمون	کنترل	۲۰/۵	۳۷/۵	۰/۰۰
	آزمایش	۱۰/۵		
خطا توجه متناوب CTTA پیگیری	کنترل	۱۷/۲۰	۴۲/۰	۰/۰۰۳
	آزمایش	۱۰/۰۰		
زمان توجه متناوب CTTB پس آزمون <sup>۲</sup>	کنترل	۲۲/۲۷	۱۱/۰	۰/۰۰
	آزمایش	۸/۷۳		
زمان توجه متناوب CTTB پیگیری	کنترل	۱۹/۵۳	۷/۰	۰/۰۰
	آزمایش	۷/۰۸		
خطا توجه متناوب CTTB پس آزمون	کنترل	۱۴/۶۳	۹۹/۵	۰/۵۹
	آزمایش	۱۶/۳۷		
خطا توجه متناوب CTTB پیگیری	کنترل	۱۹/۴	۹/۰	۰/۰۰
	آزمایش	۷/۲۵		
خطای حذف توجه پایدار پس آزمون	کنترل	۱۷/۰۰	۹۰/۰۰	۰/۰۷
	آزمایش	۱۴/۰۰		
خطای حذف توجه پایدار پیگیری	کنترل	۱۶/۳۳	۵۵/۰۰	۰/۰۳۲
	آزمایش	۱۱/۰۸		
خطای ارتکاب پس آزمون	کنترل	۱۵/۰۷	۰/۱۱۹	۰/۷۶
	آزمایش	۱۵/۹۳		
خطای ارتکاب پیگیری	کنترل	۱۳/۱	۱۰۳/۵	۰/۴۲
	آزمایش	۱۵/۱۳		

۱. CTTA: آزمون ردیابی رنگ فرم A

۲. CTTB: آزمون ردیابی رنگ فرم B

## طب توانبخشی

خطاها چه در توجه همخوان و چه ناهمخوان بود.

در تبیین کاهش خطا، پژوهش‌ها نشان داده‌اند افراد با تمرین بیشتر می‌توانند منابع توجه‌شان را برطبق نیازهای ویژه تکلیف تعدیل کنند [۳۳]. این بدان معناست که افراد از طریق تمرین و تکرار می‌توانند با توجه به تکلیف، مقدار توجه‌شان را تعدیل کنند. بنابراین با توجه به دیدگاه علوم اعصاب شناختی، هنگام انجام تکلیف، شبکه‌های عصبی می‌توانند مهارت انجام تکلیف را سازمان دهند و همچنین پاسخ مناسب و مورد نیاز برای انجام

پلاس<sup>۱۵</sup> به بررسی اثربخشی این نرم‌افزار بر توجه انتخابی، توجه پایدار و توجه تقسیم‌شده پرداختند و نتایج آن‌ها نیز حاکی از اثربخشی بازتوانی توجه بر نمره توجه افراد مبتلا به نقص شناختی خفیف در مقایسه با گروه کنترل بود. خلیلی و همکاران [۳۲] نیز به بررسی اثربخشی بازتوانی شناختی بر توجه انتخابی بیماران مبتلا به ام‌اس پرداختند و نتایج آن‌ها نیز که با استفاده از آزمون استروپ ارزیابی‌ها را انجام داده بودند، حاکی از کاهش تعداد

15. Cogniplus

بودند از جمله گوش دادن به اعداد، گوش دادن به صدای حیوانات، گوش دادن به داستان و غیره، اما در این تست تنها از محرک دیداری جهت ارزیابی توجه پایدار استفاده شده است که شاید چون افراد در این زمینه تمرین کمتری داشتند، باعث شد نتوانند عملکرد خود را در این تست بهبود دهند. از طرفی چون فرم A آزمون ردیابی رنگ علاوه بر توجه متناوب شاخصی از توجه پایدار است و تفاوت دو گروه در این تست معنادار هستند، می توان گفت شاید این آزمون نتوانسته ارزیاب خوبی برای توجه پایدار در این گروه سنی از آزمودنی ها باشد.

