



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

HEALTH SCIENCES JOURNAL

<http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/HSJ>

LITERATUR REVIEW : Efektivitas Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) Pada Skizofrenia

Rehana Aulya Setyoningsih^{*}, Amanullah Naufal Said, Sherina Andini Putri, Alfi Dwi Putriana, Esa Cintya Habsari

Fakultas ilmu kesehatan, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

E-mail korespondensi : amanulohsaid@gmail.com

Sejarah Artikel

Diterima : Februari 2025 Disetujui : Maret 2025 Dipublikasikan: April 2025

Abstract

Transcranial magnetic stimulation (TMS) is a non-invasive neurostimulation technique that uses an alternating magnetic field to induce electrical currents in the cerebral cortex. This paper aims to evaluate the effectiveness of TMS in reducing schizophrenia symptoms, identify variables that affect therapy outcomes, and provide recommendations for people with schizophrenia. The method in this study uses a literature study method using data analysis results from 4 journals obtained from Pubmed. The results after analyzing 4 TMS journals, the effectiveness of TMS as an antidepressant is not well understood, although research shows a correlation between brain metabolic activity and TMS effectiveness. This was validated by the results of TMS treatment in non-responders who showed hypoperfusion in the frontal cortex. A pilot study involving 15 drug-resistant patients showed an increase in cerebral blood volume during TMS. It can be concluded that Using low-frequency TMS to target positive symptoms in theory by reducing cortical excitability and possibly inhibiting dopamine release. Conversely, high frequency TMS may target negative symptoms by increasing cortical excitation and inducing dopamine release. Negative symptoms of schizophrenia can be reduced by applying high frequency TMS to the left dorsolateral prefrontal cortex, while positive symptoms are reduced by applying high frequency TMS to the left dorsolateral prefrontal cortex.

Keywords: TMS, schizophrenia,

Abstrak

Stimulasi magnetik transkrani (TMS) adalah teknik neurostimulasi non-invasif yang menggunakan medan magnet bolak-balik untuk menginduksi arus listrik di korteks serebral. Makalah ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas TMS dalam mengurangi gejala skizofrenia, mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi hasil terapi, dan memberikan rekomendasi untuk penderita skizofrenia. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menggunakan data hasil analisis dari 4 jurnal yang didapatkan dari Pubmed. Hasil setelah melakukan analisis pada 4 jurnal TMS, efektivitas TMS sebagai antidepresan tidak dipahami dengan baik, meskipun penelitian menunjukkan adanya korelasi antara aktivitas metabolisme otak dan efektivitas TMS. Hal ini divalidasi oleh hasil pengobatan TMS pada non-responden yang menunjukkan hipoperfusi di korteks frontal. Sebuah studi percontohan yang melibatkan 15 pasien yang resistan terhadap obat menunjukkan peningkatan volume darah otak selama TMS. Dapat disimpulkan bahwa Penggunaan TMS frekuensi rendah untuk menargetkan gejala positif secara teori dengan mengurangi rangsangan kortikal dan mungkin menghambat pelepasan dopamine. Sebaliknya, TMS frekuensi tinggi dapat menargetkan gejala negatif dengan meningkatkan eksitasi kortikal dan menginduksi pelepasan dopamine. Gejala negatif skizofrenia dapat dikuangi dengan penggunaan TMS frekuensi tinggi ke korteks prefrontal dorsolateral kiri, sementara gejala positif dikurangi dengan menerapkan TMS frekuensi rendah ke korteks temporo-parietal kiri.

