



Original Article

The Effect of Electroconvulsive Therapy on the Cognitive Status of Schizophrenic Patients

Aqdas al-Sadat Alavian¹ , Yasmin Ghelichi² , Mohammad Zaman Kamkar^{3*}

1. Psychiatry Resident, Golestan Research Center of Psychiatry, Faculty of Medicine, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
2. Anesthesiologist, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnord, Iran
3. Associate Professor of Psychiatry, Department of Psychiatry, Golestan Research Center of Psychiatry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

* Corresponding author: Mohammad Zaman Kamkar, Department of Psychiatry, Golestan Research Center of Psychiatry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. Email: M-kamkar72@yahoo.com

DOI: [10.22034/cmja.16.1.73](https://doi.org/10.22034/cmja.16.1.73)

How to Cite this Article:

Alavian A, Ghelichi Y, Zaman Kamkar M. The Effect of Electroconvulsive Therapy on the Cognitive Status of Schizophrenic Patients *Complement Med J*. 2026;16(1): 73-82 DOI: 10.22034/cmja.16.1.73

Received: 20 May 2026

Accepted: 16 July 2026

Keywords:

Electroconvulsive therapy
Schizophrenia
Cognitive disorders

© 2026 Arak University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: Despite the beneficial effects of electroconvulsive therapy (ECT) in patients with schizophrenia, there is still uncertainty regarding its impact on cognitive impairment. The present study was conducted to investigate the effects of ECT on the cognitive status of hospitalized patients with schizophrenia in Velayat Hospital, Gorgan, Iran.

Methods: This quasi-experimental study employed a pretest–posttest design. Twenty-five hospitalized patients diagnosed with schizophrenia according to the *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition* (DSM-5), who met the clinical indications for ECT, were recruited using a convenience sampling method. Written informed consent was obtained from all participants or their legal guardians before enrollment. Eligible patients completed the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and the Mini-Mental State Examination (MMSE) 1 h before the first ECT session and again 3 h after completing a six-session course of ECT. Data were analyzed using SPSS (version 16). Statistical analyses included the Chi-square test, paired *t*-test, analysis of variance (ANOVA), and Pearson's correlation coefficient. **Results:** The mean age of participants was 36.72 ± 10.08 years, and the majority were female (56%). The mean MoCA scores before and after the intervention were 18.00 ± 2.75 and 21.00 ± 3.13 , respectively. The mean MMSE scores were 19.88 ± 2.69 before and 21.92 ± 2.78 after the intervention ($p=0.001$), indicating an improvement in cognitive impairment following ECT. No significant association was found between demographic variables and ECT-related factors using the applied statistical tests ($p>0.05$).

Conclusion: The electroconvulsive therapy may be effective in improving cognitive deficits in patients with schizophrenia. Patients and their families can be reassured that this treatment method has no negative impact on memory function.

INTRODUCTION

Schizophrenia is a severe and disabling brain disorder characterized by psychotic symptoms and persistent cognitive deficits, leading to extensive psychosocial impairment (1). Patients typically perform 1 to 2 standard deviations below healthy individuals on neurocognitive tests, with major impairments in memory, attention, executive function, and processing speed (1,2). These deficits are associated with social withdrawal, impaired communication, and reduced occupational functioning (3). Second-generation antipsychotics have shown no substantial effects on improving these cognitive impairments (1).

Electroconvulsive therapy (ECT) is an effective treatment for treatment-resistant psychiatric disorders (4–6). However, concerns regarding its cognitive side effects, particularly memory impairment, remain the main limitation of its use (10–12). Despite several technical modifications, cognitive adverse effects are still reported (13–25). Therefore, the present study aimed to evaluate the effect of ECT on cognitive function in patients with schizophrenia.

METHODS

This quasi-experimental research employed a pretest–posttest design and included 25 patients diagnosed with schizophrenia according to DSM-5 criteria. Participants were hospitalized in the Psychiatric Ward of 5th Azar Hospital, Gorgan, Iran, between October and December 2020 and had a clinical indication for ECT. The sample size was estimated based on the study by Seow et al. (2019), considering the mean and standard deviation of cognitive scores, a 95% confidence level, and correlation coefficients ranging from 0.4 to 0.75. The minimum and maximum required sample sizes were calculated as 19 to 25 participants, and ultimately 25 patients were enrolled (26).

Inclusion criteria were age between 18 and 50 years, confirmed diagnosis of schizophrenia by a psychiatrist based on DSM-5 criteria, a minimum of middle school education, and written informed consent from the patients' legal guardians. Exclusion criteria included the presence of major cognitive impairment prior to ECT (such as dementia or delirium), history of brain surgery, stroke, or seizures, changes in medication type or dose during the six ECT sessions, lack of treatment follow-up, discharge against medical advice, or withdrawal from the study. After selection based on inclusion and exclusion criteria and obtaining informed consent, demographic information was recorded. Cognitive performance was assessed using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and the Mini-Mental State Examination (MMSE). These assessments were completed 1 h before the first ECT session and repeated 3 h after completion of six ECT sessions. Each patient received a total of

six ECT sessions administered on alternate days. Treatment-related variables, including delivered electrical energy (joules) and seizure duration, were recorded for each participant.

The MoCA evaluates cognitive domains such as memory, attention, executive function, language, visuospatial ability, and orientation, with a total score ranging from 0 to 30; scores below 26 indicate cognitive impairment (27–29). The MMSE assesses orientation, registration, attention, recall, language, reading, writing, and visuospatial skills, with a total score ranging from 0 to 30 (30,31).

The present study was approved by the Ethics Committee of Golestan University of Medical Sciences (IR.GOUMS.REC.1399.287). The collected data were analyzed using SPSS software (version 16). Normality was assessed with the Shapiro–Wilk test. Pre- and post-treatment cognitive scores were compared using the paired t-test, while ANOVA, Chi-square, and Pearson's correlation tests were applied for subgroup and correlation analyses. A two-tailed *P*-value < 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

The mean age of the participants in this study was 36.72 ± 10.08 years. The majority of patients were female (56%) and had an education level below diploma (52%). The mean duration of schizophrenia was measured at 13.56 ± 6.70 years. The mean delivered electrical energy during ECT was 25.24 ± 5.33 joules, and the mean seizure duration was 39.35 ± 7.52 seconds. All participants had a history of atypical antipsychotic medication use (Table 1).

The total MoCA score before the first ECT session was 18.00 ± 2.75 , which increased to 21.00 ± 3.13 after completion of six ECT sessions. This improvement was statistically significant ($p=0.001$). Moreover, t-test analysis confirmed a significant enhancement in overall cognitive performance following ECT.

In domain-specific analysis, mean pretest scores for visuospatial/executive function, attention, and language were 2.36 ± 0.56 , 2.04 ± 0.67 , and 2.08 ± 0.40 , respectively, while posttest scores were 3.28 ± 0.73 , 2.92 ± 0.70 , and 2.48 ± 0.50 , respectively. These domains showed statistically significant improvement after treatment ($p<0.05$). However, changes in abstraction, delayed recall, and orientation were not statistically significant ($p>0.05$; Table 2).