نتایج حاکی از آن است که برنامه بازتوانی شناختی باعث افزایش عملکرد توجه متناوب هم در سطح خطا و هم در زمان در فرم A و زمان در فرم B در بیماران در مرحله پس آزمون شده است. همچنین این نتایج در ۳ ماه بعد نیز حفظ شده بود و به علاوه خطا در فرم B که در مرحله پس آزمون معنادار نشده بود، در مرحله پیگیری معنادار شد که نشان دهنده این است که با تأخیر شاهد بهبود در این بعد از توجه متناوب بودیم. اسکویی و همکاران [۴۱] به بررسی اثربخشی برنامه بازتوانی شناختی نجاتی<sup>۱۶</sup> بر شیفت توجه بیماران نقص شناختی خفیف پرداختند و نتایج آن ها حاکی از اثربخشی مداخله بر شیفت توجه در دسته بندی کارت های ویسکانسین بود. کوستاسولاکی و همکاران [۴۲] نیز نشان دادند برنامه کامپیوتری در سرعت انتقال توجه و توجه متناوب مؤثر بوده است.

توجه متناوب نیازمند تغییر توجه از یک محرک به محرک دیگر و در نتیجه بازداری محرک قبلی می باشد. طبیعتاً بهبودی در این بخش از توجه که نیازمند کنترل اجرایی، کنترل مهارتی و توجه انتخابی است و علاوه بر مداخله مستقیم در جریان جلسات بازتوانی شناختی، نیازمند ارتقای عملکرد در سایر مؤلفه های سطح پایین تر توجه و همچنین حافظه کاری نیز می باشد که باتوجه به ارائه تمرینات به صورت سلسله مراتبی و بهبود این مهارت ها ارتقای عملکرد در این بعد از توجه نیز قابل تبیین است. در کاهش تعداد خطاها در فرم B آزمون ردیابی رنگ در مرحله پس آزمون تفاوت معنادار بین دو گروه مشاهده نشد، اما در مرحله پیگیری این تفاوت به دست آمد. باید خاطر نشان کرد این فرم نسبت به فرم A دشوارتر است و این امر نشان می دهد بهبود توجه متناوب، مستلزم تمرین در زمان بیشتر می باشد.

در مورد توجه تقسیم شده پس از مداخله در کاهش تعداد خطا در هر دو مرحله پس آزمون و پیگیری بین دو گروه تفاوت معنادار مشاهده شد، اما در کاهش زمان واکنش در مرحله پس آزمون تفاوتی بین نمرات دو گروه وجود نداشت. در مرحله پیگیری تفاوت در زمان واکنش مشاهده شد. به نظر می رسد کاهش زمان واکنش در توجه تقسیم شده یک روند بهبود را طی کرده و پس از ۳ ماه، افزایش سرعت عمل در این آزمون را نشان داده است.

#### 16. Neurocognitive Joyful Attentive Training Intervention

تکلیف داشته باشند. بدین ترتیب براساس دیدگاه پوزنر [۳۴] شبکه کنترل اجرایی با درک بیشتر تکلیف براساس دانش و تجربه گذشته عمل می کند و افراد با تکرار و تمرین، دانش پایه ای بیشتر و قوانین پالایش شده بیشتری نسبت به تکلیف پیدا می کنند و بدین ترتیب تعداد خطا کاهش می یابد. این امر نشان می دهد تکرار تمرینات این بخش از برنامه طراحی شده که ترکیب تمرینات توجه پایدار همراه با محرک مزاحم تصویری یا صوتی بوده توانسته توجه انتخابی افراد را ارتقاء دهد.

در عین حال نتایج نشان داد بین نمرات زمان دو گروه در مرحله پس آزمون تفاوتی وجود ندارد. به عبارتی مداخله تغییر معناداری را در کاهش زمان پاسخ دهی به آزمون استروپ در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل ایجاد نکرد. تحقیقات زیادی نشان داده اند با افزایش سن و رسیدن به دوران سالمندی، زمان واکنش و پاسخ افزایش می یابد و موجب بروز اختلال در سرعت پردازش می شود [۳۵]. کم شدن سرعت فرایندهای ادراکی و حرکتی همراه با افزایش سن، آشکارترین پدیده در زمینه روانشناسی سالمندی دانسته می شود [۳۶، ۳۷]. بنابراین می توان به اهمیت فراهم کردن تمرین های که سرعت پردازش این افراد را نیز افزایش دهد اشاره کرد تا زمان پاسخ دهی نیز با بهبود همراه باشد که در این برنامه تمرینات ویژه در زمینه سرعت پردازش وجود نداشت.

