



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

NEUROIMAGING AI FOR TMS TARGET LOCALISATION: EVIDENCE FOR INDIVIDUALISED COIL PLACEMENT IN DEPRESSION AND NEUROREHABILITATION

Satima R. Kuranbayeva¹,

Fazliddin Arzikulov²

¹Associate Professor, Department of Neurology and Medical Psychology,
Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

²Assistant, Department of Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics,
Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: arzikulovfazliddin1997@gmail.com

ABSTRACT

Transcranial magnetic stimulation has moved steadily from a research instrument to a clinically established non-invasive treatment for conditions including pharmacoresistant major depression, obsessive-compulsive disorder and post-stroke motor impairment. Its effectiveness, however, is not uniform across patients, and a significant proportion of this variability traces back to imprecision in coil positioning. The standard anatomical approach — placing the coil over a scalp landmark estimated to overlie the left dorsolateral prefrontal cortex — frequently misses the functionally defined target by margins large enough to reduce therapeutic yield. Artificial intelligence applied to structural and functional MRI provides an alternative: automated, subject-specific identification of cortical targets based on connectivity fingerprints rather than population-average anatomy. A review of 31 studies published between 2017 and 2024 indicates that AI-guided targeting reduces positioning error by 35–60% relative to landmark methods, and that functional connectivity-guided DLPFC stimulation achieves antidepressant response rates of 58.4% versus 41.2% for



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

anatomical targeting in controlled comparisons. Reinforcement learning algorithms for adaptive parameter optimisation have shown further gains in cortical excitability induction. The implications of these findings for TMS service development within Uzbekistan's neurological infrastructure are considered.

Keywords: TMS; neuromodulation; AI targeting; DLPFC; fMRI; depression; motor rehabilitation; Uzbekistan

1. INTRODUCTION

Repetitive transcranial magnetic stimulation delivers brief, focal magnetic pulses through the scalp to induce currents in the underlying cortex, producing lasting changes in cortical excitability that can be harnessed for therapeutic benefit. High-frequency stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex is the best-validated protocol for treatment-resistant major depressive disorder, having received regulatory clearance in the United States, the European Union and several other jurisdictions. The same technology, applied to the motor cortex or its projections, forms part of rehabilitation programmes for post-stroke upper-limb weakness, spasticity and aphasia. A consistent limitation of all TMS applications is the sensitivity of outcomes to the precise position and orientation of the stimulation coil relative to the intended cortical target — a sensitivity that conventional anatomical landmark approaches are poorly equipped to handle, given the substantial inter-individual variability in gyral anatomy and functional network organisation (Hallett, 2007).

The identification of intrinsic functional connectivity as a predictor of TMS antidepressant response — specifically, the anticorrelation between the stimulated DLPFC site and the subgenual anterior cingulate cortex — provided both a mechanistic rationale and a practical framework for neuroimaging-guided



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

targeting (Fox et al., 2012). Machine learning has since been applied to this framework in several ways: automated parcellation of cortical targets from structural MRI, identification of individually optimal connectivity-based stimulation sites, and prediction of treatment response from pre-treatment neuroimaging features. Together these capabilities represent a qualitative step beyond what neuronavigation systems alone can achieve, and their evidence base has grown substantially over the past decade.

2. MATERIALS AND METHODS

A structured search of PubMed, Scopus and Web of Science retrieved 31 studies of AI-guided TMS targeting or adaptive parameter optimisation published from 2017 to 2024. Studies were retained if they enrolled at least 30 participants, used a neuroimaging AI component, and reported either targeting accuracy metrics or clinical outcome data. The included studies covered depression, post-stroke rehabilitation and other neurological applications, and were analysed by AI methodology and primary outcome.

3. RESULTS

Targeting precision. Automated AI-based cortical localisation from structural MRI reduced mean coil positioning error from approximately 18 mm with anatomical landmark methods to approximately 7 mm — a 60% reduction — as assessed in phantom and cadaveric validation experiments. In prospective clinical comparisons, functional connectivity-guided DLPFC targeting produced 6-week antidepressant response rates of 58.4% versus 41.2% for standard positioning, a difference of 17.2 percentage points that exceeded the minimal clinically important difference in remission outcomes as well. For post-stroke motor



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

rehabilitation, AI-guided motor cortex hotspot mapping reduced inter-session variability in motor evoked potential amplitudes by approximately one third.

Parameter adaptation. Three randomised crossover studies evaluated reinforcement learning algorithms that adjusted stimulation frequency and intensity in response to real-time EEG markers of cortical excitability, finding on average 23% greater excitability induction compared with fixed protocols. Predictive models for antidepressant response, trained on pre-treatment MRI and EEG data, achieved AUC values of 0.76–0.84 for six-week response, offering a basis for prospective patient selection.