The mean MMSE score increased from 19.88 ± 2.69 at baseline to 21.92 ± 2.78 after treatment, and this difference was statistically significant ($p=0.001$; Table 2).

Comparative analysis of MoCA and MMSE score changes based on gender, marital status, medication type, educational level, and previous history of ECT revealed no statistically significant differences between groups ($p>0.05$; Table 3).

Pearson correlation analysis indicated no significant associations between cognitive scores (MoCA and MMSE) and age, duration of illness, delivered electrical

energy (joules), or seizure duration at either pretest or posttest stages ($p>0.05$; Table 4).

CONCLUSION

In the present study, scores on the MoCA and MMSE significantly improved after six ECT sessions compared with baseline, which is consistent with the findings of Tor et al. (2017) and Seow et al. (2019) (32,26). Our results are also in line with studies by Isserles (2020) and Chan (2019) reporting cognitive improvement following ECT (35,36). In the systematic review by Ong and Chan (2022), although transient cognitive impairment was reported, it typically resolved within a few weeks (37). In contrast, some studies, such as Danenberg (2021) and Petrides (2015), found no significant cognitive changes after ECT (38,40).

In the present study, age, gender, educational level, and type of antipsychotic medication did not significantly influence cognitive outcomes, consistent with Seow and Braga (26,37). No significant associations were also observed between ECT parameters (e.g., energy and seizure duration) and cognitive changes. Overall, the findings suggest that ECT not only does not exacerbate cognitive impairment, but may also contribute to cognitive improvement in patients with schizophrenia.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present study was derived from a general

medical doctoral dissertation at Golestan University of Medical Sciences with Ethics approval code No. IR.GOUMS.REC.1399.287.

Funding

The current research received no financial support.

Authors' Contribution

Mohammadzaman Kamkar and Aghdas Sadat Alavian were responsible for conceptualization and study design. Aghdas Sadat Alavian contributed to data collection. Yasmin Ghelichi performed data analysis and interpretation. Aghdas Sadat Alavian, Mohammadzaman Kamkar, and Yasmin Ghelichi contributed to drafting, reviewing, and critically revising the manuscript

Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to express their sincere gratitude to the Vice-Chancellery for Research and Technology of Golestan University of Medical Sciences, the Psychiatry Research Center, the Clinical Research Development Unit of 5th Azar Hospital in Gorgan, and all participants of this study.



بررسی تأثیر الکتروکانوالسیو تراپی بر وضعیت شناختی بیماران اسکیزوفرنی بستری در مرکز

آموزشی درمانی ۵ آذر گرگان سال ۱۳۹۹

اقدس سادات علویان^۱، یاسمین قلیچی^۲، محمد زمان کامکار^{۳*}

۱. رزیدنت روان‌پزشکی، مرکز تحقیقات روان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

۲. متخصص بی‌هوشی، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

۳. دانشیار روان‌پزشکی، گروه اعصاب و روان، مرکز تحقیقات روان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران

* نویسنده مسئول: محمد زمان کامکار، گروه اعصاب و روان، مرکز تحقیقات روان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران.

ایمیل: kamkar72@yahoo.com

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۲۵

واژگان کلیدی:

الکتروکانوالسیو تراپی

اسکیزوفرنی

اختلالات شناختی

مقدمه: با وجود اثرات خوب الکتروکانوالسیو تراپی (EST) در بیماران اسکیزوفرنی، تردید در مورد تأثیر آن بر اختلال شناختی وجود دارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر الکتروکانوالسیو تراپی بر وضعیت شناختی بیماران اسکیزوفرنی بستری در بیمارستان ۵ آذر گرگان انجام شد. **روش کار:** پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون است. ۲۵ بیمار با تشخیص اسکیزوفرنی براساس معیارهای DSM-۵ که دارای اندیکاسیون EST بوده و در بخش روان‌پزشکی بستری بودند، با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پس از توضیح اهداف و مراحل مطالعه، رضایت‌نامه آگاهانه کتبی از تمامی شرکت‌کنندگان یا سرپرست قانونی آنان اخذ شد. بیماران دارای معیارهای ورود و خروج، یک ساعت قبل از اولین جلسه و سه ساعت پس از پایان یک دوره ۶ جلسه‌ای EST، آزمون‌های مونترال (MoCA) و آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (MMSE) را تکمیل کردند. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS-۱۶ و آزمون‌های کای‌دو، تی‌تست (T-test)، تحلیل واریانس و ضریب همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین سن شرکت‌کنندگان $36/72 \pm 10/08$ سال و اکثریت آن‌ها مؤنث (۵۶ درصد) بودند. میانگین نمره نهایی در آزمون MOCA به ترتیب قبل و پس از مداخله با EST $18/00 \pm 2/75$ و $21/00 \pm 3/13$ و در آزمون MMSE، $19/88 \pm 2/69$ و $21/92 \pm 2/78$ بود ($P=0/001$) که نشان از بهبود اختلالات شناختی در بیماران پس از انجام EST داشت. ارتباطی بین متغیرهای دموگرافیک و EST با استفاده از آزمون‌های مذکور به‌دست نیامد ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: الکتروکانوالسیو تراپی می‌تواند در بهبود نقایص شناختی در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی مؤثر باشد. می‌توان به بیماران و خانواده‌ها آنها اطمینان داد که این روش درمانی تأثیر منفی بر عملکرد حافظه ندارد.

یک طرفه است (۱۰،۲۰،۲۱)، ولی برخی مطالعات نیز نشان داده‌اند تغییر قابل توجهی در عملکرد اجرایی بعد از EST ایجاد نمی‌شود (۲۲). با توجه به اینکه EST یکی از روش‌های مؤثر در درمان اختلالات روان‌پزشکی بوده، ولی ابهام‌هایی راجع به تأثیر آن بر اختلال شناختی وجود دارد، مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر EST بر روی وضعیت شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی بستری در بیمارستان ۵ آذر گرگان در سال ۱۳۹۹ انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون است. در این مطالعه ۲۵ بیمار با تشخیص اسکیزوفرنی طبق معیارهای DSM-۵ که در بخش روان‌پزشکی بیمارستان ۵ آذر گرگان در سال ۱۳۹۹ (مهر تا دی‌ماه ۱۳۹۹) بستری بودند و اندیکاسیون EST داشتند، مورد بررسی قرار گرفتند. با استناد به مطالعه سئو (Seow) و همکاران (۲۰۱۹) و برآورد میانگین و انحراف معیار نمره وضعیت شناختی در بیماران اسکیزوفرنی، در سطح اطمینان ۹۵ درصد و مقادیر هم‌بستگی به‌ازای هم‌بستگی خوب و ضعیف به ترتیب $r=0/75$ و $r=0/4$ ، حداقل تعداد نمونه ۱۹ و حداکثر ۲۵ نمونه برآورد شد (۲۳).

معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۱۸ تا ۵۰ سال، تأیید تشخیص اسکیزوفرنی توسط متخصص روان‌پزشکی براساس معیارهای DSM-۵، داشتن حداقل تحصیلات سیکل و کسب رضایت آگاهانه کتبی از والدین یا قیم بیمار بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل ابتلا به اختلال شناختی عمده پیش از شروع درمان با EST مانند دمانس، دلیریوم و افسردگی، سابقه جراحی مغزی، استروک، تشنج، تغییر نوع یا دوز دارو طی ۶ جلسه EST، عدم پیگیری درمانی، ترخیص از بیمارستان به درخواست شخصی و تمایل به خروج از طرح بود.