در ارتباط با توجه پایدار نه در بحث خطاها و نه در زمان تفاوتی بین دو گروه مشاهده نشد. توجه پایدار نیازمند این است که فرد تداخل ها را کنترل کند و به محرک پاسخ دهد [۳۸] و از آنجا که نگهداری توجه نیازمند ظرفیت شناختی، توانایی تشخیص و انتخاب محرک های مناسب است، بنابراین می توان گفت نیاز به تمرکز و حوصله بالایی دارد که گروه سنی سالمند در این مورد ضعیف هستند و اختلال در عملکرد شناختی نگهداری توجه و ناتوانی در مهار پاسخ های نامناسب از عوارض شایع سالمندی است که موجب افت کارایی و ناتوانی در انجام فعالیت های روزانه نیز می شود [۳۹]. در این پژوهش نیز آزمودنی ها در حین اجرای این تست به دلیل طولانی بودن آن گزارش خستگی دادند که این خود عامل مداخله گر مهمی در اجرا محسوب می شود. از طرفی هنگامی که افراد با یک موقعیت طولانی تر روبه رو می شوند این امر باعث تولید افکار مزاحم و خستگی می شود و سبب می شود ظرفیت کمتری به تکلیف اختصاص یابد و موجب اشغال ظرفیت شناختی می شود و ظرفیت کمتری برای فرایند ذهنی مرتبط با تکلیف در دست اقدام باقی می گذارد [۴۰]. بنابراین می توان گفت میانگین تعداد خطا در گروه آزمایش بعد از آموزش کاهش داشته و کمتر از گروه کنترل است، اما بهبود حفظ توجه پایدار برای این گروه سنی دشوارتر است و به اختصاص تمرینات بیشتر در این زمینه نیاز می باشد تا تأثیر معنادار داشته باشد.

نکته دیگر این است که محرک هایی که در این برنامه برای تکالیف توجه پایدار ارائه شدند، اکثراً از نوع محرک شنیداری

سطوح و بهبود کارکردهای شناختی پایه به نظر می‌رسد در بهبود کارکردهای اجرایی و افزایش میانگین امتیاز افراد در آزمون برج لندن تأثیرگذار بوده است.

### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت تفاوت قابل قبولی بین نمرات پس‌آزمون گروه آزمایش و کنترل در کارکردهای شناختی وجود دارد و این نتایج به‌دست‌آمده عمدتاً تا ۳ ماه پس از مداخله نیز اثر خود را حفظ کردند. بنابراین می‌توان ادعا کرد که توانبخشی شناختی در کاهش نقایص شناختی مؤثر بوده است. در مجموع یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که برنامه بازتوانی شناختی طراحی شده از پایایی و روایی قابل قبولی برخوردار بوده و بر عملکردهای شناختی توجه انتخابی، توجه متناوب و عملکرد اجرایی تأثیرگذار است. از این رو می‌تواند در پیشگیری از بروز اختلالات شناختی و بهبود کارکردهای شناختی در بیماران نقص خفیف شناختی غیرفراموشکار حائز اهمیت باشد.

در این پژوهش به دلیل محدودیت زمان، امکان دوره پیگیری و اطلاع از ثبات تأثیر مداخلات وجود نداشت. همچنین داشتن حداقل تحصیلات و توانایی خواندن و نوشتن برای سالمندان و لزوم آشنایی با موبایل و دسترسی به آن جهت استفاده از برنامه، از دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌باشد؛ بنابراین تعمیم‌پذیری نتایج به سایر سالمندانی که این ملاک‌ها را ندارند باید با احتیاط صورت گیرد.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این پژوهش ملاحظات اخلاقی در نظر گرفته شده است. اصول اخلاقی مانند رضایت آگاهانه، محرمانه بودن اطلاعات و اجازه خروج شرکت‌کنندگان در هر فاز از پژوهش در این پژوهش لحاظ شد. تأییدیه اخلاق از کمیته اخلاق پژوهش دانشگاه اصفهان با کد (IR.U.I.REC.1399.083) دریافت شد.

#### حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد معصومه جوشقانیمقاله بوده است و در گروه روانشناسی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه اصفهان انجام شد. این پژوهش بخشی از طرح مصوب ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی می‌باشد. این طرح با حمایت ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری انجام شده است.

کویلیت [۴۳] در بیماران مبتلابه آسیب تروماتیک مغزی<sup>۱۷</sup> پس از یک دوره بازتوانی شناختی غیر کامپیوتری بهبود معنادار در زمان و کاهش تعداد خطاهای تکلیف دوگانه نشان داد. نتایج پژوهش رورینگ و همکاران [۴۴] نیز نشان‌دهنده بهبود معنادار توجه تقسیم‌شده در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل بود.

قربانیان و همکاران [۴۵] نیز نشان دادند توانبخشی شناختی با نرم‌افزار کاپتان لاگ موجب بهبود توجه تقسیم‌شده در دو سطح دیداری و شنیداری شده است. توجه تقسیم‌شده یکی از مؤلفه‌های سیستم اجرایی مرکزی است و با کار روی حافظه کاری انتظار بهبود عملکرد در توجه تقسیم‌شده در گروه بازتوانی با نرم‌افزار وجود داشت. توجه تقسیم‌شده پیچیده‌ترین نوع توجه است که مستلزم مهارت بالایی در انواع دیگری از کارکردهای شناختی است. در توجه تقسیم‌شده فرد باید بتواند برای مدت‌زمان توجه خود را به بیش از چند منبع هدف متمرکز کند، بنابراین نیازمند ترکیبی از توجه انتخابی و توجه متناوب خواهد بود. بر اساس نظر زولبرگ و متیر حتی می‌توان توجه تقسیم‌شده را نوعی توجه متناوب با سرعت بالا در نظر گرفت. بنابراین از آنجایی که فرد پس از مداخله در دیگر توجه‌ها بهبود نسبی داشته است، در آزمون سنجش این نوع توجه نیز عملکرد بهتری نشان داده است.

در مورد امتیاز کارکردهای اجرایی در نمرات برج لندن بین دو گروه تفاوت معنادار بود. سیبیریانی و همکاران [۴۶]، با استفاده از یک برنامه آموزش شناختی رایانه‌ای برای بیماران مبتلابه آلزایمر، تأثیر استفاده این برنامه را بر افزایش نمرات عملکرد اجرایی بیماران آلزایمری نشان دادند که با مطالعه حاضر همسو می‌باشد. در پژوهش محمودی خوردی و همکاران [۴۷] نیز یافته‌ها حاکی از آن بود که توانبخشی شناختی رایانه‌ای باعث بهبود نمرات آزمون برج لندن شده است که اثر مداخله در مرحله پیگیری نیز ثبات داشت.

آزمون برج لندن یک آزمون استاندارد برای ارزیابی برنامه‌ریزی و حل مسئله می‌باشد که عملکرد مناسب در این آزمون همچنین نیازمند حافظه کاری و بازداری است. در واقع همه این موارد بخشی از مؤلفه‌های سیستم اجرایی مرکزی می‌باشد. فرد باید بتواند زنجیره‌ای از حرکات را در ذهنش برنامه‌ریزی کند و قطعاً نگهداری این گام‌ها در حافظه کاری اتفاق می‌افتد. همچنین فرد باید بتواند انجام سایر توالی حرکتی که به پاسخ صحیح منجر می‌شوند را بازداری و تنها زنجیره‌ای را انتخاب کند که با کمترین تعداد گام‌ها به پاسخ صحیح می‌رسد. در برنامه بازتوانی، کار روی حافظه کاری با تمرینات توالی اعداد، جمع و تفریق اعداد و برعکس کردن کلمه و جمله مدنظر قرار گرفت. همچنین در تمرینات مشابه برو-نو (go no go) در بازتوانی توجه انتخابی و توجه پایدار و همچنین در تمرینات توجه متناوب به‌نوعی بازداری و کنترل مهارتی نیز مورد مداخله قرار گرفتند. مداخله در این

#### 17. Traumatic Brain Injury (TBI)



### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت داشتند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از سالمندانی که در اجرای این پژوهش همکاری داشتند، همچنین کانون بازنشستگان شهر اصفهان و ستاد توسعه علوم و فناوری‌های شناختی تقدیر و تشکر می‌کنند.

