

Original Article

Effectiveness of Computer-based Cognitive Rehabilitation on Positive and Negative Symptoms and Cognitive Flexibility in Patients with Schizophrenia

Mahdis Alaei Kalajahi, Akbar Atadokht*, Parviz Porzoor

Department of Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

* *Corresponding author.* Tel: +989144529612, E-mail: ak_atadokht@yahoo.com

Article info

Article history:

Received: Dec 10, 2024

Accepted: May 06, 2025

Keywords:

Cognitive Rehabilitation

Cognitive Flexibility

Schizophrenia

ABSTRACT

Background: Schizophrenia is a complex mental health disorder characterized by a combination of positive and negative symptoms, as well as cognitive impairments such as deficits in cognitive flexibility. These factors significantly impact the quality of life and functional outcomes of patients. This study aimed to evaluate the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation on positive and negative symptoms and cognitive flexibility in patients with schizophrenia.

Methods: This was a semi-experimental study with a pre-test, post-test, and follow-up design with a control group. The study population included all patients diagnosed with schizophrenia who were hospitalized in psychiatric treatment and rehabilitation centers in Ardabil city. A total of 30 patients diagnosed with schizophrenia based on psychiatric evaluations and clinical interviews were selected using purposive sampling and randomly assigned to experimental and control groups. Data collection tools included the Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for schizophrenia and the computerized version of the simple Stroop test. The experimental group underwent computer-based cognitive rehabilitation using Captain's Log software over 12 sessions, each lasting 45 minutes, while the control group received no intervention. Data was analyzed using repeated measures ANOVA using SPSS v26.

Results: The results indicated that computer-based cognitive rehabilitation significantly reduced positive and negative symptoms of schizophrenia and improved cognitive flexibility in patients ($p < 0.05$). Furthermore, Bonferroni post-hoc tests revealed that changes observed in positive and negative symptoms and cognitive flexibility during the post-test phase were maintained during the follow-up phase.

Conclusion: Considering the effectiveness of computer-based cognitive rehabilitation in addressing positive and negative symptoms as well as cognitive flexibility in patients with schizophrenia, this intervention can play a vital role in comprehensive therapeutic strategies. Ultimately, it can contribute to improving clinical symptoms and functional abilities in individuals with schizophrenia.

How to cite this article: Alaei Kalajahi M, Atadokht A, Porzoor P. Effectiveness of Computer-based Cognitive Rehabilitation on Positive and Negative Symptoms and Cognitive Flexibility in Patients with Schizophrenia. Journal of Health & Care. 2025;27(1):66-80.



Copyright © 2024 by Authors. Published by Ardabil University of Medical Sciences.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Journal web address: [https:// hcjournal.arums.ac.ir/](https://hcjournal.arums.ac.ir/)

اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر علائم مثبت و منفی و انعطاف‌پذیری شناختی بیماران اسکیزوفرنی

مهدیس اعلائی کلجاهی، اکبر عطادخت*، پرویز پرزور

گروه روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۴۴۵۲۹۶۱۲ ایمیل: ak_atadokht@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: اسکیزوفرنی یک اختلال پیچیده در سلامت روان بوده و با مجموعه‌ای از علائم مثبت و منفی و نارسایی‌های شناختی از قبیل نقص در انعطاف‌پذیری شناختی مشخص می‌شود که این موارد به طور قابل توجهی بر کیفیت زندگی و نتایج عملکردی بیماران تأثیر می‌گذارند. این مطالعه با هدف تعیین اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر علائم مثبت و منفی و انعطاف‌پذیری شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی انجام شد.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و پیگیری، همراه با گروه کنترل بود. جامعه آماری را کلیه بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی بستری در مراکز درمان و توانبخشی بیماران مبتلا به اختلالات روانی شهر اردبیل تشکیل می‌داد. تعداد ۳۰ نفر از این بیماران که با تشخیص روانپزشک و مصاحبه بالینی در این مراکز بستری بودند به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب گردیده و به صورت گمارش تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند. ابزارهای ارزیابی شامل مقیاس علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی و نسخه کامپیوتری آزمون استروپ ساده بود. برنامه توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه با استفاده از نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ، طی ۱۲ جلسه و به مدت ۴۵ دقیقه برای گروه آزمایش اجرا شد و گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر و نرم‌افزار SPSS-26 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: بر اساس نتایج، توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر کاهش علائم مثبت و منفی بیماری و بهبود انعطاف‌پذیری شناختی در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی تأثیر داشت ($p < 0/05$). همچنین نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان داد که تغییر نمرات علائم مثبت و منفی و انعطاف‌پذیری شناختی که در مرحله پس‌آزمون اتفاق افتاده بود، در مرحله پیگیری نیز حفظ شده بود.

نتیجه‌گیری: باتوجه به اثربخش بودن توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر علائم مثبت و منفی و انعطاف‌پذیری شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی، مداخلات مبتنی بر رایانه می‌توانند نقش حیاتی در استراتژی‌های درمانی جامع ایفا کرده و در نهایت به بهبود علائم بالینی و قابلیت‌های عملکردی افراد مبتلا به اسکیزوفرنی کمک کنند.

واژه‌های کلیدی: توانبخشی شناختی، انعطاف‌پذیری شناختی، اسکیزوفرنی

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۶

دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰

مقدمه

است (۱). این اختلال با مجموعه متنوعی از علائم

بالینی، مشخص شده و می‌تواند عملکرد روزانه و

کیفیت زندگی کلی افراد مبتلا را مختل کند (۲). شیوع

اسکیزوفرنی یک اختلال روانی مزمن و شدید بوده و

جزء ناتوان‌کننده‌ترین بیماری‌های روانی در جهان

اسکیزوفرنی در جمعیت جهان با میانگین تقریبی ۰/۷۵ درصد می‌باشد (۳). نسبت شیوع این اختلال در مردان بیشتر از زنان بوده و همچنین مردان، مستعد ابتلا به نوع شدیدتر آن می‌باشند. شیوع اختلالات طیف اسکیزوفرنی در ایران با در نظر گرفتن ملاک‌های تشخیصی از ۰/۵ تا ۰/۸۹ درصد برآورد شده است (۴). اسکیزوفرنی معمولاً در اواخر نوجوانی تا اوایل بزرگسالی شروع شده و با تغییرات ظریفی در تفکر و رفتار ادامه می‌یابد (۵). این اختلال روانی رایج و پیچیده با طیف وسیعی از علائم از جمله علائم مثبت و منفی و اختلال در توانایی شناختی مشخص می‌شود (۶). علائم مثبت شامل توهم، هذیان، گفتار و رفتار آشفته بوده و از جمله علائم کلیدی تشخیص اسکیزوفرنی به شمار می‌رود (۲). علائم منفی اسکیزوفرنی شامل افت عملکرد طبیعی مثل مختل شدن رفتار هدفمند، کناره‌گیری اجتماعی، کم شدن انگیزه و اراده، کاهش برانگیختگی، بی‌لذتی، فقر گفتار و عاطفه سطحی می‌باشد که بیش از علائم مثبت، منجر به پیامدهای عملکردی ضعیف می‌شوند (۷).

علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی اغلب با یک اختلال شناختی همراه بوده و پیش‌بینی‌کننده پیامدهای عملکردی طولانی مدت مانند بیکاری و ناتوانی در انجام فعالیت‌های روزمره و مستقل فرد می‌باشند (۸). افراد مبتلا به اسکیزوفرنی به طور متوسط حدود دو انحراف معیار، عملکرد شناختی پایین‌تری نسبت به افراد عادی نشان می‌دهند (۹). تقریباً ۹۸ درصد از افراد مبتلا به اسکیزوفرنی مشکلات شناختی را تجربه می‌کنند و از آنجایی که اسکیزوفرنی معمولاً در نوجوانی یا جوانی شروع می‌شود، در این دوره ممکن است چشمگیرترین کاهش در شناخت دیده شود، اما معمولاً تا زمانی که علائم روان‌پریشی تثبیت نشده‌اند، نادیده گرفته می‌شوند (۱۰).

کاهش کیفیت کارکردهای شناختی بر عملکرد اجرایی، انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه کاری و بلندمدت، توجه، سرعت پردازش، یادگیری بصری و کلامی، استدلال،

برنامه‌ریزی، تفکر انتزاعی و حل مسئله به طور گسترده تأثیر می‌گذارد (۸). از میان حوزه‌های شناختی مختلف تحت‌تأثیر در اختلال طیف اسکیزوفرنی، عملکرد اجرایی و بخصوص انعطاف‌پذیری شناختی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که توانایی زندگی مستقل و عملکرد اجتماعی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۱). انعطاف‌پذیری شناختی، یک عملکرد شناختی مهم است که به فرد این امکان را می‌دهد که با در نظر گرفتن همزمان چند جنبه از یک موقعیت پیچیده، راهبردهای رفتاری و شناختی را به طور مناسب تغییر داده و آنها را تطبیق دهد (۱۲). در واقع انعطاف‌پذیری شناختی فرد را قادر می‌سازد تا به طور مؤثر خود را با تغییرات محیطی سازگار کند (۱۳) تا بتواند از مسیرهای ناکارآمد قبلی خارج شده و مجموعه‌ای از پاسخ‌ها را دوباره پیکربندی کند (۱۴). این شامل درک قابل کنترل بودن موقعیت‌های پیچیده و دشوار، ارائه تفاسیر و راه‌حل‌های متنوع برای آنها و اجتناب از موقعیت‌های مشکل ساز است (۱۵). انعطاف‌پذیری شناختی نشان‌دهنده آگاهی فرد از انتخاب‌های جایگزین در موقعیت‌های مختلف و تمایل به انطباق با این موقعیت‌ها و گسترش سبک‌های تفکر واقع‌بینانه است (۱۶، ۱۷). یکی از نتایج مرتبط با انعطاف‌پذیری شناختی این است که به فرد امکان می‌دهد تا اطلاعات را در یک زمینه چالش‌برانگیز، مجدداً چارچوب‌بندی و بازنگری کند تا بتواند مقابله مؤثری را انجام دهد (۱۸).

اصلی‌ترین و رایج‌ترین درمان اختلال اسکیزوفرنی، دارودرمانی با استفاده از آنتی‌سایکوتیک‌ها می‌باشد (۵). این داروها بر علائمی مانند توهم و هذیان که تصور می‌شود توسط سیگنال‌دهی بیش از حد دوپامین هدایت می‌شود، مؤثر هستند. با این حال، داروهای ضدروان‌پریشی، تأثیر کمی بر اختلالات شناختی در اسکیزوفرنی داشته (۱۹) و این نقایص، عموماً از نظر دارویی مقاوم به درمان در نظر گرفته می‌شوند. همچنین، داروهای ضدروان‌پریشی در درمان

تظاهرات حاد بیماری و کاهش خطر عود موثر هستند، اما اثرات جانبی آن می‌تواند غیرقابل تحمل بوده و منجر به قطع درمان شود (۵).

ناکافی بودن درمان‌های دارویی باعث شده است که اهمیت هرچه بیشتر برنامه‌های توانبخشی شناختی بر عملکرد شناختی آشکار شود (۲۰). درمان شناختی اصلاحی^۱ (CRT) به‌عنوان یک جایگزین، دارای آموزش‌های درجه‌بندی شده در مورد وظایف حافظه، عملکرد اجرایی و بعضی تکالیف شناختی دیگر می‌باشد (۲۱). برنامه‌های درمان توانبخشی شناختی عموماً به‌عنوان رویکردهای ترمیمی و جبرانی متمایز شده و سیستم آموزشی متفاوت را دربر گرفته و می‌توان این برنامه‌ها را با استفاده از کاغذ و مداد یا از طریق رایانه پیاده‌سازی کرد. متخصصین بالینی، مدت‌زمان و درجه دشواری این برنامه‌ها را با نیازهای خاص هر شخص تنظیم می‌کنند. کل فرآیند بر پایه انعطاف‌پذیری عصبی و توانایی مغز برای ایجاد اتصالات جدید و اصلاح مدارهای عصبی از طریق تمرین‌های نظام‌مند می‌باشد (۲۲). معمولاً از آموزش شناختی رایانه‌ای به‌عنوان یک جزء اصلی استفاده شده (۲۳) و به‌منظور افزایش تعامل آموزشی، ویژگی‌های بازی مانند نیز برای گیرایی روش‌های آموزشی افزوده می‌شود. هدف اصلی از توانبخشی شناختی این است که افراد قادر شوند نقایص شناختی را از طریق تکنیک‌های متعدد به‌طور مؤثرتری مدیریت کنند تا کیفیت زندگی و فعالیت‌های روزانه آن‌ها بهبود یابد (۲۲).

درمان توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه^۲ (CCRT) به‌عنوان یک مداخله امیدوارکننده برای بهبود عملکرد شناختی و کاهش علائم مثبت و منفی در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی ظهور یافته است. این برنامه‌ها با استفاده از فناوری‌های تعاملی و جذاب، تمرینات شناختی ساختار یافته‌ای را ارائه می‌دهند که هدف

آن‌ها بهبود مهارت‌های ذهنی و ترویج مشارکت شناختی بیشتر است (۲۴). یکی از برنامه‌های کامپیوتری که به‌منظور بهبود کارکردهای شناختی، طراحی شده است، نرم‌افزار کاپیتان لاگ^۳ می‌باشد که بالغ بر ۲۰۰۰ تکلیف داشته و برای بهبود مهارت‌های توجه و تمرکز، استدلال، سرعت پردازش اطلاعات، انعطاف‌پذیری شناختی، کارکردهای اجرایی و مهارت‌های حل مسئله، مورد استفاده قرار می‌گیرد. پژوهش‌ها، بیانگر کاربرد نرم‌افزار برنامه توانبخشی کاپیتان لاگ برای بهتر شدن عملکرد حافظه فعال افراد دچار افسردگی و افراد بهنجاری که دارای فراخنای حافظه پایینی هستند، می‌باشد (۲۵).