Kata Kunci: TMS, skizofrenia,

How to Cite: Prabasusila, Elsa (2024). Hubungan Dukungan Keluarga Terhadap Pasien Skizofrenia. Penerbitan Artikel Ilmiah Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Vol. 9 (No.1)

© 2025 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

Alternatif Email: : amanulohsaid@gmail.com

ISSN 2598-1188 (Print)

ISSN 2598-1196 (Online)

PENDAHULUAN

Skizofrenia adalah penyakit mental yang paling melemahkan secara psikologis, sosial dan ekonomi. Skizofrenia berlangsung seumur hidup mulai dari masa remaja akhir hingga awal masa dewasa, biasanya ditandai dengan kekambuhan, dan dampaknya terhadap mereka yang terkena dampak sangat luas dan bertahan lama. Gejala skizofrenia diklasifikasikan dalam banyak hal, salah satunya menjadi gejala positif dan negatif. Gejala positif skizofrenia meliputi halusinasi, delusi, bicara tidak koheren, dan perilaku sangat tidak teratur atau katatonik, sedangkan gejala negatifnya meliputi emosi yang datar, afasia, anhedonia, dan hilangnya motivasi (Cole et al., 2015).

Skizofrenia sebagai salah satu gangguan mental paling misterius dan memerlukan perawatan dengan biaya yang besar serta menyebabkan beban psikologis bagi keluarga. Terapi farmakologis antipsikotik atipikal yang diberikan pada penderita skizofrenia yang bekerja pada reseptor dopamin D2 dan serotonin 2A ternyata hanya efektif pada sebagian penderita skizofrenia dan mengakibatkan efek samping yang cukup besar, seperti kenaikan berat badan, sindrom metabolik dan gangguan kardiovaskuler sehingga memperpendek harapan hidup

(Mashudi, 2021a).

Skizofrenia pada umumnya ditandai oleh penyimpangan yang fundamental dan karakteristik dari pikiran dan persepsi, serta afek yang tidak wajar (inappropriate) atau tumpul (blunted). Kesadaran yang jernih dan kemampuan intelektual biasanya tetap terpelihara, walaupun kemunduran kognitif tertentu dapat berkembang kemudian. Klasifikasi Skizofrenia diantaranya paranoid, hebefrenik, katatonik, skizofrenia tidak terinci, depresi pasca skizofrenia, skizofrenia residual, simplek, skizofrenia lainnya dan skizofrenia yang tidak tergolongkan (Mashudi, n.d.).

Penyebab terjadinya skizofrenia sampai saat ini masih belum diketahui dengan jelas apa penyebabnya. Namun kombinasi genetika, lingkungan dan juga struktur dan mungkin juga senyawa kimia di otak yang berubah mungkin juga akan berperan atas terjadinya gangguan psikologis yang mengakibatkan terjadinya gangguan jiwa skizofrenia. Kondisi seperti ini dapat bertahan selama bertahun-tahun bahkan bisa sampai seumur hidup orang akan mengalami gangguan semacam ini. Maka daripada itu mereka yang mengalami gangguan jiwa skizofrenia membutuhkan terapi obat dan juga terapi psikologis (Mashudi, 2021).

Skizofrenia merupakan gangguan jiwa berat dengan berbagai macam gejala

(halusinasi, waham, gangguan perilaku, gangguan berbicara, dan penurunan kemauan) dan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan keluarga dan penderita. Dampak yang ditimbulkan gangguan jiwa berat pada keluarga cukup kompleks. Berbagai faktor yang berkontribusi terhadap kompleksitas ini diantaranya kurangnya informasi tentang diagnosis penyakit oleh penyedia layanan kesehatan, reaksi keluarga terhadap diagnosis pasien, berkurangnya interaksi antara keluarga dan pasien, dan strategi coping keluarga yang tidak efektif sehingga mempengaruhi tingkat gejala dan peningkatan kekambuhan (Okupasi et al., 2020).

Peran keluarga antara lain mengetahui masalah kesehatan yang dialami pasien, memilih tindakan terbaik untuk merawat pasien, menjaga lingkungan yang kondusif, dan memanfaatkan fasilitas kesehatan untuk pasien. Keluarga menyatakan bahwa kepuasan keluarga terhadap perawatan pasien Skizofrenia dapat diperoleh dengan cara beradaptasi dengan pasien, berdiskusi mengenai solusi terbaik untuk mengatasi masalah yang menimpa pasien, menunjukkan kasih sayang dan respon, seperti marah, sedih, dan cinta, serta menghabiskan waktu bersama dengan pasien (Mashudi & Wardhany, 2022).