## References

- [1] Ritter H, Hoge L, Sapyta S, Donovan ML. Functional outcomes of cognitive rehabilitation in older adults diagnosed with mild cognitive impairment: A systematic literature review [MA thesis]. Minnesota: The College of St. Scholastica; 2011. [\[Link\]](#)
- [2] Snyder PJ, Nussbaum PD, Robins DL. Clinical neuropsychology: A pocket handbook for assessment. Washington, D.C: American Psychological Association; 2006. [\[DOI:10.1037/11299-000\]](#)
- [3] Jongsiriyanong S, Limpawattana P. Mild cognitive impairment in clinical practice: A review article. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2018; 33(8):500-7. [\[DOI:10.1177/1533317518791401\]](#) [\[PMID\]](#)
- [4] Wang B, Guo Q, Zhao Q, Hong Z. Memory deficits for non-amnesic mild cognitive impairment. *Journal of Neuropsychology*. 2012; 6(2):232-41. [\[DOI:10.1111/j.1748-6653.2011.02024.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [5] Sanford AM. Mild cognitive impairment. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2017; 33(3):325-37. [\[DOI:10.1016/j.cger.2017.02.005\]](#) [\[PMID\]](#)
- [6] Calero MD, Navarro E. Relationship between plasticity, mild cognitive impairment and cognitive decline. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2004; 19(5):653-60. [\[PMID\]](#)
- [7] Valenzuela M, Sachdev P. Can cognitive exercise prevent the onset of dementia? Systematic review of randomized clinical trials with longitudinal follow-up. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2009; 17(3):179-87. [\[DOI:10.1097/JGP.0b013e3181953b57\]](#) [\[PMID\]](#)
- [8] Intzandt B, Vrinceanu T, Huck J, Vincent T, Montero-Odasso M, Gauthier CJ, et al. Comparing the effect of Cognitive vs. Exercise training on brain MRI outcomes in healthy older adults: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2021; 128:511-33. [\[DOI:10.1016/j.neubiorev.2021.07.003\]](#) [\[PMID\]](#)
- [9] de Lange AG, Bråthen ACS, Rohani DA, Fjell AM, Walhovd KB. The temporal dynamics of brain plasticity in aging. *Cerebral Cortex*. 2018; 28(5):1857-65. [\[DOI:10.1093/cercor/bhy003\]](#) [\[PMID\]](#)
- [10] Adnan A, Chen AJW, Novakovic-Agopian T, D'Esposito M, Turner GR. Brain changes following executive control training in older adults. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017; 31(10-11):910-22. [\[DOI:10.1177/1545968317728580\]](#) [\[PMID\]](#)
- [11] Kim H, Chey J, Lee S. Effects of multicomponent training of cognitive control on cognitive function and brain activation in older adults. *Neuroscience Research*. 2017; 124:8-15. [\[DOI:10.1016/j.neures.2017.05.004\]](#) [\[PMID\]](#)
- [12] Sherman DS, Mauser J, Nuno M, Sherzai D. The efficacy of cognitive intervention in mild cognitive impairment (MCI): A meta-analysis of outcomes on neuropsychological measures. *Neuropsychology Review*. 2017; 27(4):440-84. [\[DOI:10.1007/s11065-017-9363-3\]](#) [\[PMID\]](#)