به‌نظر می‌رسد، توانبخشی شناختی به‌صورت آموزش رایانه‌ای یا غیررایانه‌ای بر کارکردهای شناختی و عملکرد روزانه بیماران، کیفیت زندگی و رفاه آن‌ها تاثیر دارد (۲۶). مطالعات نشان می‌دهند که CCRT می‌تواند به‌طور مؤثری به‌بهبود انعطاف‌پذیری شناختی کمک کند و به این ترتیب ممکن است به نتایج عملکردی بهتری برای بیماران منجر شود (۲۴). در سال‌های اخیر، اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه در بهبود عملکردهای شناختی و علائم بالینی در گروه‌های مختلف بالینی مورد توجه قرار گرفته است. به‌عنوان مثال، گوپی^۴ و همکاران نشان دادند که بیماران مبتلا آسیب مغزی اکتسابی پس از دریافت توانبخشی شناختی رایانه‌ای، بهبود بیشتری در توجه و حافظه نسبت به روش‌های استاندارد نشان دادند (۲۷). در حوزه اسکیزوفرنی نیز، بوسرت^۵ و همکاران نشان دادند که برنامه اصلاح شناختی رایانه‌محور، چه به‌صورت فردی و چه گروهی، منجر به بهبود قابل توجه در سطح عملکرد روزانه بیماران شد (۲۸). تان^۶ و همکاران نیز دریافتند که درمان شناختی مبتنی بر

³ Capitan's Log

⁴ Gopi

⁵ Bossert

⁶ Tan

¹ Cognitive Rehabilitation Therapy

² Computerized Cognitive Rehabilitation Therapy

رایانه می‌تواند عملکرد شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی را بهبود بخشد (۲۹). در ایران هم، پژوهش‌هایی در زمینه توانبخشی شناختی انجام شده است. به عنوان نمونه، پورجابری و همکاران، اثربخشی این مداخلات را بر حافظه آینده‌نگر و انعطاف‌پذیری شناختی در افراد مبتلا به افسردگی گزارش کردند (۳۰).

با وجود مطالعات فوق، تاکنون پژوهشی که به‌طور خاص اثربخشی نرم‌افزار توانبخشی شناختی کاپیتان لاگ را بر بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی، آن هم در شرایط بستری در مراکز توانبخشی مورد بررسی قرار دهد، انجام نشده است. پژوهش حاضر از این جهت دارای نوآوری است که برای نخستین بار، اثربخشی یک نرم‌افزار بومی (کاپیتان لاگ) را در یک جامعه بالینی خاص یعنی بیماران بستری مبتلا به اسکیزوفرنی ارزیابی می‌کند. همچنین، برخلاف بسیاری از پژوهش‌های پیشین که صرفاً به بهبود یکی از جنبه‌های شناختی یا علائم بالینی پرداخته‌اند، این مطالعه به‌طور هم‌زمان سه بعد کلیدی یعنی علائم مثبت، علائم منفی و انعطاف‌پذیری شناختی را مورد بررسی قرار می‌دهد. هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر علائم مثبت و منفی و همچنین انعطاف‌پذیری شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی بود.

روش کار

روش پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و پیگیری، همراه با گروه کنترل بود. تعداد ۳۰ نفر از بیماران مبتلا به

اسکیزوفرنی بستری در سه مرکز درمان و توانبخشی بیماران اعصاب و روان شهر اردبیل به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به صورت گمارش تصادفی و براساس تصادفی‌سازی بلوکی به دو گروه مداخله (دریافت مداخله توانبخشی شناختی) و کنترل (عدم دریافت مداخله توانبخشی شناختی) تقسیم شدند. افراد دو گروه از لحاظ سن، تحصیلات و شدت بیماری همسان بودند. معیارهای ورود شامل حداقل سواد خواندن و نوشتن، عدم ابتلا به آسیب مغزی، دمانس و بیماری نورولوژیک خاص که نیاز به مراقبت ویژه داشته باشد، عدم دریافت الکتروشوک حداقل ۶ ماه قبل از مطالعه و طی مدت درمان و عدم سوءمصرف هر نوع ماده مخدر یا محرک طی یک ماه گذشته بود. غیبت بیش از سه جلسه و عدم تمایل بیمار به ادامه جلسات، موجب خروج بیمار از مطالعه شد. همه شرکت‌کنندگان در این مطالعه برای علائم خود، درمان معمولی از قبیل درمان دارویی، مداخلات روانشناختی و کاردرمانی را دریافت می‌کردند.

پس از انتخاب نمونه بر اساس معیارهای ورود و اجرای پیش‌آزمون در تیرماه ۱۴۰۳، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفته و برنامه توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه با استفاده از نرم‌افزار شناختی کاپیتان لاگ، طی ۱۲ جلسه و به مدت ۴۵ دقیقه (هفته‌ای ۳ جلسه)، برای گروه آزمایش اجرا شد (جدول ۱) و گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. آزمودنی‌ها بلافاصله بعد از اتمام مداخله و نیز دو ماه پس از اتمام تمامی فرآیند مداخلات، ارزیابی شدند.

جدول ۱. محتوای جلسات پروتکل توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه با استفاده از نرم افزار کاپیتان لاگ

جلسات	محتوا و هدف هر جلسه
اول	معارفه، ایجاد انگیزه و آموزش شیوه کار با نرم افزار و ساخت نام کاربری برای آزمودنی‌ها
دوم	تمرینات مربوط به تقویت حافظه فعال دیداری
سوم	تمرینات مربوط به تقویت حافظه فعال شنیداری
چهارم	تمرینات مربوط به تقویت توجه انتخابی
پنجم	تمرینات مربوط به تقویت توجه مداوم
ششم	تمرینات مربوط به تقویت سرعت پردازش و انعطاف پذیری شناختی
هفتم	اجرای یکپارچه و متوالی مجموعه تمرین‌های جلسات اول تا ششم و مشخص کردن نقاط ضعف آزمودنی‌ها در هریک از حوزه‌های شناختی
هشتم	تمرینات مربوط به تقویت حافظه فعال دیداری در سطح دشوارتر
نهم	تمرینات مربوط به تقویت حافظه فعال شنیداری در سطح دشوارتر
دهم	تمرینات مربوط به تقویت توجه انتخابی در سطح دشوارتر
یازدهم	تمرینات مربوط به تقویت توجه مداوم در سطح دشوارتر
دوازدهم	تمرینات مربوط به تقویت سرعت پردازش و انعطاف پذیری شناختی در سطح دشوارتر

در این پژوهش از ابزارهای زیر برای جمع آوری داده‌ها استفاده شد:

مقیاس علائم مثبت و منفی^۱ (PANSS)

این مقیاس در سال ۱۹۸۶ توسط کی و همکاران به منظور سنجش شدت علائم مثبت و منفی روان پریشی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی طراحی شد (۳۱). مقیاس علائم مثبت و منفی یک مقیاس روانپزشکی است که در بررسی درمان‌های ضد روان پریشی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به دو دسته علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی اشاره می‌کند و دارای ۳۰ سوال و ۵ خرده مقیاس است که شامل نشانگان مثبت (۷ سوال)، نشانگان منفی (۸ سوال)، بی‌قراری (۴ سوال)، گسستگی (۷ سوال)، و اضطراب و افسردگی (۵ سوال) می‌باشد. آزمودنی طی یک مقیاس ۵ گزینه ای لیکرت به صورت اصلا، گاهی، متوسط، زیاد و خیلی زیاد به آن پاسخ می‌دهد و نمره‌های به دست آمده برای هر خرده مقیاس با هم جمع می‌شوند. ضرایب آلفای به دست آمده برای خرده مقیاس‌های علائم مثبت و منفی و آسیب شناسی عمومی به ترتیب ۷۳، ۸۳ و ۷۹ درصد بود (۴). در یک مطالعه روی ۱۰۰ بیمار مبتلا به اسکیزوفرنی، ویژگی‌های روان سنجی مقیاس نشانگان

بالینی مثبت و منفی (PANSS) مورد ارزیابی قرار گرفت و روایی آن تأیید شد (۳۲). به منظور بررسی پایایی همسانی درونی پرسشنامه PANSS در نمونه مورد مطالعه، ضریب آلفای کرونباخ برای داده‌ها محاسبه شد. مقدار آلفا برابر با ۰/۸۶ به دست آمد ($\alpha=0/86$)، که نشان‌دهنده پایایی مطلوب این ابزار در جمعیت مورد بررسی است.