Farmakoterapi antipsikotik tetap menjadi pengobatan utama dan perawatan

skizofrenia akut. Obat antipsikotik (generasi pertama, kedua, dan ketiga) terbukti paling efektif dalam mengurangi gejala positif skizofrenia, namun tidak cukup dalam mengurangi gejala negatif atau kecenderungan kambuh. Selain itu, hampir sepertiga pasien mengalami gejala positif. Skizofrenia psikotik tidak merespons obat antipsikotik (Cole et al., 2015).

Stimulasi magnetik transkranial (TMS) adalah teknik neurostimulasi non-invasif yang menggunakan medan magnet bolak-balik untuk menginduksi arus listrik di korteks serebral. Pada tahun 2008, perangkat TMS Neuronetics (Malvern, Pennsylvania) pertama kali disetujui oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan AS (FDA) untuk pengobatan pasien yang pernah mengalami episode depresi berat tetapi belum memberikan respons (Cole et al., 2015).

Penggunaan medan magnet bolak-balik untuk menginduksi arus listrik di otak. Dengan TMS, kumparan elektromagnetik yang ditempatkan di kulit kepala mengubah aktivitas listrik menjadi energi magnetik berdenyut yang melewati tengkorak tanpa hambatan dan menginduksi impuls listrik ke korteks serebral. Ini mendepolarisasi neuron dan menghasilkan potensial aksi (Cole et al., 2015).

Pada denyut nadi rendah (yaitu di

bawah 1Hz), TMS memiliki efek penghambatan pada sirkuit saraf (melalui efek GABAergic [gamma-aminobutyric acidergic] atau depresi saraf jangka panjang [LTD]). Sebaliknya, jika frekuensi denyut nadi tinggi (yaitu di atas 1 Hz), terjadi efek rangsang (melalui aksi glutamat atau potensiasi jangka panjang [LTP]). Pulsa bisa dikirimkan satu per satu, berpasangan, atau berseri yang disebut dengan kereta (Cole et al., 2015).

Efek samping mungkin termasuk sakit kepala ringan dan terbatas setelah perawatan, nyeri kulit kepala di tempat rangsangan, dan efek samping pendengaran sementara akibat bunyi klik perangkat, yang dapat dicegah dengan menggunakan penyumbat telinga. Potensi efek samping TMS yang paling serius adalah induksi kejang, namun hal ini jarang terjadi dan tidak dilaporkan dalam penelitian penting yang mendapatkan persetujuan FDA, yang melakukan 10.000 sesi tanpa induksi kejang (Cole et al., 2015).

Ketika rTMS prefrontal frekuensi tinggi digunakan untuk mengobati gejala negative pada skizofrenia, gejala negatif tampaknya berhubungan dengan penurunan aktivitas di korteks prefrontal dorsolateral otak, sedangkan gejala positif tampaknya berhubungan dengan hiperaktif di korteks temporoparietal kiri untuk dihubungkan dengan. Secara teori, penggunaan TMS frekuensi rendah untuk melawan gejala

positif dengan mengurangi rangsangan kortikal dan mungkin menghambat pelepasan dopamin. Sebaliknya, TMS frekuensi tinggi dapat melawan gejala negatif dengan meningkatkan gairah kortikal dan menginduksi pelepasan dopamin. Gejala negatif skizofrenia dapat diatasi dengan penerapan TMS frekuensi tinggi pada korteks prefrontal dorsolateral kiri, dan gejala positif dapat dikurangi dengan penerapan TMS frekuensi rendah pada korteks temporoparietal kiri (Cole et al., 2015).

MDD adalah penyakit mental umum yang secara signifikan mengganggu fungsi dan menurunkan kualitas hidup. Prevalensi global MDD meningkat hampir 13% antara tahun 2007 dan 2017. Selain itu, angka kekambuhan juga lebih tinggi. Gejala yang terjadi bersamaan dan perkembangan penyakit dapat sangat bervariasi (misalnya, hanya terjadi satu kali, berulang, kronis), sehingga menghasilkan tingkat keparahan depresi yang berbeda-beda (De Risio et al., 2020).