- [13] Hill NT, Mowszowski L, Naismith SL, Chadwick VL, Valenzuela M, Lampit A. Computerized cognitive training in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Psychiatry*. 2017; 174(4):329-40. [\[DOI:10.1176/appi.ajp.2016.16030360\]](#) [\[PMID\]](#)
- [14] Rabipour S, Raz A. Training the brain: Fact and fad in cognitive and behavioral remediation. *Brain and Cognition*. 2012; 79(2):159-79. [\[DOI:10.1016/j.bandc.2012.02.006\]](#) [\[PMID\]](#)
- [15] Zelinski EM, Spina LM, Yaffe K, Ruff R, Kennison RF, Mahncke HW, et al. Improvement in memory with plasticity-based adaptive cognitive training: Results of the 3-month follow-up. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011; 59(2):258-65. [\[DOI:10.1111/j.1532-5415.2010.03277.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [16] Rozzini L, Costardi D, Chilovi BV, Franzoni S, Trabucchi M, Padovani A. Efficacy of cognitive rehabilitation in patients with mild cognitive impairment treated with cholinesterase inhibitors. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2007; 22(4):356-60. [\[DOI:10.1002/gps.1681\]](#) [\[PMID\]](#)
- [17] Irazoki E, Contreras-Somoza LM, Toribio-Guzmán JM, Jenaro-Río C, van der Roest H, Franco-Martín MA. Technologies for cognitive training and cognitive rehabilitation for people with mild cognitive impairment and dementia. A systematic review. *Frontiers in Psychology*. 2020; 11:648. [\[DOI:10.3389/fpsyg.2020.00648\]](#) [\[PMID\]](#)
- [18] Oyeboode F. Sims' symptoms in the mind: Textbook of descriptive psychopathology. Amsterdam: Elsevier; 2008. [\[Link\]](#)
- [19] Ferguson KM. Treatment effects of attention process training for an individual with idiopathic Parkinson's disease. [MA thesis]. Austin: The University of Texas; 2013. [\[Link\]](#)
- [20] Sohlberg MM, Mateer CA. Effectiveness of an attention-training program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 1987; 9(2):117-30. [\[DOI:10.1080/01688638708405352\]](#) [\[PMID\]](#)
- [21] Barekatin M, Walterfang M, Behdad M, Tavakkoli M, Mahvari J, Maracy MR, et al. Validity and reliability of the Persian language version of the neuropsychiatry unit cognitive assessment tool. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 2010; 29(6):516-22. [\[DOI:10.1159/000313981\]](#) [\[PMID\]](#)
- [22] Iberts E, van der Meere J. Observations of hyperactive behaviour during vigilance. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1992; 33(8):1355-64. [\[DOI:10.1111/j.1469-7610.1992.tb00955.x\]](#) [\[PMID\]](#)
- [23] Hadianfard H, Najjarian B, Shokrkon H, Mehrabizadeh M. [Designing the Persian form of continuous performance test (Persian)]. *Journal of Psychology*. 2000; 4(16):388-404. [\[Link\]](#)
- [24] Tavakoli M, Barekatin M, Emsaki G. An Iranian normative sample of the Color Trails Test. *Psychology & Neuroscience*. 2015; 8(1):75-81. [\[DOI:10.1037/h0100351\]](#)
- [25] Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: A complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012; 60(11):2127-36. [\[DOI:10.1111/j.1532-5415.2012.04209.x\]](#) [\[PMID\]](#)