آزمون استروپ ساده^۲ (SCWT)

در این پژوهش از نسخه رایانه‌ای آزمون استروپ ساده که توسط موسسه تحقیقاتی علوم رفتاری-شناختی سینا ساخته شده استفاده گردید. این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹۵۲ توسط رایدلی استروپ^۳ جهت اندازه‌گیری توجه انتخابی و انعطاف پذیری شناختی ساخته شده و اساس آن پردازش دیداری است (۳۳). اجرای آزمون چهار مرحله را شامل می‌شود. در مرحله اول از آزمودنی خواسته می‌شود مربع رنگی را که در رنگ‌های آبی، زرد، قرمز و سبز یکی پس از دیگری در نمایشگر نشان داده می‌شود با یکی از حروفی که روی صفحه کلید مشخص شده است، نشان دهد. در مرحله دوم از آزمودنی خواسته

^۲ Simple Stroop Task

^۳ John Ridley Stroop

^۱ Positive and Negative Syndrome Scale

می‌شود رنگی که نام آن روی نمایشگر نشان داده می‌شود با کلیدی که روی صفحه کلید برای آن رنگ اختصاص داده شده است، نشان دهد. سومین مرحله، آزمون بازداری است. در این مرحله کلمات رنگی همخوان و ناهمخوان به طور تصادفی و پی‌درپی نمایش داده می‌شود. کلمه همخوان، کلمه‌ای است که رنگ و معنی آن یکسان باشد. کلمه ناهمخوان به کلمه‌ای اطلاق می‌شود که رنگ و معنی آن از هم متفاوت باشد. در این‌جا، آزمودنی باید به رنگ کلمه توجه کند و معنی آن را در نظر بگیرد (۳۴). در مرحله چهارم آزمون، زمانی که کلمه در مربع قرار می‌گیرد، آزمودنی باید به کلمه واکنش نشان دهد و وقتی کلمه بدون مربع نمایش داده می‌شود، باید به رنگ کلمه توجه کند و معنی کلمه را در نظر بگیرد (۳۵). شاخص‌های مورد سنجش در این آزمون شامل دقت (پاسخ صحیح ناهمخوان) و سرعت (زمان پاسخ صحیح ناهمخوان) می‌باشند. ضریب پایایی آزمون استروپ، ۰/۸۴ و ۰/۹ گزارش شده و نیز از روایی مناسبی برخوردار است. ضریب پایایی آزمون استروپ در این پژوهش در سه مرحله با استفاده از ضریب همبستگی درون‌کلاسی برابر با ۰/۸۴ به‌دست آمد که نشان‌دهنده پایایی مناسب آزمون است.

نرم افزار شناختی کاپیتان لاگ

کاپیتان لاگ جزو نرم‌افزارهای پرکاربرد توانبخشی شناختی و یک مجموعه آموزشی برای ارتقای کارکردها و فرایندهای عالی شناختی است و برای بهبود مهارت‌های ذهنی افراد مورد استفاده قرار گرفته و مختص افرادی با اختلالات بیش‌فعالی و نقص توجه، ناتوانی‌های یادگیری، کم‌توانی ذهنی، تأخیر در مراحل رشد، ضایعات مغزی، دمانس و آلزایمر، اختلالات خلقی و اختلال طیف اسکیزوفرنی طراحی شده است (۳۶). این نرم‌افزار نخستین بار در سال ۲۰۰۰ توسط شرکت آموزش مغز^۱ در آمریکا طراحی شده

^۱ Brain Train

و برای افراد ۶ تا ۹۰ سال مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۵). کاپیتان لاگ با هدف رشد و ارتقاء کلی ۲۲ کارکرد شناختی، از قبیل مهارت‌های حافظه مثل حافظه فعال، ادراکی، شنیداری و مفهومی- عددی، مهارت‌های توجه مثل توجه متمرکز، تقسیم شده، انتخابی و مستمر، سرعت پردازش دیداری و شنیداری، مهارت‌های حل مسئله، بازداری پاسخ و استدلال منطقی طراحی شده است. این نرم‌افزار محتوی ۲۰۰۰ تکالیف گوناگون در سطوح مختلف جهت ارتقای انواع کارکردهای شناختی بوده و مبنای آن سیستم پردازش اطلاعات پایه است و چون حافظه فعال و سرعت پردازش مرکزی اساس آن را شکل می‌دهد، بنابراین توانایی‌های پایه شناختی و نیز مهارت‌های عالی‌تر مغز را در برمی‌گیرد. نرم‌افزار کاپیتان لاگ توانایی‌های فرد را در ۹ حوزه از کارکردهای شناختی ارزیابی کرده و متناسب با این که در کدام یک از مهارت‌ها ضعیف عمل می‌کند، برنامه‌هایی را با سطوح مختلف آسان تا دشوار جهت یک برنامه درمانی ارائه می‌دهد که هر کدام از این برنامه‌ها ۱۵ مرحله دارد (۳۷). پروتکل این پژوهش به صورت فردی روی آزمودنی‌ها توسط پژوهشگر طرح در مراکز بستری اجرا شد.

ملاحظات اخلاقی شامل این موارد بود که اطمینان حاصل شد شرکت‌کنندگان به طور کامل از اهداف، مراحل، مزایا، و خطرات احتمالی پژوهش آگاه هستند و رضایت خود را اعلام کردند. همچنین، تأکید شد که شرکت در پژوهش داوطلبانه است و شرکت‌کنندگان هر زمان که بخواهند می‌توانند از ادامه آن انصراف دهند. اطلاعات شخصی و پزشکی شرکت‌کنندگان به‌طور کامل محرمانه ماند. داده‌های پژوهش نیز به‌صورت کدگذاری‌شده و بدون اشاره به هویت افراد ثبت و تحلیل شد. اطمینان حاصل شد که هیچ‌گونه آسیب روانی، جسمی، یا اجتماعی به شرکت‌کنندگان وارد نمی‌شود. در صورتی که توانبخشی شناختی باعث ایجاد استرس یا اثرات منفی

ناخواسته بود، باید مداخله متوقف شده و حمایت‌های لازم ارائه می‌شد.

تحلیل آمار داده‌های پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS-26 انجام شد. روش آماری مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش توصیفی، میانگین و انحراف معیار و در بخش استنباطی، تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر بود. به منظور بررسی پیش فرض نرمال بودن از آزمون شاپیرو-ویلک^۱، برای پیش فرض نرمال بودن از آزمون موچلی^۲، برای بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین^۳ و جهت مقایسه مراحل زمانی از آزمون تعقیبی بونفرونی^۴ استفاده شد. سطح معناداری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد که در گروه آزمایش، میانگین سن شرکت کنندگان به ترتیب $42 \pm 7/61$ و در گروه کنترل $46 \pm 9/18$ بود و شرکت کنندگان از نظر سن،

¹ Shapiro-Wilk Test

² Mauchly's Sphericity Test

³ Levene's Test

⁴ Bonferroni

سطح تحصیلات و شدت بیماری در گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معناداری نداشتند. جدول ۳ میانگین متغیرهای علائم اسکیزوفرنی و انعطاف‌پذیری شناختی در گروه‌های آزمایش و کنترل را در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که میانگین نمرات علائم کلی، علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی در بیماران مبتلا به این اختلال در مرحله پس‌آزمون و پیگیری نسبت به مرحله پیش‌آزمون به صورت محسوسی در گروه آزمایش کاهش یافته و میانگین نمرات پاسخ صحیح ناهمخوان در این مراحل نسبت به پیش‌آزمون افزایش یافته است. برای بررسی این تفاوت و آزمون فرضیه‌های پژوهش، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار استنباطی تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده شد. قبل از انجام آزمون، پیش فرض‌های اصلی که برای آزمون فوق و آزمون‌های پارامتریک نیاز است بررسی شد. ابتدا برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. نتایج نشان داد که در متغیرهای پژوهش، توزیع داده‌ها به صورت نرمال بودند. همین‌طور، نتایج آزمون لوین نشان داد مفروضه همسانی واریانس گروه‌ها برقرار است.