Perawatan awal mencakup kombinasi antidepresan dan terapi perilaku kognitif. Mereka menargetkan sistem neurotransmitter utama yang diduga terlibat dalam MDD, termasuk serotonin, norepinefrin, dan dopamin, namun efeknya sangat bervariasi (De Risio et al., 2020).

rTMS memiliki efek yang sebanding dengan ECT dan antidepresan. Baru-baru

ini, rTMS disetujui oleh FDA sebagai TRD. Dalam praktik klinis, bukti yang konsisten mendukung peran terapi fisik yang tepat dalam pengobatan TRD. rTMS harus menjadi pilihan pengobatan potensial untuk gangguan postural (De Risio et al., 2020).

Gangguan kecemasan sering muncul pada masa kanak-kanak dan berhubungan dengan kecacatan yang signifikan. Gangguan kecemasan umum (GAD) adalah salah satu gangguan kecemasan yang paling umum, ditandai dengan perjalanan penyakit yang kronis dan kambuh (Cox et al., 2022).

Model konseptual mengenai penerapan TMS untuk GAD cukup menjanjikan. Namun, pengetahuan tentang bagaimana dan kapan menggunakan TMS untuk gangguan kecemasan pada orang dewasa dan remaja masih kurang. Informasi yang sistematis akan membantu menghasilkan hipotesis penting, model konseptual, dan desain penelitian. Penelitian ini berusaha melakukan tinjauan sistematis komprehensif dan meta-analisis yang berfokus pada pengobatan GAD dengan TMS. Studi TMS pada kecemasan diharapkan akan menunjukkan efek yang sebanding dengan uji coba TMS pada depresi (Cox et al., 2022).

TMS menjanjikan sebagai pengobatan untuk orang dewasa dengan

GAD dan telah menghasilkan ukuran efek yang serupa atau lebih besar dari meta-analisis TMS pada gangguan depresi mayor.

Selain itu, TMS telah dikaitkan dengan peningkatan regulasi emosi pada GAD, yang mungkin memiliki penerapan USG pada gangguan kecemasan lainnya serta gangguan stres pasca-trauma dan gangguan obsesif-kompulsif, juga dapat ditandai dengan disregulasi emosional (Cox et al., 2022).

rTMS adalah teknik neuromodulasi non-invasif yang melibatkan penerapan medan magnet ke area tertentu di otak. Denyut magnet yang dikirim ke korteks prefrontal kiri mendepolarisasi neuron piramidal, menyebabkan perubahan neurofisiologis sinaptik. Salah satu mekanisme kerja rTMS adalah melalui perubahan neurotransmisi asam gamma-aminobutyric (GABA), dimana rTMS meningkatkan GABA di korteks prefrontal medial responden. Saat menggunakan RTM, beberapa faktor disesuaikan saat merancang rejimen pengobatan, termasuk frekuensi, jumlah denyut per sesi, dan durasi serta waktu antar sesi. Frekuensi penggunaan saat merawat pasien dengan MDD sangatlah penting. Dua jenis frekuensi yang digunakan adalah frekuensi rendah, 1 Hertz (Hz) atau kurang, dan frekuensi tinggi, 5 Hz atau lebih. Frekuensi

rendah dan tinggi mempunyai efeknya masing-masing, frekuensi rendah mempunyai efek penghambatan dan frekuensi tinggi mempunyai efek merangsang (Vogel & Soti, 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode berupa studi literatur. Studi literatur adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian (Memahamai et al., 2020). Peneliti mengambil hasil dari beberapa analisis tentang efektivitas TMS pada pasien skizofrenia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari *literatur review* tentang Efektivitas Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) Pada Skizofrenia telah dikumpulkan dari beberapa pencarian artikel dan jurnal. Pembahasan hasil penelitian dari sumber yang telah dikumpulkan sebagai berikut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Cole et al., 2015) yang berjudul “Efficacy of Transcranial Magnetic Stimulation (TMS) in the Treatment of Schizophrenia: A Review of the Literature to Date”, metode Penelitian ini berupa Literatur Review. Penelitian ini berfokus pada stimulasi magnetic