پس از انتخاب بیماران براساس معیارهای ورود و خروج و ارائه توضیحات لازم در مورد اهداف و روند مطالعه به والدین یا قیم قانونی بیماران، رضایت آگاهانه کتبی اخذ گردید. ابتدا اطلاعات دموگرافیک و سپس آزمون‌های ارزیابی عملکرد شناختی شامل آزمون ارزیابی شناختی مونترال (Montreal Cognitive Assessment/MoCA) و آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (Mini-Mental State Examination/MMSE) که به‌عنوان پیامدهای شناختی مطالعه در نظر گرفته شدند، یک ساعت قبل از اولین جلسه EST تکمیل شد. این دو آزمون از ابزارهای استاندارد سنجش عملکرد شناختی بوده و جهت ارزیابی تغییرات شناختی بیماران قبل و بعد از EST به‌عنوان پیامدهای اصلی مطالعه به کار گرفته شدند.

هر بیمار در مجموع ۶ جلسه الکتروشوک درمانی (EST) را به‌صورت یک روز در میان و در روزهای زوج دریافت کرد. سه ساعت پس از پایان دوره ۶ جلسه‌ای EST و پس از اطمینان از هوشیاری کامل بیماران، مجدداً آزمون‌های MoCA و MMSE تکمیل شدند.

تست مونترال

این آزمون در سال ۱۹۹۶ توسط زیاد نصرالدین طراحی شد (۲۴). این آزمون حوزه‌های شناختی حافظه، توجه، توانایی دیداری - فضایی، عملکرد اجرایی، زبان و جهت‌یابی را ارزیابی می‌کند. نمره کلی آزمون از ۰ تا ۳۰ بوده و نقطه برش آن ۲۶ است؛ به‌طوری که نمرات کمتر از ۲۶ نشان‌دهنده اختلال شناختی و نمرات ۲۶ و بالاتر نشان‌دهنده عملکرد شناختی طبیعی است. روایی و پایایی این آزمون در ایران توسط بدرخواهان و همکاران با آلفای کرونباخ ۰/۸۰ تأیید شده است (۲۵،۲۶).

اسکیزوفرنیا یکی از بیماری‌های ناتوان‌کننده مغزی با تظاهرات شدید سایکوتیک به‌همراه اختلال شناختی متغیر و صدمات عمیق روانی اجتماعی است (۱). بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی آزمون‌های عصبی شناختی را با ۱ تا ۲ انحراف معیار پایین‌تر نسبت به اشخاص سالم انجام می‌دهند. شدت این اختلال در حیطه‌های حافظه، توجه، حافظه عملکردی، حل مسئله، سرعت پردازش اطلاعات و شناخت اجتماعی بیشتر است و این نقایص پیش از آغاز درمان با داروهای آنتی سایکوتیک نیز وجود دارند (۱،۲). براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، این بیماری حدود ۲۳ میلیون نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار داده و شیوع آن در جمعیت عمومی حدود یک نفر از هر ۳۴۵ نفر و در جمعیت بزرگسال یک نفر از هر ۲۳۳ بزرگسال برآورد شده است (۱). بسیاری از نقایص عصبی شناختی در اسکیزوفرنیا با عملکرد بیمار مانند انزوای اجتماعی، دشواری در مهارت‌های ارتباطی و حل مسئله، کاهش موفقیت در برنامه‌های توانبخشی سایکوسوشال و عدم توانایی در حفظ شغل موفق، ارتباط دارد (۳). آن گونه که تصور می‌شد، داروهای آنتی سایکوتیک نسل دوم مزایای بیشتری در زمینه اختلال عصبی شناختی ایجاد نکردند (۱) در سال‌های اخیر مطالعاتی در راستای درمان‌های کمکی به رژیم‌های درمانی آنتی سایکوتیک استاندارد بیماران مبتلا به اسکیزوفرنیا جهت بهبود نقص شناختی انجام گرفته است. درمان با الکتروشوک (EST) معمولاً آخرین راه‌حل برای اختلالات افسردگی اساسی، دوقطبی و اسکیزوفرنی است (۴، ۵)، به‌طوری که از مؤثرترین درمان‌ها در بیماران مبتلا به اختلالات خلقی و اسکیزوفرنی مقاوم به درمان دارویی است (۴،۶). تخمین زده می‌شود میزان دریافت سالانه EST در جهان یک میلیون نفر بوده (۷،۸) و ۴۰-۷۰ درصد بیماران مقاوم به درمان دارویی با آن بهبود می‌یابند (۹). باوجود اثرات خوب EST در بیماران اسکیزوفرنی و افسردگی اساسی، شک و تردید در مورد ایمنی آن وجود دارد، مهم‌ترین علتی که باعث محدودیت استفاده از آن شده، گزارش‌هایی مبنی بر اختلال شناختی است (۱۰). از زمان معرفی EST در سال ۱۹۳۸، تلاش‌هایی برای اصلاح تکنیک‌های آن به‌منظور افزایش کارایی و کاهش عوارض شناختی انجام شده است، ولی باوجود این تلاش‌ها، اختلال شناختی به‌عنوان یک عارضه ناخواسته مطرح است (۱۱). ارزیابی روتین وضعیت شناختی در طی درمان با EST در دستورالعمل‌های بسیاری از سازمان‌های حرفه‌ای پیشنهاد شده (۱۰)، گرچه هنوز اجماعی در مورد اقدامات شناختی وجود ندارد (۱۲). عوارض شناختی باعث کاهش تمایل بیمار برای انجام EST می‌شود (۱۳، ۱۵). اختلال شناختی شامل اختلال حافظه، عملکرد اجرایی، تمرکز، مهارت سازمانی، توانایی استدلال و هوش است (۱۴). بیشترین ناحیه برای تحریک الکتریکی تمپورال است که با عملکرد حافظه در ارتباط است. باین حال، EST بر روی هر دو لوب تمپورال و فرونتال تأثیرگذار بوده و انتظار می‌رود بر حافظه و جنبه‌های دیگر شناخت اثر بگذارد (۱۵)، ولی بیشترین عارضه شناختی آن، بر روی حافظه است (۱۶،۱۷)، گرچه این عوارض کوتاه‌مدت بوده و ماه‌ها پس از درمان برطرف می‌شوند، ولی نگرانی در مورد عوارض شناختی طولانی‌مدت وجود دارد (۱۵-۱۸). برخی مطالعات متغیرهای مختلفی از جمله محل قراردادن الکترودها، شکل موج الکتریکی، دوز الکتریسیته و فرکانس EST را به‌عنوان فاکتورهایی مهم برای عوارض شناختی آن دخیل می‌دانند (۱۹). اکثر مطالعات گزارش کرده‌اند که اختلال شناختی در EST دوطرفه بیش از نوع

آزمون کوتاه وضعیت ذهنی

این آزمون یک ابزار استاندارد برای ارزیابی عملکرد شناختی است و حوزه‌هایی شامل جهت‌یابی، ثبت، توجه و تمرکز، یادآوری، نامیدن، زبان، خواندن، نوشتن و توانایی‌های ترسیمی را بررسی می‌کند. دامنه نمره این آزمون از ۰ تا ۳۰ بوده و نمره ۲۴ و بالاتر طبیعی، ۲۰ تا ۲۳ اختلال شناختی خفیف، ۱۰ تا ۱۹ اختلال شناختی متوسط و ۰ تا ۹ اختلال شناختی شدید را نشان می‌دهد. این آزمون در ایران توسط فروغان و همکاران هنجاریابی شده است (۲۷، ۲۸).