جدول ۲. توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی در گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	گروه آزمایش		گروه کنترل		سطح معناداری
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
سن (سال)	۸	۵۳/۳	۷	۴۶/۷	۱/۰۰
	۷	۴۶/۷	۸	۵۳/۳	
سطح تحصیلات	۳	۵۰/۰	۳	۵۰/۰	۰/۳۱
	۵	۶۲/۵	۳	۳۷/۵	
	۷	۵۳/۸	۶	۴۶/۲	
	۰	۰/۰	۳	۱۰۰/۰	
	۵	۵۰/۰	۵	۵۰/۰	
شدت بیماری	۷	۵۳/۸	۶	۴۶/۲	۰/۸۹
	۳	۴۲/۹	۴	۵۷/۱	
	۵	۵۰/۰	۵	۵۰/۰	

جدول ۳. آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری به تفکیک گروه‌های آزمایش و کنترل

متغیر	مؤلفه	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری	
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
علائم کلی	علائم کلی	آزمایش	۷۹/۸	۱۲/۹	۶۷/۵	۱۲/۳	۶۵/۸	۱۲/۸
		کنترل	۷۷/۳	۱۳/۰	۷۶/۶	۱۲/۶	۷۵/۵	۱۳/۰
علائم اسکیزوفرنی	علائم مثبت	آزمایش	۱۵/۰	۳/۷	۱۴/۲	۳/۹	۱۳/۹	۳/۹
		کنترل	۱۶/۶	۳/۴	۱۶/۷	۳/۶	۱۶/۳	۳/۴
علائم منفی	علائم منفی	آزمایش	۲۶/۱	۲/۵	۱۹/۴	۲/۳	۱۸/۰	۲/۳
		کنترل	۲۱/۴	۴/۸	۲۰/۸	۴/۹	۲۰/۷	۴/۹
انعطاف‌پذیری شناختی	پاسخ صحیح	آزمایش	۲۵/۱	۱۴/۰	۳۶/۴	۱۱/۱	۴۰/۲	۶/۶
		کنترل	۳۲/۰	۱۲/۷	۲۶/۶	۱۳/۳	۲۴/۸	۱۵/۵
زمان	زمان	آزمایش	۱۶۰۰/۸	۱۸۱/۶	۱۵۵۰/۶	۱۴۴/۸	۱۴۹۴/۸	۱۵۳/۵
		کنترل	۱۴۰۲/۷	۲۵۶/۷	۱۵۰۵/۷	۲۴۰/۷	۱۳۷۱/۹	۲۷۷/۵

به منظور ارزیابی همسانی ماتریس کوواریانس خطا، از آزمون موچلی استفاده شد. نتیجه این آزمون نشان داد که پیش فرض کرویت در داده‌ها برای همه متغیرها به غیر از زمان پاسخ صحیح ناهمخوان، برقرار بود. این امر نشان‌دهنده این است که پیش‌فرض برابری واریانس‌ها و کوواریانس برای تحلیل کوواریانس در این متغیر تایید نشده است. لذا برای متغیر زمان پاسخ صحیح ناهمخوان از اسپیلون گرین‌هاوس گیسر^۱ استفاده گردید.

نتایج تحلیل کوواریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد بر اساس ضرایب F محاسبه شده، عوامل زمان و گروه تاثیر معناداری بر نمرات علائم اسکیزوفرنی و انعطاف‌پذیری شناختی داشته و مداخله، اثربخشی خود را در مراحل پس‌آزمون و پیگیری نشان داده است.

^۱ Greenhouse-Geisser

در جدول ۴ نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه پیش‌آزمون، پس‌آزمون و دوره پیگیری نشان داده شده است. همانگونه که جدول نشان می‌دهد در متغیرهای پژوهش، بین پیش‌آزمون با پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد که این نشان‌دهنده آن است که تا زمانی که آموزش صورت گرفته بین دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری از نظر میانگین نمرات وجود داشته و در واقع مداخله‌ای که روی گروه آزمایش انجام گرفته، باعث این تفاوت شده است. اما بررسی نتایج در پس‌آزمون- پیگیری نشان داد که تفاوتی بین این دو مرحله در مقایسه بین گروه‌های آزمایش و کنترل وجود نداشته است که این از طرفی نشان‌دهنده حفظ اثر مداخله در طول زمان و از سوی دیگر تفاوت بین دو گروه به مداخله‌ای برمی‌گردد که روی گروه آزمایش اعمال شده است زیرا با اتمام آموزش تفاوتی مشاهده نشده است.

جدول ۴. نتایج آزمون ماچلی برای متغیرهای انعطاف‌پذیری شناختی و علائم اسکیزوفرنی

متغیر	آزمون ماچلی	کای-دو	درجه آزادی	سطح معناداری
علائم کلی	۰/۹۸۲	۰/۴۷۹	۲	۰/۷۸۷
علائم اسکیزوفرنی	۰/۹۸۷	۰/۳۴۹	۲	۰/۸۴۰
علائم منفی	۰/۹۳۰	۱/۹۶۱	۲	۰/۳۷۵
پاسخ صحیح ناهمخوان	۰/۹۳۷	۱/۷۵۲	۲	۰/۴۱۶
انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۵۹۵	۱۴/۰۱۲	۲	۰/۰۱

جدول ۵. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر برای متغیرهای انعطاف‌پذیری شناختی و علائم اسکیزوفرنی

متغیر	منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار F	معناداری *	اندازه اثر	توان آماری
علائم کل	زمان	۱۰۶۲/۸	۲	۵۳۱/۴	۲۶۳/۰	۰/۰۰۰۱	۰/۹۰۴	۱
	زمان*گروه	۷۰۹/۴	۲	۳۵۴/۷	۱۷۵/۶	۰/۰۰۰۱	۰/۸۶۲	۱
	زمان	۸/۰۸	۲	۴/۰۴	۷/۲	۰/۰۰۲	۰/۲۰۵	۰/۹۲۲
	زمان*گروه	۳/۸	۲	۱/۹	۳/۴	۰/۰۰۴	۰/۱۰۸	۰/۶۱۸
علائم منفی	زمان	۳۳۱/۴	۲	۱۶۵/۷	۱۶۵/۰	۰/۰۰۰۱	۰/۸۵۵	۱
	زمان*گروه	۲۳۶/۲	۲	۱۱۸/۱	۱۱۷/۶	۰/۰۰۰۱	۰/۸۰۸	۱
پاسخ صحیح	زمان	۲۵۳/۴	۲	۱۲۶/۷	۳/۷	۰/۰۲۹	۰/۱۱۹	۰/۶۶۷
	زمان*گروه	۲۰۱۲/۳	۲	۱۰۰۶/۱	۳۰/۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۵۱۸	۱
ناهمخوان	زمان	۱۴۳۷۳۴/۴	۱/۴	۱۰۰۹۶۴/۳	۳/۷۸	۰/۰۴۵	۰/۱۱۹	۰/۵۶۱
	زمان*گروه	۸۸۰۲۲/۲	۱/۴	۶۱۸۳۰/۰۷	۲/۳	۰/۱۲۶	۰/۰۷۶	۰/۳۷۴