transcranial dan penggunaan serta kemanjurannya pada skizofrenia. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa Penggunaan TMS frekuensi rendah untuk menargetkan gejala positif secara teori dengan mengurangi rangsangan kortikal dan mungkin menghambat pelepasan dopamine. Sebaliknya, TMS frekuensi tinggi dapat menargetkan gejala negatif dengan meningkatkan eksitasi kortikal dan menginduksi pelepasan dopamine. Gejala negatif skizofrenia dapat dikuangi dengan penggunaan TMS frekuensi tinggi ke korteks prefrontal dorsolateral kiri, sementara gejala positif dikurangi dengan menerapkan TMS frekuensi rendah ke korteks temporo-parietal kiri.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (De Risio et al., 2020) yang berjudul “Recovering from depression with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): a systematic review and meta-analysis of preclinical studies”, metode Penelitian ini berupa Literatur Review. Pada penelitian ini berfokus pada Stimulasi magnetik transkranial berulang (RTMS) semakin diminati untuk pengobatan depresi berat (MDD) dan depresi yang resisten Terhadap pengobatan (TRD). Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa Bukti dari meta-analisis menunjukkan bahwa RTM memiliki efek yang sebanding dengan

ECT dan obat antidepresan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Blue Cross Blue Shield Association et al., 2014) yang berjudul “Use of Transcranial Magnetic Stimulation for Depression“, metode Penelitian ini berupa Literatur Review. Pada penelitian ini berfokus pada Stimulasi magnetik transkranial (TMS). Terapi TMS prefrontal yang diulang setiap hari selama empat hingga enam minggu adalah teknik neuromodulasi yang disetujui oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan AS untuk pengobatan gangguan depresi mayor (MDD) pada pasien yang resisten terhadap obat. Dari penelitian tersebut Fenomena neurobiologis yang mendasari efektivitas TMS sebagai antidepresan tidak dipahami dengan baik, meskipun penelitian menunjukkan adanya korelasi antara aktivitas metabolisme otak dan efektivitas TMS. Hal ini divalidasi oleh hasil pengobatan TMS pada non-responden yang menunjukkan hipoperfusi di korteks frontal. Sebuah studi percontohan yang melibatkan 15 pasien yang resisten terhadap obat menunjukkan peningkatan volume darah otak selama TMS.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Cox et al., 2022) yang berjudul “Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation for Generalized Anxiety Disorder: A Systematic Literature

Review and Meta-Analysis“. Metode Penelitian ini berupa Literatur Review. Pada penelitian ini berfokus pada Gangguan kecemasan seperti gangguan kecemasan umum (GAD) berdampak pada 10% populasi AS, dan banyak pasien tidak memberikan respons penuh terhadap pengobatan lini pertama (misalnya inhibitor reuptake serotonin selektif, inhibitor reuptake serotonin- norepinefrin, dan psikoterapi). Mengingat kurangnya bukti untuk intervensi non- farmakologis dan non-psikoterapi, kami melakukan tinjauan sistematis dan meta- analisis terhadap stimulasi magnetic transcranial berulang (RTMS) pada orang dewasa dengan GAD. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil TMS mewakili pengobatan baru yang mungkin memiliki kegunaan klinis yang signifikan pada pasien dengan GAD, suatu gangguan kejiwaan yang melemahkan dengan respons sederhana terhadap strategi pengobatan konvensional.

KESIMPULAN

Stimulasi magnetik transkranial (TMS) adalah teknik neurostimulasi non-invasif yang menggunakan medan magnet bolak-balik untuk menginduksi arus listrik di korteks serebral. Efek samping mungkin termasuk sakit kepala ringan dan terbatas setelah perawatan, nyeri kulit

kepala di tempat rangsangan, dan efek samping pendengaran sementara akibat bunyi klik perangkat, yang dapat dicegah dengan menggunakan penyumbat telinga. Potensi efek samping TMS yang paling serius adalah induksi kejang, namun hal ini jarang terjadi dan tidak dilaporkan dalam penelitian penting yang mendapatkan persetujuan FDA, yang melakukan 10.000 sesi tanpa induksi kejang. Penggunaan TMS frekuensi rendah untuk menargetkan gejala positif secara teori dengan mengurangi rangsangan kortikal dan mungkin menghambat pelepasan dopamine. Sebaliknya, TMS frekuensi tinggi dapat menargetkan gejala negatif dengan meningkatkan eksitasi kortikal dan menginduksi pelepasan dopamine.