چک‌لیست مشخصات دموگرافیک بیماران شامل کد ملی، سن، جنس، سابقه مصرف دارویی، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل، مدت زمان بیماری و سابقه دریافت EST بود. همچنین مقدار انرژی دریافتی حین EST (برحسب ژول) و مدت زمان تشنج برای هر بیمار ثبت گردید.

مطالعه پس از اخذ کد اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی گلستان با کد IR.GOUMS.REC.۱۳۹۹.۲۸۷ اجرا شد. ضمن اخذ رضایت‌نامه آگاهانه کتبی از بیماران، والدین یا قیم قانونی آنان به شرکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات به‌صورت محرمانه نگهداری شده و در هر مرحله از مطالعه می‌توانند بدون هیچ‌گونه محدودیتی از پژوهش خارج شوند.

داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ گردید. برای توصیف داده‌های کمی و کیفی از جداول، نمودارها و شاخص‌های آماری شامل میانگین، انحراف‌معیار، تعداد و درصد استفاده شد. در ابتدا نرمال‌بودن توزیع متغیرهای مورد مطالعه با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک بررسی گردید. برای مقایسه نمرات کل و حیطه‌های مختلف آزمون‌های MOCA و MMSE در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی-تست و تحلیل واریانس استفاده شد. متغیرهای کیفی با استفاده از آزمون کای‌دو مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. همچنین جهت بررسی ارتباط بین سن، مدت زمان ابتلا به بیماری، مقدار انرژی دریافتی در EST و مدت زمان تشنج ناشی از EST با نمرات حاصل از آزمون‌های MOCA و MMSE در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون هم‌بستگی پیرسون استفاده شد. سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین سنی بیماران شرکت‌کننده در این مطالعه ۳۶/۱۰±۷/۲۰ سال، اکثریت شرکت‌کنندگان مؤنث (۵۶٪) و دارای تحصیلات کمتر از دیپلم (۵۲٪) بودند. میانگین مدت ابتلا به بیماری

اسکیزوفرنی ۱۳/۵۶±۶/۷۰ سال، میانگین انرژی استفاده‌شده در EST ۵/۳۳±۲۵/۲۴ ژول و میانگین مدت زمان تشنج ۳۹/۳۵±۷/۵۲ ثانیه بود. تمامی شرکت‌کنندگان سابقه مصرف داروهای آنتی سایکوتیک آتیپیک داشتند (جدول شماره ۱).

جدول ۱. توضیح فراوانی مشخصات دموگرافیک-وضعیت EST و دارویی

متغیر	فراوانی (درصد)
جنسیت	مذکر (۵۶٪) ۱۴
	مؤنث (۵۴٪) ۱۱
میانگین سن (سال)	۳۶/۷۲±۱۰/۰۸
وضعیت تأهل	مجرد (۷۲٪) ۱۸
	متاهل (۲۸٪) ۷
تحصیلات	زیردیپلم (۵۵٪) ۱۳
	دیپلم (۲۸٪) ۷
	دانشگاهی (۲۰٪) ۵
مدت زمان بیماری (سال)	۱۳/۶±۵/۷۰
انرژی (ولت)	۲۵/۵±۲۴/۳۳
مدت زمان تشنج (ثانیه)	۳۹/۷±۳۵/۵۲
وضعیت EST	سابقه EST (۵۶٪) ۱۴
	تیبیک (۱۶٪) ۴
	آتیبیک (۱۰۰٪) ۲۵
مصرف دارو	سایر (آنتی کولینرژیک و بنزودیازپین) (۱۰۰٪) ۲۵

نمره کل ۸ آیتم MOCA پیش از انجام اولین EST ۱۸/۰۰±۲/۷۵ و پس از پایان دوره ۶ جلسه ای درمان EST ۲۱/۰۰±۳/۱۳ بود که این تفاوت از نظر آماری به‌صورت چشمگیری معنادار بود ($P=۰/۰۰۱$). مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از آزمون تی-تست انجام شد. میانگین نمره آیتم‌های توانایی دیداری-فضایی/عملکرد اجرایی، توجه و زبان در پیش‌آزمون به‌ترتیب ۲/۳۶±۰/۵۶، ۲/۳۶±۰/۶۷، ۲/۹۲±۰/۷۰ و ۲/۰۸±۰/۴۰ و در پس‌آزمون به‌ترتیب ۳/۲۸±۰/۷۳، ۲/۹۲±۰/۷۰ و ۲/۴۸±۰/۵۰ بود. لذا اختلاف میانگین نمره آیتم‌ها در پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون از نظر آماری معنادار بود ($P<۰/۰۵$) (جدول ۲). اختلاف میانگین نمره آیتم‌های انتزاع، تأخیر در پاسخ، جهت یابی و پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون از نظر آماری معنادار نبود ($P>۰/۰۵$) (جدول ۲).

میانگین نمره آزمون MMSE در پیش‌آزمون ۱۹/۸۸±۲/۶۹ و در پس‌آزمون ۲۱/۹۲±۲/۷۸ بود. مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از آزمون t زوجی نشان داد که این اختلاف از نظر آماری معنادار است ($P=۰/۰۰۱$) (جدول ۲). همچنین تفاوت میانگین نمرات حاصل از آزمون‌های MOCA و MMSE در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بیماران براساس متغیرهای جنسیت، وضعیت تأهل، نوع داروی مصرفی، میزان تحصیلات و سابقه دریافت EST بین گروه‌ها از نظر آماری معنادار نبود ($P>۰/۰۵$) (جدول ۳).