* سطح معنی‌داری در $P < ۰/۰۵$

جدول ۶. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه میانگین نمرات در مولفه‌های انعطاف‌پذیری شناختی و علائم اسکیزوفرنی

متغیر	مرحله مبنا	مرحله مورد مقایسه	تفاوت میانگین‌ها	خطای انحراف معیار	مقدار احتمال *
علائم کل	پیش آزمون	پس آزمون	۱۲/۲۶۷	۰/۵۲۱	۰/۰۰۰۱
	پیش آزمون	پیگیری	۱۴/۰۰۰	۰/۵۳۵	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	-۱۲/۲۶۷	۰/۵۲۱	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	۱/۷۳۳	۰/۵۴۷	۰/۰۲۱
علائم مثبت	پیش آزمون	پس آزمون	۰/۸۶۷	۰/۲۵۶	۰/۰۱۳
	پیش آزمون	پیگیری	۱/۱۳۳	۰/۱۹۲	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	-۰/۸۶۷	۰/۲۵۶	۰/۰۱۳
	پس آزمون	پیگیری	۰/۲۶۷	۰/۲۰۶	۰/۶۵۱
علائم منفی	پیش آزمون	پس آزمون	۳/۶۳۳	۰/۶۰۵	۰/۰۰۰۱
	پیش آزمون	پیگیری	۴/۴۰۰	۰/۷۳۹	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	-۳/۶۳۳	۰/۶۰۵	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	۰/۷۶۷	۰/۳۱۰	۰/۰۵۸
پاسخ صحیح	پیش آزمون	پس آزمون	-۱۱/۳۳۳	۱/۶۸۱	۰/۰۰۰۱
	پیش آزمون	پیگیری	-۱۵/۰۶۷	۲/۳۲۱	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیش آزمون	۱۱/۳۳۳	۱/۶۸۱	۰/۰۰۰۱
	پس آزمون	پیگیری	-۳/۷۳۳	۱/۶۹۷	۰/۱۳۵
ناهمخوان	پیش آزمون	پس آزمون	۵۰/۲۰۰	۳۰/۷۸۰	۰/۳۷۶
	پیش آزمون	پیگیری	۱۰۶/۰۶۷	۳۶/۴۴۱	۰/۰۳۴
	پس آزمون	پیش آزمون	-۵۰/۲۰۰	۳۰/۷۸۰	۰/۳۷۶
	پس آزمون	پیگیری	۵۵/۸۶۷	۱۷/۵۴۴	۰/۰۲۰

* سطح معنی‌داری در $P < ۰/۰۵$

بحث

انعطاف‌پذیری شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی

انجام گرفت. یافته‌ها نشان داد که درمان توانبخشی

شناختی مبتنی بر رایانه در مراحل مختلف ارزیابی بر

پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی توانبخشی

شناختی مبتنی بر رایانه بر علائم مثبت و منفی و

علائم مثبت و منفی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی تاثیر معناداری داشته و با توجه به نتایج حاصل از تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر، پس از درمان توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه، در گروه مداخله میانگین نمرات علائم مثبت و منفی به طور معناداری کاهش داشتند و این تغییرات در مرحله پیگیری نیز حفظ شده بود. در حالی که تغییرات پیش آزمون، پس آزمون و پیگیری گروه کنترل معنادار نبود. در جستجوی متون پژوهشی، مطالعه ای که تاثیر درمان توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر علائم مثبت و منفی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی را به طور مستقیم بررسی کرده باشد و بتوان نتایج را به طور کامل با آن مقایسه کرد، یافت نشد اما این یافته ها با نتایج حاصل از مطالعات بوسرت و همکاران (۲۸)، زوپا^۱ و همکاران (۲۲) و یامانوشی^۲ و همکاران (۳۸) همسو و با یافته پژوهش ایواتا^۳ و همکاران (۳۹) از نظر عدم اثربخشی روی علائم مثبت، ناهمسو است. در تبیین اثربخشی توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر کاهش علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی می توان گفت که توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه با بهبود عملکردهای شناختی کلیدی نظیر توجه، حافظه کاری، انعطاف پذیری شناختی و عملکرد اجرایی، نقش مهمی در کاهش علائم مثبت و منفی اسکیزوفرنی ایفا می کند. بهبود این حوزه های شناختی به بیماران کمک می کند تا پردازش اطلاعات دقیق تری داشته، محتوای هذیانی را بهتر ارزیابی کرده و ادراکات نادرست را تعدیل نمایند. همچنین، تمرینات تعاملی رایانه ای از طریق افزایش انگیزش و درگیری ذهنی، علائم منفی همچون بی ارادگی و کاهش هیجانی را هدف قرار می دهند. از سوی دیگر، برخی از این برنامه ها مهارت های شناختی- اجتماعی را نیز تقویت می کنند

که می تواند منجر به بهبود روابط بین فردی، کاهش انزوای اجتماعی و ارتقای کیفیت زندگی شود. علاوه بر این، ماندگاری اثرات مداخله تا هفته ها و ماه ها پس از پایان جلسات توانبخشی را می توان ناشی از تغییرات پایدار در ساختار و عملکرد شبکه های عصبی مرتبط با شناخت دانست. تمرینات شناختی باعث تقویت سیناپس ها و ایجاد مسیرهای عصبی جدید به ویژه در نواحی مغزی درگیر در حافظه، توجه و کنترل شناختی از جمله قشر پیش پیشانی و هیپوکامپ می شوند. این تغییرات به همراه یادگیری تدریجی رفتارها و راهبردهای مقابله ای، به تثبیت مهارت های کسب شده در زندگی روزمره کمک می کند. همچنین، توانبخشی شناختی با اثرگذاری بر سیستم دوپامینی و تنظیم هیجانی، بستر مناسبی برای اصلاح الگوهای ناسازگار تفکر و ارتقای خودکارآمدی شناختی بیماران فراهم می سازد. به نظر می رسد این رویکرد چندوجهی می تواند به عنوان یک مداخله پایدار و اثربخش در درمان اسکیزوفرنی مد نظر قرار گیرد.

یافته های پژوهش، اثربخشی درمان توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه بر انعطاف پذیری شناختی را در مراحل مختلف ارزیابی نیز نشان می دهد که میانگین نمرات آن به طور معناداری افزایش داشته است. این نتیجه با یافته های پژوهش های پیشین از جمله جوهری و همکاران (۴۰)، موریموتو^۴ و همکاران (۴۱)، بوسرت و همکاران (۲۸)، فن^۵ و همکاران (۴۲) و جانگ^۶ و همکاران (۴۳) همسو و با یافته پژوهش آلتمن^۷ و همکاران (۴۴) ناهمسو است، چرا که این مرور سیستماتیک عواملی را بررسی می کند که بر دسترسی و مشارکت در ترمیم شناختی تأثیر می گذارند اما به طور خاص بر اثربخشی توانبخشی مبتنی بر کامپیوتر تمرکز ندارد. جوهری و همکاران در پژوهش خود