Gejala negatif skizofrenia dapat dikuangi dengan penggunaan TMS frekuensi tinggi ke korteks prefrontal dorsolateral kiri, sementara gejala positif dikurangi dengan menerapkan.

TMS frekuensi rendah ke korteks temporo parietal kiri. Efektivitas TMS sebagai antidepresan tidak dipahami dengan baik, meskipun penelitian menunjukkan adanya korelasi antara aktivitas metabolisme otak dan efektivitas TMS. Hal ini divalidasi oleh hasil pengobatan TMS pada non-responden yang menunjukkan hipoperfusi di korteks

frontal.

SARAN

Seluruh masyarakat seharusnya lebih peduli terhadap orang dengan gangguan jiwa berat. Mereka lebih membutuhkan support dari orang - orang terdekat mereka. Pada penderita skizofrenia dapat di obati dengan metode TMS (Transcranial magnetic stimulation) namun masyarakat juga harus lebih memandang efek sampingnya juga.

DAFTAR PUSTAKA

- Blue Cross Blue Shield Association, Kaiser Foundation Health Plan, & Southern California Permanente Medical Group. (2014). Transcranial magnetic stimulation for depression. *Technology Evaluation Center Assessment Program. Executive Summary*, 28(9), 1–4. <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2006.01816.x>
- Cole, J. C., Bernacki, C. G., Helmer, A., Pinninti, N., & O'Reardon, J. P. (2015). Efficacy of transcranial magnetic stimulation (TMS) in the treatment of schizophrenia: A review of the literature to date. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 12(7–8), 12–19.
- Cox, J., Thakur, B., Alvarado, L., Shokar, N., Thompson, P. M., & Dwivedi, A. K. (2022). Repetitive transcranial magnetic stimulation for generalized anxiety and panic disorders: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Clinical Psychiatry*, 34(3), 152–166. <https://doi.org/10.12788/acp.0067>
- De Risio, L., Borgi, M., Pettoruso, M., Miuli, A., Ottomana, A. M., Sociali, A., Martinotti, G., Nicolò,

G., Macrì, S., di Giannantonio, M., & Zoratto, F. (2020). Recovering from depression with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): a systematic review and meta-analysis of preclinical studies. *Translational Psychiatry*, 10(1).
<https://doi.org/10.1038/s41398-020-01055-2>

Mashudi, S. (n.d.). *FAMILY*.

Mashudi, S. (2021a). Ketogenic Diet: a New Strategy for Handling Scizophrenians. *Collaborative Medical Journal (CMJ)*, 3(3), 99–103.
<https://doi.org/10.36341/cmj.v3i3.148>

Mashudi, S. (2021b). *Penanganan Skizorenia Perspektif Nurtrigenomik*.

Mashudi, S., & Wardhany, L. (2022). *In the treatment of Schizophrenia patients, a new criterion of family health has been discovered. 1981*.
<https://doi.org/10.4108/eai.29-3-2020.2315339>

Memahamai, S., Kualitatif, P., Konseling, J., & Matappa, A. (2020). *Seni Memahami Penelitian Kualitatif Dalam Bimbingan Dan Konseling : Studi Literatur. August 2017*.
<https://doi.org/10.235678/25271987>

Okupasi, T., Sarana, S., Kesehatan, P., & Penderita, J. (2020). *Jurnal abdidas*. 1(5), 313–317.
 Vogel, J., & Soti, V. (2022). *How Far Has*

Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Come Along in Treating Patients With Treatment-Resistant Depression ? 14(6).
<https://doi.org/10.7759/cureus.25928>
 FGSG