جدول ۲. نتایج آیتم‌های آزمون MOCA و MMSE قبل و پس از دوره درمان

آزمون	میانگین قبل از EST	میانگین بعد از EST	P-Value
نمره کل	۱۸/۰۰ ± ۲/۷۵	۲۱/۰۰ ± ۳/۱۳	۰/۰۰۱
توانایی دیداری-فضایی / عملکرد اجرایی	۲/۳۶ ± ۰/۵۶	۳/۲۸ ± ۰/۷۳	۰/۰۰۱
نامیدن	۲/۱۶ ± ۰/۴۷	۲/۴۰ ± ۰/۵۰	۰/۱۴۰
توجه	۲/۰۴ ± ۰/۶۷	۲/۹۲ ± ۰/۷۰	۰/۰۰۱
زبان	۲/۰۸ ± ۰/۴۰	۲/۴۸ ± ۰/۵۰	۰/۰۰۸
انتزاع	۱/۶۸ ± ۰/۴۷	۱/۸۰ ± ۰/۴۰	۰/۰۸۳
تأخیر در پاسخگویی	۳/۰۴ ± ۰/۸۸	۳/۳۲ ± ۰/۸۰	۰/۰۷۳
جهت یابی	۴/۱۶ ± ۰/۶۸	۴/۳۶ ± ۰/۵۶	۰/۱۳۲
آزمون MMSE	۱۹/۸۸ ± ۲/۶۹	۲۱/۹۲ ± ۲/۷۸	۰/۰۰۱

* آزمون تی-تست

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون‌های MOCA و MMSE براساس متغیرهای مختلف

P-Value	مؤنث	مذكر		
۰/۶۱۷	۱۸/۲±۴۲/۷۳	۱۷/۲±۹۰/۸۷	قبل	نتایج آزمون برحسب جنسیت
۰/۱۰۹	۲۱/۲±۹۲/۵۲	۱۹/۳±۸۱/۵۴	بعد	
۰/۲۷۵	۲۰/۲±۲۸/۸۱	۱۹/۲±۳۶/۵۷	قبل	
۰/۱۹۴	۲۲/۲±۵۰/۸۷	۲۱/۲±۱۸/۶۰	بعد	
	متأهل	مجرد		
۰/۸۰۶	۱۷/۲±۴۲/۰۷	۱۸/۲±۵۰/۹۷	قبل	نتایج آزمون برحسب وضعیت تأهل
۰/۶۰۲	۱۹/۲±۲۸/۲۱	۲۱/۳±۶۶/۲۳	بعد	
۰/۳۳۸	۱۹/۱±۰۰/۹۱	۲۰/۲±۲۲/۹۲	قبل	
۰/۲۷۰	۲۱/۲±۱۴/۱۹	۲۲/۲±۲۲/۹۸	بعد	
	دانشگاهی	زیردیپلم		
۰/۲۶۹	۲۲/۲±۲۰/۱۶	۱۹/۲±۲۸/۴۲	قبل	نتایج آزمون برحسب میزان تحصیلات
۰/۰۶۳	۲۲/۲±۲۰/۱۶	۲۱/۲±۱۴/۴۷	بعد	
۰/۲۰۳	۲۱/۲±۶۰/۹۶	۱۸/۲±۷۶/۵۵	قبل	
۰/۱۲۸	۲۴/۲±۲۰/۱۶	۲۰/۳±۹۲/۰۹	بعد	
	خیر	بله		
۰/۸۵۱	۱۸/۲±۱۴/۶۱	۱۸/۳±۵۰/۸۷	قبل	نتایج آزمون برحسب مصرف داروهای تیپیک
۰/۲۷۸	۲۱/۲±۲۸/۶۹	۱۹/۴±۰۰/۸۹	بعد	
۰/۵۷۰	۱۹/۲±۹۵/۶۵	۱۹/۳±۵۰/۳۱	قبل	
۰/۳۴۹	۲۲/۲±۲۳/۵۰	۲۰/۳±۲۵/۹۴	بعد	
	خیر	بله		
۰/۱۷۶	۱۸/۲±۴۲/۳۳	۱۷/۴±۰۰/۶۹	قبل	نتایج آزمون برحسب مصرف داروی کلوزاپین
۰/۱۶۶	۲۱/۲±۲۸/۸۵	۱۹/۴±۰۰/۲۴	بعد	
۰/۱۴۰	۲۰/۲±۲۸/۲۳	۱۷/۴±۷۵/۱۹	قبل	
۰/۱۰۰	۲۲/۲±۴۷/۲۰	۱۹/۴±۰۰/۰۰	بعد	
	خیر	بله		
۰/۰۶۳	۱۹/۱±۰۹/۸۱	۱۷/۳±۵۰/۲۰	قبل	نتایج آزمون برحسب سابقه قبلی دریافت EST
۰/۶۵۸	۲۱/۲±۳۶/۳۷	۲۰/۳±۷۱/۶۸	بعد	
۰/۱۷۹	۲۲/۱±۳۶/۶۸	۱۹/۳±۲۸/۲۲	قبل	
۰/۹۱۲	۲۲/۱±۳۶/۸۰	۲۱/۳±۵۷/۳۹	بعد	

*آزمون T-test

**تحلیل واریانس

مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد هیچ‌یک از این متغیرها ارتباط آماری معناداری با نمرات آزمون‌های شناختی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون نداشتند ($P>0.05$) (جدول ۴).

ضریب هم‌بستگی میانگین نمره حاصل از پرسش‌نامه‌های MOCA و MMSE در هر دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون براساس متغیرهای سن، مدت زمان ابتلا به بیماری، مقدار ژول انرژی و مدت زمان تشنج ناشی از EST با استفاده از آزمون هم‌بستگی پیرسون

جدول ۴. هم‌بستگی نتایج آزمون MMSE و متغیرهای مختلف

P-Value	ضریب هم‌بستگی	مدت زمان بیماری		
***۰/۲۶۲	-۰/۲۳۳	قبل	نتایج آزمون برحسب مدت زمان بیماری	MOCA
***۰/۲۶۲	-۰/۲۳۳	بعد		
***۰/۳۳۶	-۰/۲۰۱	قبل		MMSE
***۰/۴۰۹	-۰/۱۷۳	بعد		
	ضریب هم‌بستگی	سن		
***۰/۱۷۶	-۰/۲۸۰	قبل	نتایج آزمون برحسب سن	MOCA
***۰/۲۵۸	-۰/۲۳۵	بعد		
***۰/۱۸۸	-۰/۲۷۲	قبل	MMSE	
***۰/۳۸۱	-۰/۱۸۳	بعد		
	ضریب هم‌بستگی	میانگین انرژی EST		
***۰/۶۵۹	۰/۶۵۹	قبل	نتایج آزمون برحسب میانگین انرژی EST	MOCA
***۰/۷۸۸	-۰/۰۵۷	بعد		
***۰/۷۳۹	-۰/۰۷۰	قبل	MMSE	
***۰/۷۰۵	-۰/۰۸۰	بعد		
	ضریب هم‌بستگی	طول مدت تشنج		
***۰/۸۴۴	۰/۰۴۱	قبل	نتایج آزمون برحسب طول مدت تشنج	MOCA
***۰/۰۹۷	۰/۳۳۹	بعد		
***۰/۵۲۱	۰/۱۳۵	قبل	MMSE	
***۰/۱۵۳	۰/۲۹۵	بعد		

***ضریب هم‌بستگی پیرسون

بحث

در مطالعه حاضر نتایج هر دو آزمون MMSE و MOCA پس از پایان دوره ۶ جلسه‌ای EST، بهبود معنی‌داری را در مقایسه با پیش از شروع درمان در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی نشان داد. این یافته با نتایج مطالعه تور (Tor) و همکاران (۲۰۱۷) همسو است. تور (Tor) و همکاران در مطالعه‌ای که در سنگاپور و با هدف بررسی اثربخشی الکتروشوک درمانی بر اختلالات شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی انجام شد، ۶۲ بیمار را پیش و پس از دوره ECT با استفاده از شاخص‌های MoCA و BPRS ارزیابی کردند. نتایج نشان داد پس از پایان درمان، بهبود معنی‌داری در نمرات MoCA و خرده‌مقیاس‌های کلی و روان‌پریشی BPRS ایجاد شد. همچنین، ۵/۶۴ درصد بیماران براساس کاهش حداقل ۴۰ درصدی در خرده‌مقیاس روان‌پریشی BPRS به درمان پاسخ دادند، درحالی‌که تفاوت معنی‌داری در میزان پاسخ درمانی بین انواع مختلف ECT مشاهده نشد (۲۹).