- [26] Phillips LH, Wynn V, Gilhooly KJ, Della Sala S, Logie RH. The role of memory in the Tower of London task. *Memory*. 1999; 7(2):209-31. [PMID]
- [27] Khodadadi M, Mashhadi A. [Sina Research Institute of Cognitive science (Persian)]. *SINA online*; 2012. [Link]
- [28] Chen EY, Wong AW, Chen RY, Au JW. Stroop interference and facilitation effects in first-episode schizophrenic patients. *Schizophrenia Research*. 2001; 48(1):29-44. [DOI:10.1016/S0920-9964(00)00107-9] [PMID]
- [29] Najjarian B, Barati sade F. [Stroop test (Persian)]. *Psychological Research*. 1993; 3:55-65. [Link]
- [30] Oskoei AS, Nejati V, Ajilchi B. The effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the selective attention in patients with mild cognitive impairment. *Journal of Behavioral and Brain Science*. 2013; 3(6):474-8. [DOI:10.4236/jbbs.2013.36049]
- [31] Yang HL, Chu H, Miao NF, Chang PC, Tseng P, Chen R, et al. The construction and evaluation of executive attention training to improve selective attention, focused attention, and divided attention for older adults with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2019; 27(11):1257-67. [DOI:10.1016/j.jagp.2019.05.017] [PMID]
- [32] Khalili L, Dolatshahi B, Farhodi M, Pourshahbaz A, Niknam Z. Effectiveness of attention rehabilitation on decreasing selective attention deficits in patients with multiple sclerosis. *Practice in Clinical Psychology*. 2013; 1(2):117-25. [Link]
- [33] Norman DA, Shallice T. Attention to action. In: Davidson RJ, Schwartz GE, Shapiro D, editors. *Consciousness and self-regulation*. Boston: Springer; 1986. [DOI:10.1007/978-1-4757-0629-1\_1]
- [34] Posner MI, Rothbart MK. Attention, self-regulation and consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 1998; 353(1377):1915-27. [DOI:10.1098/rstb.1998.0344] [PMID]
- [35] Makishita H, Matsunaga K. Differences of drivers' reaction times according to age and mental workload. *Accident Analysis & Prevention*. 2008; 40(2):567-75. [DOI:10.1016/j.aap.2007.08.012] [PMID]
- [36] Eckert MA, Keren NI, Roberts DR, Calhoun VD, Harris KC. Age-related changes in processing speed: Unique contributions of cerebellar and prefrontal cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2010; 4:10. [DOI:10.3389/neuro.09.010.2010] [PMID]
- [37] Ebaid D, Crewther SG, MacCalman K, Brown A, Crewther DP. Cognitive processing speed across the lifespan: Beyond the influence of motor speed. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2017; 9:62. [DOI:10.3389/fnagi.2017.00062] [PMID]
- [38] Alizadeh H. [A theoretical explanation on attention deficit/hyperactivity disorder: behavioral inhibition model and nature of self-control (Persian)]. *Journal of Exceptional Children*. 2005; 5(3):323-48. [Link]
- [39] Nejati V. [Cognitive-executive functions of brain frontal lobe in aged adults (Persian)]. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2010; 4(1):59-64. [Link]
- [40] Davis AS. *Handbook of pediatric neuropsychology*. New York: Springer Publishing Company; 2010. [Link]
- [41] Oskoei AS, Ajilchi B, Geranmayepour S. Effect of cognitive rehabilitation on set-shifting attention of adult with mild cognitive impairment. *International Journal of Psychological Studies*. 2017; 9(1):40-6. [DOI:10.5539/ijps.v9n1p40]
- [42] Tsolaki M, Poptsi E, Aggogiatou C, Markou N, Zafeiropoulos S, Kounti F. Computer-based cognitive training versus paper and pencil training: which is more effective? A randomized controlled trial in people with mild cognitive impairment. *JSM Alzheimer's Disease and Related Dementia*. 2017; 4(1):1032. [Link]
- [43] Couillet J, Soury S, Lebornec G, Asloun S, Joseph P-A, Mazaux J-M, et al. Rehabilitation of divided attention after severe traumatic brain injury: a randomised trial. *Neuropsychological rehabilitation*. 2010; 20(3): 321-39. [DOI:10.1080/09602010903467746] [PMID]
- [44] Röhring S, Kulke H, Reulbach U, Peetz H, Schupp W. Effectivity of a neuropsychological training in attention functions by a teletherapeutic setting. *Neurologie und Rehabilitation*. 2004; 10(5):239-46. [Link]
- [45] Ghorbanian E, Alivandi Vafa M, Farhodi M, Nazari MA. [Effect of computer-based cognitive rehabilitation intervention on selective attention, sustained attention, and divided attention of patients with Stroke in Tabriz (persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; 9(1):137-46. [Link]
- [46] Cipriani G, Bianchetti A, Trabucchi M. Outcomes of a computer-based cognitive rehabilitation program on Alzheimer's disease patients compared with those on patients affected by mild cognitive impairment. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2006; 43(3):327-35. [DOI:10.1016/j.archger.2005.12.003] [PMID]
- [47] Mahmoudi khurandy Z, Talepasand S, Rahimian Bogar I. [The impact of computer-based cognitive rehabilitation program on Alzheimer's patients with mild cognitive deficits (persian)]. *Advances in Cognitive Sciences*. 2016; 17(4):22-32. [Link]