¹ Zoupa² Yamanushi³ Iwata⁴ Morimoto⁵ Fan⁶ Jung⁷ Altman

نتیجه گرفتند که درمان مبتنی بر توانبخشی شناختی، روشی مؤثر بر بهبود عملکرد لوب آهیانه از جمله حافظه اپیزودیک و توانایی رونگاری شکل در بیماران اسکیزوفرنی است و می توان از آن در طراحی و اصلاح مداخلات کاهش علائم اسکیزوفرنی استفاده کرد. موریموتو و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که درمان اصلاح شناختی به کمک رایانه به طور قابل توجهی، حجم هیپوکامپ راست را افزایش داده و این پیشرفت‌ها با تغییر در نمرات روانی کلامی، همبستگی مثبت داشته و از طریق بهبود نوروپلاستیسیته در هیپوکامپ، باعث بهبود عملکرد شناختی می شود. در تبیین این یافته که توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه منجر به ارتقاء انعطاف پذیری شناختی می شود می توان گفت که برنامه های توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه اغلب شامل تمرین هایی هستند که به طور خاص برای تقویت عملکردهای اجرایی طراحی شده اند که برای انعطاف پذیری شناختی بسیار مهم هستند. این تمرین ها معمولاً شامل حل مسئله و سازگاری با قوانین یا محیط های متغیر می شوند. با انجام مکرر این وظایف، بیماران می توانند توانایی خود را در تغییر بین مجموعه های ذهنی و تطبیق استراتژی های تفکر تقویت کنند. همچنین بسیاری از این برنامه ها، به طور خودکار سطح دشواری را بر اساس عملکرد بیمار تنظیم می کنند. این باعث می شود که بیماران به طور مداوم در سطح مناسبی به چالش کشیده شوند و با بهبود مستمر در انجام تکالیف، توانایی های شناختی خود از جمله انعطاف پذیری شناختی را تقویت کنند. تمرینات توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه می توانند نوروپلاستیسیته را به ویژه در هیپوکامپ افزایش دهند. نوروپلاستیسیته، توانایی مغز برای تغییر ساختار و عملکرد خود در پاسخ به تجربیات، یادگیری و محرک های محیطی در طول زندگی است. این فرآیند شامل شکل گیری ارتباطات عصبی جدید، بازسازماندهی شبکه های موجود و تغییرات انطباقی در

فعالیت مغز می شود. این تغییر ساختاری نشان دهنده مکانیسم بالقوه برای افزایش انعطاف پذیری شناختی است. همچنین، برنامه های توانبخشی شناختی رایانه محور، اغلب عناصر شبیه بازی را ترکیب می کنند و بازخورد فوری ارائه می دهند که می تواند انگیزه و مشارکت بیمار را افزایش دهد. این مشارکت پایدار برای تمرین مداوم مورد نیاز برای بهبود انعطاف پذیری شناختی ضروری است. زمانی که این مداخلات با سایر برنامه های توانبخشی روانی و اجتماعی ترکیب می شود، ممکن است اثر هم افزایی بر بهبود شناختی داشته باشد. این رویکرد جامع به بیماران کمک می کند تا مهارت های شناختی بهبود یافته خود، از جمله انعطاف پذیری را در موقعیت های دنیای واقعی به کار گیرند.

از محدودیت های این پژوهش می توان به محدود بودن جامعه آماری به بیماران اسکیزوفرن شهر اردبیل و انتخاب نمونه از مراکز درمان و توانبخشی بیماران اعصاب و روان مرد که ممکن است قابلیت تعمیم نتایج را به جمعیت های بزرگتر تحت تأثیر قرار دهد، اشاره کرد. همچنین، عدم کنترل برخی متغیرهای مزاحم از جمله هماهنگی با زمان های مرخصی موقت بیماران از دیگر محدودیت های این پژوهش محسوب می شوند. پیشنهاد می شود پژوهش های آتی در شهرها و مناطق مختلف با تنوع جمعیتی و فرهنگی بیشتر، به منظور گسترش جامعه آماری و افزایش قابلیت تعمیم پذیری نتایج به جمعیت های بزرگتر صورت بگیرد.

نتیجه گیری

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که پس از اجرای درمان توانبخشی شناختی مبتنی بر رایانه، نمرات علائم مثبت و منفی بیماری کاهش و نمرات انعطاف پذیری شناختی افزایش داشته و این تغییرات در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل معنادار بودند. لذا ادغام توانبخشی شناختی رایانه ای

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد روانشناسی بالینی با کد اخلاق IR.UMA.REC.1403.016 و کد کارآزمایی بالینی IRCT20240521061854N1 می‌باشد. از تمامی بیمارانی که در این پژوهش شرکت داشتند، صمیمانه تشکر می‌شود.

در پروتکل‌های درمانی برای اسکیزوفرنی یک مسیر امیدوارکننده برای کاهش علائم مثبت و منفی و بهبود انعطاف‌پذیری شناختی به‌شمار می‌رود. با گسترش ادبیات موجود، ادامه تحقیقات برای روشن کردن روش‌های بهینه ارائه، مدت زمان مداخلات و تأثیرات بلندمدت آن بر جنبه‌های مختلف سلامت روان، از جمله عملکرد اجتماعی و کیفیت زندگی، ضروری خواهد بود. مطالعات آینده باید همچنین به تنوع فردی بیماران توجه کنند تا این رویکردهای درمانی را بیشتر بهینه‌سازی کنند.

References

- 1- Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
- 2- Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. DSM–5–TR ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing; 2022.
- 3- Swora E, Boberska M, Kulis E, Knoll N, Keller J, Luszczynska A. Physical activity, positive and negative symptoms of psychosis, and general psychopathology among people with psychotic disorders: a meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(10):2719.
- 4- Khakbaz H, Khanjani MS, Younesi SJ, Khodaie Ardakani MR, Safi MH, Hosseinzadeh S. Effectiveness of cognitive-behavioral therapy on the positive and negative psychotic symptoms and emotion regulation of patients with schizophrenia spectrum disorders. *Archives of Rehabilitation*. 2023;24(1):2-27.
- 5- Kaar SJ, Natesan S, Mccutcheon R, Howes OD. Antipsychotics: mechanisms underlying clinical response and side-effects and novel treatment approaches based on pathophysiology. *Neuropharmacology*. 2020;172:107704.
- 6- Oh SL, Vinesh J, Ciaccio EJ, Yuvaraj R, Acharya UR. Deep convolutional neural network model for automated diagnosis of schizophrenia using EEG signals. *Applied Sciences*. 2019;9(14):2870.
- 7- Cella M, Roberts S, Pillny M, Riehle M, O'donoghue B, Lyne J, et al. Psychosocial and behavioural interventions for the negative symptoms of schizophrenia: a systematic review of efficacy meta-analyses. *The British Journal of Psychiatry*. 2023;223(1):321-31.
- 8- Dienel SJ, Lewis DA. Alterations in cortical interneurons and cognitive function in schizophrenia. *Neurobiology of Disease*. 2019;131:104208.
- 9- Mccutcheon RA, Keefe RS, McGuire PK. Cognitive impairment in schizophrenia: aetiology, pathophysiology, and treatment. *Molecular Psychiatry*. 2023;28(5):1902-18.
- 10- Mihaljević-Peleš A, Bajš Janović M, Šagud M, Živković M, Janović Š, Jevtović S. Cognitive deficit in schizophrenia: an overview. *Psychiatria Danubina*. 2019;31(suppl 2):139-42.
- 11- Klaus F, Mitchell K, Liou SC, Eyler LT, Nguyen TT. Chemokine MCP1 is associated with cognitive flexibility in schizophrenia: a preliminary analysis. *Journal of Psychiatric Research*. 2021;138:139-45.
- 12- Liu T, Hu L, Lv Y, Jin Y. Does perceived coolness promote tourists' participation in sports tourism? *Social Behavior and Personality*. 2024;52(1):1-12.
- 13- Miles S, Howlett CA, Berryman C, Nedeljkovic M, Moseley GL, Phillipou A. Considerations for using the Wisconsin Card Sorting Test to assess cognitive flexibility. *Behavior Research Methods*. 2021;53(5):2083-91.