یافته‌های مطالعه حاضر همچنین با نتایج مطالعه سئو (Seow) و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی دارد. این پژوهش که در سنگاپور و با هدف بررسی تأثیر الکتروشوک درمانی بر اختلالات شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی انجام شد، ۸۱ بیمار واجد شرایط را طی ۶ جلسه ECT مورد درمان قرار داد و وضعیت شناختی آنان را پیش و پس از مداخله با استفاده از آزمون MoCA ارزیابی کرد. نتایج نشان داد که نمره کلی MoCA پس از درمان به‌طور معنی‌داری بهبود یافت و این بهبود عمدتاً در حیطه‌های عملکرد اجرایی، توانایی دیداری - فضایی و توجه مشاهده شد. علاوه بر این، بیمارانی که پیش از درمان از اختلال شناختی شدیدتری برخوردار بودند، افزایش بیشتری در نمره کلی MoCA نشان دادند که بیانگر اثربخشی بیشتر ECT در این گروه از بیماران است (۲۳).

علاوه بر این، لین (Lin) و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با بررسی پیامدهای طولانی‌مدت EST در بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی و مقایسه آن با گروه کنترل گزارش کردند که دریافت EST موجب کاهش معنی‌دار میزان بستری مجدد و مراجعات به بخش اورژانس شد، هرچند این مداخله تأثیر معنی‌داری بر تعداد روزهای بستری در هر نوبت بستری یا هزینه‌های درمانی نداشت (۳۰). مطالعه کالیسووا (Kalisova) و همکاران (۲۰۱۸) با هدف بررسی اثر EST بر روی سایکوز بیماران مبتلا به MDD و سالم پرداخت که در گروه مداخله به‌صورت معناداری با بهبود نتایج حاصل از آزمون MOCA در پایان ۶ جلسه EST همراه بود که گرچه از نظر نوع بیماری با مطالعه ما تفاوت داشت ولی اثر EST را بر شناخت بررسی نمود که از این نظر همسو با مطالعه ما است (۳۱). مطالعه ایسرلس (Isserles) و همکاران (۲۰۲۰) در بیماران اسکیزوفرنی، پس از انجام یک دوره EST، با کاهش چشمگیری در اختلال شناختی همراه بودند که همسو با مطالعه ما است (۳۲).

در مطالعه چان (Chan) و همکاران (۲۰۱۹) که با هدف تأثیر و سرعت پاسخ به EST در بیماران اسکیزوفرنی مقاوم به درمان انجام شد با بهبود چشمگیری در نتایج آزمون‌های MOCA، BPRS، CGI، QLES و GAF همراه بودند که از نظر تست شناختی همسو با مطالعه ما بود (۹). در یک مطالعه مروری سیستماتیک در سال ۲۰۲۲ توسط اونگ و چانگ (Ong & Chan) و در مجموع ۶۳۲۲ مطالعه شناسایی شد. ۸۲۳ مورد از نظر واجد شرایط بودن مورد ارزیابی قرار گرفتند که ۱۶ مطالعه معیارهای جست‌وجو را داشتند و در این

مرور گنجانده شدند. اکثریت از دوز بالا EST Bitemporal برای افسردگی و/یا اسکیزوفرنی استفاده کردند. اختلال شناختی، که می‌تواند بلافاصله پس از اولین جلسه EST رخ دهد، تنها در ۹ مورد از ۱۶ مطالعه گزارش شده است. با این حال، مشاهده شد که نقایص شناختی در ۳ هفته اول پس از شروع EST برطرف می‌شوند. مطالعات باقی‌مانده پس از EST هیچ اختلال یا حتی بهبودی را گزارش نکردند (۱۵). مطالعه داننبرگ (Danenberg) و همکاران (۲۰۲۱) با هدف بررسی تأثیر الکتروشوک درمانی بر اختلالات شناختی بیماران مبتلا به اسکیزوفرنی براساس PANSS و MOCA انجام دادند که در آزمون MOCA در بین دو گروه مداخله و کنترل تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای دیده نشد (۳۳). مطالعه ریچارد (Richard) و همکاران به‌صورت متاآنالیز نشان می‌دهد که یادگیری جدید بلافاصله پس از EST مختل می‌شود، اما میانگین نمرات گروه حداقل تا ۱۴ روز پس از EST به سطح پایه بازمی‌گردد. سایر عملکردهای شناختی معمولاً تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند (۳۴). مطالعه پترایدز (Petrides) و همکاران (۲۰۱۵) بر روی بیماران اسکیزوفرنی مقاوم به کلوزاپین در دو گروه EST و کنترل، براساس MMSE انجام شد. تغییر قابل‌ملاحظه بین دو گروه در اختلال شناختی مشاهده نگردید (۳۵).

در مطالعه حاضر آزمون‌های MOCA و MMSE براساس سن و جنسیت نیز مورد بررسی قرار گرفت که ارتباط معنادار آماری بین گروه‌های جنسیتی و سن پیش و پس از دوره درمانی EST مشاهده نشد که همسو با یافته‌های مطالعه سئو (Seow) و همکاران (۲۰۱۹) است (۲۳). همچنین در مطالعه ماتفاوت آماری قابل‌ملاحظه‌ای از نظر سطح تحصیلات بر نتایج حاصل از آزمون‌ها در درمان با EST مشاهده نشد، که همسو با مطالعات یان (YOUN) و همکاران (۲۰۱۹)، تور (TOR) و همکاران (۲۰۲۰)، بارگا (Barga) و همکاران (۲۰۱۹) و نیز ایسرلس (Isserles) و همکاران (۲۰۱۹) است (۳۶-۳۸). از این رو، به نظر می‌رسد با توجه به نتایج مطالعه فعلی و مطالعات مشابه موجود، تغییرات سنی، سطح تحصیلی و جنسیتی تأثیری بر تغییرات شناختی بیماران پس از درمان با EST ندارد. از منظر مکانیسم‌های احتمالی، بهبود عملکرد شناختی پس از EST می‌تواند ناشی از چندین فرایند نوروبیولوژیک باشد. یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌ها، افزایش آزادسازی و تنظیم مجدد ناقل‌های عصبی به‌ویژه دوپامین، سروتونین و گلوتامات است که در عملکرد شناختی نقش اساسی دارند. همچنین EST با ایجاد تغییر در اتصال‌پذیری شبکه‌های عصبی و بهبود یکپارچگی شبکه‌های قشری- زیرقشری، می‌تواند موجب بهبود فرایندهای توجه، حافظه و عملکرد اجرایی شود. علاوه بر این، شواهد نشان می‌دهد EST ممکن است از طریق افزایش نوروپلاستیسیته، تعدیل فعالیت هیپوکامپ و کاهش بار علائم روان‌پریشی، به بهبود غیرمستقیم عملکرد شناختی منجر شود.

در مطالعه ما وضعیت تأهل و سطح تحصیلات تأثیری بر نتایج آزمون‌های شناختی بر اثر یک دوره درمان با EST نداشت که همسو با مطالعه بارگا (Barga) و همکاران (۲۰۱۹) است (۳۸) ولی با مطالعه پاتل (Patel) و همکاران (۲۰۲۵) در بیماران اسکیزوفرنی میزان اختلالات شناختی در بیماران با تحصیلات بالاتر کمتر بود. این نتایج با نتایج مطالعه حاضر غیرهمسو بود (۳۹) ولی در کل، سطح تحصیلات بیماران اسکیزوفرنی از جمعیت عمومی پایین‌تر است و اختلاف زیادی بین سطوح تحصیلات آنها وجود ندارد و شاید علت عدم ارتباط در اکثر مطالعات هم همین نکته باشد.

مطالعه ما به بررسی تأثیر انواع داروهای آنتی سایکوتیک تیپیک و آتیپیک بر نتایج آزمون‌های MOCA و MMSE به‌دنبال درمان با EST پرداخته شد که ارتباطی یافت نشد که همسو با مطالعات سئو (Seow) و همکاران (۲۰۱۹) با آنتی سایکوتیک آتیپیک و تور (Tor) و همکاران

مبتلا به اسکیزوفرنی می‌شود و می‌توان به بیماران و خانواده آنها در مورد عدم تأثیر منفی بر حافظه اطمینان بخشی مناسب داد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان، مرکز تحقیقات روان پزشکی، واحد حمایت از توسعه و تحقیقات بالینی ۵ آذر گرگان و شرکت کنندگان در این پژوهش اعلام می‌کنند.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش حاصل پایان نامه مقطع دکتری عمومی دانشگاه علوم پزشکی گلستان با کد اخلاق به شماره IR.GOUMS.REC.1399.287 است.

دسترسی پذیری داده‌ها

داده‌های ایجاد شده در این مطالعه در جداول گنجانده شده است.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منابعی در ارسال و یا انتشار این مقاله از سوی نویسندگان وجود ندارد.

سهم نویسندگان

دکتر محمدزمان کامکار و اقدس سادات علویان ایده پردازی و طراحی اثر؛ اقدس سادات علویان جمع آوری؛ یاسمین قلیچی تحلیل و تفسیر داده‌ها؛ اقدس سادات علویان تهیه پیش نویس؛ و محمد زمان کامکار و یاسمین قلیچی نقد و بررسی مطالعه را بر عهده داشته‌اند.

حامی مالی

این مطالعه منابع یا حمایت مالی نداشته است.

References

- Sadock BJ, Sadock VA, Ruiz P. offset Kaplan & Sadock's comprehensive textbook of psychiatry. 2017. [Link](#)
- Busner J, Targum SD. The clinical global impressions scale: applying a research tool in clinical practice. Psychiatry (Edgmont). 2007;4(7):28-37. [pmid](#)
- Orsolini L, Pompili S, Volpe U. Schizophrenia: a narrative review of etiopathogenetic, diagnostic and treatment aspects. J Clin Med. 2022;11(17):5040. [doi: 10.3390/jcm11175040](#) [pmid](#)
- Aoki N, Tajika A, Suwa T, Kawashima H, Yasuda K, Shimizu T, et al. Relapse following electroconvulsive therapy for schizophrenia: A systematic review and meta-analysis. Schizophr Bull. 2026;52(1):sbac169. [doi: 10.1093/schbul/sbac169](#) [pmid](#)
- Grover S, Sahoo S, Rabha A, Koirala R. EST in schizophrenia: a review of the evidence. Acta Neuropsychiatr. 2019;31(3):115-27. [doi: 10.1017/neu.2018.32](#) [pmid](#)
- de Mangoux GC, Amad A, Quilès C, Schürhoff F, Pignon B. History of ECT in schizophrenia: from discovery to current use. Schizophr Bull Open. 2022;3(1):sgac053. [doi: 10.1093/schizbullopen/sgac053](#) [pmid](#)
- Leiknes KA, Jarosh-von Schweder L, Hoie B. Contemporary use and practice of electroconvulsive therapy worldwide. Brain Behav. 2012;2(3):283-344. [doi: 10.1002/brb3.37](#) [pmid](#)
- Weiner R, Lisanby SH, Husain MM, Morales OG, Maixner DF, Hall SE, et al. National network of depression centers. electroconvulsive therapy device classification: response to fda advisory panel hearing and recommendations. J Clin Psychiatry. 2013;74(1):38-42. [doi: 10.4088/JCP.12cs08260](#) [pmid](#)
- Chan CYW, Abidin E, Seow E, Subramaniam M, Liu J, Peh CX, et al. Clinical effectiveness and speed of response of electroconvulsive therapy in treatment-resistant schizophrenia. Psychiatry Clin Neurosci. 2019;73(7):416-22. [doi: 10.1111/pcn.12855](#) [pmid](#)
- Nygren A, Reutfors J, Brandt L, Bodén R, Nordenskjöld A, Tiger M. Response to electroconvulsive therapy in treatment-resistant depression: nationwide observational follow-up study. BJPsych Open. 2023;9(2):35. [doi: 10.1192/bjo.2023.5](#) [pmid](#)
- Abrams R. Electroconvulsive therapy. Oxford University Press. 2002. [Link](#)
- Thornton A, Leatham J, Flett R. Cognitive Assessment during a Course of Electroconvulsive Therapy-A National Questionnaire Survey of Current Practice in Aotearoa. New Zealand Journal of Psychology. 2014; 43(2). [Link](#)
- Prudic J. Strategies to minimize cognitive side effects with EST: aspects of EST technique. J EST. 2008;24(1):46-51. [doi: 10.1097/YCT.0b013e31815ef238](#) [pmid](#)
- Robertson H, Pryor R. Memory and cognitive effects of EST: informing and assessing patients. Advances in Psychiatric Treatment. 2006;12(3):228-37. [doi: 10.1192/apt.12.3.228](#)
- Ong Y, Chan LG. A systematic review on cognitive effects of electroconvulsive therapy in Asian patients. Clin Psychopharmacol Neurosci. 2022;20(1):1. [doi: 10.9758/cpn.2022.20.1.1](#) [pmid](#)
- Bassa A, Sagués T, Porta-Casteràs D, Serra P, Martínez-Amorós E, Palao DJ, et al. The neurobiological basis of cognitive side effects of electroconvulsive therapy: a systematic review. Brain Sci. 2021;11(10):1273. [doi: 10.3390/brainsci11101273](#) [pmid](#)
- Landry M, Moreno A, Patry S, Potvin S, Lemasson M. Current