- 14- Huang J, Siu CT-S, Cheung H. Longitudinal relations among teacher-student closeness, cognitive flexibility, intrinsic reading motivation, and reading achievement. *Early Childhood Research Quarterly*. 2022;61:179-89.
- 15- Cartwright KB, Marshall TR, Huemer CM, Payne JB. Executive function in the classroom: cognitive flexibility supports reading fluency for typical readers and teacher-identified low-achieving readers. *Research in Developmental Disabilities*. 2019;88:42-52.
- 16- Park Y, Ammerman BA. For better or worse?: the role of cognitive flexibility in the association between nonsuicidal self-injury and suicide attempt. *Journal of Psychiatric Research*. 2023;158:157-64.
- 17- Najafi Gharehasani E, Yazdanbakhsh K, Moment K. Predicting vicarious post traumatic growth based on cognitive flexibility and cognitive reappraisal in nurses providing services to Kermanshah earthquake victims. *Journal of Health and Care*. 2020;22(1):17-24. [Persian]
- 18- Kalia V, Knauff K. Emotion regulation strategies modulate the effect of adverse childhood experiences on perceived chronic stress with implications for cognitive flexibility. *PloS One*. 2020;15(6):e0235412.
- 19- Atadokht A, Mohamadi G, Mohamadi I. The effectiveness of aerobic exercise training of positive and negative symptom of patients with schizophrenia. *Journal of Health and Care*. 2017;2(19):107-16. [Persian]
- 20- Matsuda Y, Makinodan M, Morimoto T, Kishimoto T. Neural changes following cognitive remediation therapy for schizophrenia. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 2019;73(11):676-84.
- 21- Harvey PD, Bowie CR. Cognitive enhancement in schizophrenia: pharmacological and cognitive remediation approaches. *Psychiatric Clinics of North America*. 2012;35(3):683-98.
- 22- Zoupa E, Bogiatzidou O, Siokas V, Liampas I, Tzeferakos G, Mavreas V, et al. Cognitive rehabilitation in schizophrenia-associated cognitive impairment: a review. *Neurology International*. 2022;15(1):12-23.
- 23- Best MW, Milanovic M, Tran T, Leung P, Jackowich R, Gauvin S, et al. Motivation and engagement during cognitive training for schizophrenia spectrum disorders. *Schizophrenia Research: Cognition*. 2020;19:100151.
- 24- Wykes T, Stringer D, Boadu J, Tinch-Taylor R, Csipke E, Cella M, et al. Cognitive remediation works but how should we provide it? an adaptive randomized controlled trial of delivery methods using a patient nominated recovery outcome in first-episode participants. *Schizophrenia Bulletin*. 2023;49(3):614-25.
- 25- Tayebby F, Hamid N, Omidian M. Effectiveness of Captain Log cognitive rehabilitation software on auditory and spatial working memory among people with depressive symptoms. *Journal of Cognitive Psychology*. 2021;9(1):84-101. [Persian]
- 26- Jaiswal S, Saxena P, Chowdhury D, Abhishek P. Effectiveness of brief executive functions-based cognitive remediation in inpatient males with schizophrenia. *Indian Journal of Social Psychiatry*. 2020;36(1):87-90.
- 27- Gopi Y, Wilding E, Madan CR. Memory rehabilitation: restorative, specific knowledge acquisition, compensatory, and holistic approaches. *Cognitive Processing*. 2022;23(4):537-57.
- 28- Bossert M, Westermann C, Schilling TM, Weisbrod M, Roesch-Ely D, Aschenbrenner S. Computer-assisted cognitive remediation in schizophrenia: efficacy of an individualized vs. generic exercise plan. *Frontiers in Psychiatry*. 2020;11:555052.
- 29- Tan S, Zhu X, Fan H, Tan Y, Yang F, Wang Z, et al. Who will benefit from computerized cognitive remediation therapy? evidence from a multisite randomized controlled study in schizophrenia. *Psychological Medicine*. 2020;50(10):1633-43.
- 30- Pourjaberi B, Shirkavand N, Ashoori J. The effectiveness of cognitive rehabilitation training on prospective memory and cognitive flexibility in individuals with depression. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*. 2023;4(3):45-53.
- 31- Kay S. Positive and negative syndrome scale. (No Title). 1991.
- 32- Peralta V, Cuesta MJ. Psychometric properties of the positive and negative syndrome scale (PANSS) in schizophrenia. *Psychiatry Research*. 1994;53(1):31-40.

- 33- Periañez JA, Lubrini G, García-Gutiérrez A, Ríos-Lago M. Construct validity of the stroop color-word test: influence of speed of visual search, verbal fluency, working memory, cognitive flexibility, and conflict monitoring. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2021;36(1):99-111.
- 34- Long E, Hill J, Luna B, Verhulst B, Clark D. Disruptive behavior disorders and indicators of disinhibition in adolescents: the BRIEF-SR, anti-saccade task, and D-KEFS color-word interference test. *Journal of Adolescence*. 2015;44:182-90.
- 35- Yousefi R, Soleimani M, Ghazanfariyanpoor S. Comparison between switching and creativity among bilingual and monolingual children. *Archives of Rehabilitation*. 2017;18(1):1-12. [Persian]
- 36- Niroomand M, Rezaei Dehnavi S, Etemadifar M. The effectiveness of captain log cognitive rehabilitation software on prospective and retrospective memory in people with multiple sclerosis. *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*. 2021;10(2):177-88. [Persian]
- 37- Yazdanbakhsh K, Azarnia A. The effectiveness of cognitive rehabilitation on improving the cognitive abilities of the elderly. *Iranian Journal of Ageing*. 2023;18(1):32-45. [Persian]
- 38- Yamanushi A, Shimada T, Koizumi A, Kobayashi M. Effect of computer-assisted cognitive remediation therapy on cognition among patients with schizophrenia: a pilot randomized controlled trial. *Biomedicine*. 2024;12(7):1498.
- 39- Iwata K, Matsuda Y, Sato S, Furukawa S, Watanabe Y, Hatsuse N, et al. Efficacy of cognitive rehabilitation using computer software with individuals living with schizophrenia: a randomized controlled trial in Japan. *Psychiatric Rehabilitation Journal*. 2017;40(1):4.
- 40- Johari S, Zare Neyestanek M, Foroozandeh E. The effectiveness of cognitive rehabilitation in regenerating parietal lobe injuries (episodic memory and shape resorption) in patients with schizophrenia. *Journal of Modern Psychological Researches*. 2025;17(67):55-66. [Persian]
- 41- Morimoto T, Matsuda Y, Matsuoka K, Yasuno F, Ikebuchi E, Kameda H, et al. Computer-assisted cognitive remediation therapy increases hippocampal volume in patients with schizophrenia: a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*. 2018;18:1-8.
- 42- Fan F, Zou Y, Tan Y, Hong LE, Tan S. Computerized cognitive remediation therapy effects on resting state brain activity and cognition in schizophrenia. *Scientific Reports*. 2017;7(1):4758.
- 43- Jung H, Jeong J-G, Cheong Y-S, Nam T-W, Kim J-H, Park C-H, et al. The effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation and the degree of recovery in patients with traumatic brain injury and stroke. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(24):5728.
- 44- Altman RAE, Tan EJ, Rossell SL. Factors impacting access and engagement of cognitive remediation therapy for people with schizophrenia: a systematic review. *The Canadian Journal of Psychiatry*. 2023;68(3):139-51.