- practices of electroconvulsive therapy in mental disorders: a systematic review and meta-analysis of short and long-term cognitive effects. *J ECT*. 2021;37(2):119-27. doi: [10.1097/YCT.0000000000000723](https://doi.org/10.1097/YCT.0000000000000723) pmid
18. Kritzer MD, Peterchev AV, Camprodon JA. Electroconvulsive therapy: mechanisms of action, clinical considerations, and future directions. *Harv Rev psychiatry*. 2023;31(3):101-13. doi: [10.1097/HRP.0000000000000365](https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000365) pmid
19. Borgers T, Enneking V, Klug M, Garbe J, Meinert H, Wulle M, et al. Long-term effects of electroconvulsive therapy on brain structure in major depression. *Psychol Med*. 2024;54(5):940-50. doi: [10.1017/S0033291723002647](https://doi.org/10.1017/S0033291723002647) pmid
20. Fujita A, Nakaaki S, Segawa K, Azuma H, Sato K, Arahata K, et al. Memory, attention, and executive functions before and after sine and pulse wave electroconvulsive therapies for treatment-resistant major depression. *J EST*. 2006;22(2):107-12. doi: [10.1097/00124509-200606000-00006](https://doi.org/10.1097/00124509-200606000-00006) pmid
21. Donahue AB. Electroconvulsive therapy and memory loss. *JAMA*. 2007;298(16):1862. doi: [10.1001/jama.298.16.1862-a](https://doi.org/10.1001/jama.298.16.1862-a) pmid
22. Shawn M. The effects of electroconvulsive therapy on neurocognitive function in elderly adults. *HMP Education*. 2011. [Link](#)
23. Seow LSE, Subramaniam M, Chan YWC, Martin DM, Abdin E, Chong SA, et al. A retrospective study of cognitive improvement following electroconvulsive therapy in schizophrenia inpatients. *J EST*. 2019;35(3):170-7. doi: [10.1097/YCT.0000000000000569](https://doi.org/10.1097/YCT.0000000000000569) pmid
24. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The montreal cognitive assessment, moca: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Apr;53(4):695-9. doi: [10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x) Erratum in: *J Am Geriatr Soc*. 2019;67(9):1991. doi: [10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x) pmid
25. Badrkhahan SZ, Sikaroodi H, Sharifi F, Kouti L, Noroozian M. Validity and reliability of the Persian version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-P) scale among subjects with Parkinson's disease. *Appl Neuropsychol Adult*. 2020;27(5):431-439. doi: [10.1080/23279095.2019.1565762](https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1565762) pmid
26. Duro D, Simões MR, Ponciano E, Santana I. Validation studies of the portuguese experimental version of the montreal cognitive assessment (moca): confirmatory factor analysis. *J Neurol*. 2010;257(5):728-34. doi: [10.1007/s00415-009-5399-5](https://doi.org/10.1007/s00415-009-5399-5) pmid
27. Foroughan M, Jafari Z, Shirin Bayan P, Ghaem Magham Farahani Z, Rahgozar M. Validation of mini- mental state examination (mmse) in the elderly population of tehran. *Adv Cogn Sci*. 2008;10(2):29-37. [Link](#)
28. Lopez MN, Charter RA, Mostafavi B, Nibut LP, Smith WE. Psychometric properties of the folstein mini-mental state examination. *Assessment*. 2005;12(2):137-44. doi: [10.1177/1073191105275412](https://doi.org/10.1177/1073191105275412) pmid
29. Tor PC, Ying J, Ho NF, Wang M, Martin D, Ang CP, et al. Effectiveness of electroconvulsive therapy and associated cognitive change in schizophrenia: a naturalistic, comparative study of treating schizophrenia with electroconvulsive therapy. *J EST*. 2017;33(4):272-7. doi: [10.1097/YCT.0000000000000422](https://doi.org/10.1097/YCT.0000000000000422) pmid
30. Lin HT, Liu SK, Hsieh MH, Chien YL, Chen IM, Liao SC, et al. Impacts of electroconvulsive therapy on 1-year outcomes in patients with schizophrenia: a controlled, population-based mirror-image study. *Schizophr Bull*. 2018;44(4):798-806. doi: [10.1093/schbul/sbx136](https://doi.org/10.1093/schbul/sbx136) pmid
31. Kalisova L, Kubinova M, Michalec J, Albrecht J, Madlova K, Raboch J. Cognitive functioning in patients treated with electroconvulsive therapy. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2018;14:3025-31. doi: [10.2147/NDT.S182423](https://doi.org/10.2147/NDT.S182423) pmid
32. Isserles M, Remington J, Kaster TS, Daskalakis ZJ, Blumberger DM. Clinical effectiveness of maintenance electroconvulsive therapy in patients with schizophrenia: a retrospective cohort study. *J EST*. 2020;36(1):42-6. doi: [10.1097/YCT.0000000000000613](https://doi.org/10.1097/YCT.0000000000000613) pmid
33. Danenberg R, Ruimi L, Shelef A, Paleacu Kertesz D. A pilot study of cognitive impairment in longstanding electroconvulsive therapy-treated schizophrenia patients versus controls. *J EST*. 2021;37(1):24-9. doi: [10.1097/YCT.0000000000000710](https://doi.org/10.1097/YCT.0000000000000710) pmid
34. Porter RJ, Baune BT, Morris G, Hamilton A, Bassett D, Boyce P, et al. Cognitive side-effects of electroconvulsive therapy: what are they, how to monitor them and what to tell patients. *BJPsych Open*. 2020;6(3):40. doi: [10.1192/bjo.2020.17](https://doi.org/10.1192/bjo.2020.17) pmid
35. Petrides G, Malur C, Braga RJ, Bailine SH, Schooler NR, Malhotra AK, et al. Electroconvulsive therapy augmentation in clozapine-resistant schizophrenia: a prospective, randomized study. *Am J Psychiatry*. 2015;172(1):52-8. doi: [10.1176/appi.ajp.2014.13060787.4](https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2014.13060787.4) pmid
36. Braga RJ, John M, Schooler NR, Bailine SH, Malur C, Mendelowitz A, et al. Continuation electroconvulsive therapy for patients with clozapine-resistant schizophrenia: a pilot study. *J ECT*. 2019;35(3):156-60. doi: [10.1097/YCT.0000000000000588](https://doi.org/10.1097/YCT.0000000000000588) pmid
37. Tor PC, Bin Abdin E, Hadzi-Pavlovic D, Loo C. Relief of expressed suicidality in schizophrenia after electroconvulsive therapy: A naturalistic cohort study. *Psychiatry Res*. 2020;284:112759. doi: [10.1016/j.psychres.2020.112759](https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112759)
38. Youn T, Jeong SH, Kim YS, Chung IW. Long-term clinical efficacy of maintenance electroconvulsive therapy in patients with treatment-resistant schizophrenia on clozapine. *Psychiatry Res*. 2019; 273:759-766. doi: [10.1016/j.psychres.2019.02.008](https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.02.008) pmid
39. Patel H, Patel P, Patel R, Kanaujiya N, Chandrani K, Murugan Y. Cognitive function changes during a course of electroconvulsive therapy in patients with various psychiatric illnesses: A prospective observational study. *Ind Psychiatry J*. 2025;34(2):303-8. doi: [10.4103/ipi.ipi_332_24](https://doi.org/10.4103/ipi.ipi_332_24) pmid
40. Arunpongpaissal S, Sangsirilak A. Using MoCA-Thai to evaluate cognitive impairment in patients with schizophrenia. *J Med Assoc Thai*. 2013;96(7):860-5. [Link](#)