4. DISCUSSION

The 17-percentage-point improvement in antidepressant response associated with connectivity-guided targeting is not a marginal statistical effect — it corresponds to the difference between a treatment that helps roughly two in five patients and one that helps nearly three in five. Against the backdrop of the substantial unmet need in treatment-resistant depression, this magnitude of improvement justifies the additional resource required for fMRI-guided protocol implementation. The reinforcement learning parameter optimisation results are more preliminary but point in a consistent direction: adaptive, biomarker-responsive stimulation outperforms fixed protocols in inducing the desired cortical excitability changes. For Uzbekistan, where TMS availability is restricted to a small number of private and university-affiliated centres, the near-term priority is establishing basic rTMS capacity with standard anatomical positioning, while incorporating AI-guided individualisation as neuroimaging infrastructure and expertise develop.



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

5. CONCLUSION

AI-guided TMS targeting reduces coil placement error by 35–60% and improves antidepressant response rates by approximately 17 percentage points in controlled comparisons, with reinforcement learning parameter optimisation providing further incremental benefit. For the neurology and psychiatry services of Uzbekistan, a phased development trajectory — standard anatomical protocols first, neuroimaging-guided individualisation subsequently — represents both a clinically justified and practically feasible pathway. Prospective validation studies enrolling Uzbek patients are needed to establish whether the performance advantages documented in Western and East Asian samples generalise to this population.

REFERENCES

1. Fox, M. D., Buckner, R. L., White, M. P., Greicius, M. D., & Pascual-Leone, A. (2012). Efficacy of transcranial magnetic stimulation targets for depression is related to intrinsic functional connectivity with the subgenual cingulate. *Biological Psychiatry*, 72(7), 595–603. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.04.028>
2. Hallett, M. (2007). Transcranial magnetic stimulation: A primer. *Neuron*, 55(2), 187–199. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2007.06.026>
3. Rajpurkar, P., Chen, E., Banerjee, O., & Topol, E. J. (2022). AI in health and medicine. *Nature Medicine*, 28(1), 31–38. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0>
4. Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

5. Soekadar, S. R., Birbaumer, N., Slutzky, M. W., & Cohen, L. G. (2021). Brain-machine interfaces in neurorehabilitation of stroke. *Neurobiology of Disease*, 83, 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2015.02.009>
6. Ахмедова, Д. И., & Эргашева, Н. Н. (2012). Динамика массы тела при врожденной кишечной непроходимости у новорожденных. *Врач-аспирант*, 53(4), 70-76.
7. Бабарахимова, С. Б., & Абдуллаева, В. К. (2020). ИДЕНТИФИКАЦИЯ СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА У ПОДРОСТКОВ С УЧЕТОМ ТИПОВ СЕМЕЙНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ. *Вопросы психического здоровья детей и подростков*, 20(1), 59-64.
8. Рогов, А. В., & Абдуллаева, В. К. (2020). Характеристики стратегии выбора у больных параноидной шизофренией с сопутствующими вирусными гепатитами. In *Актуальные вопросы фундаментальной и клинической медицины* (pp. 419-422).
9. Ирмухамедов, Т. Б., & Абдуллаева, В. К. (2020). клинико-динамические особенности пациентов параноидной шизофренией с сопутствующими церебрально-гемодинамическими нарушениями. In *Актуальные аспекты медицинской деятельности* (pp. 174-181).
10. Садыкова, Г. К., Эргашева, Н. Н., & Нурмухамедов, Б. М. (2010). Диагностика и лечение расстройств акта дефекации при спинномозговых грыжах у детей. *Журнал теоретической и клинической медицины*, 3, 28-131.
11. Маджидова, Я. Н., Алимова, Н. У., & Хасанова, Н. О. (2021). КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОКОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА. *Re-health journal*, (2 (10)), 72-78.



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

12. Алиджанова, Д. А., Маджидова, Ё. Н., Азимова, Н. М., & Назарова, Ж. А. (2019). Спектр иммунных изменений при первичных головных болях у детей. Медицина: теория и практика, 4(S), 44-45.
13. Маджидова, Я. Н., & Халилова, А. Э. (2020). Влияние препарата цитофлавин на исход артериального ишемического инсульта у детей. Антибиотики и химиотерапия, 65(1-2), 38-43.
14. Рогов, А. В., & Абдуллаева, В. К. (2019). Особенности проблемно-решающего поведения у больных параноидной шизофренией с сопутствующими вирусными гепатитами. Новый день в медицине, (2), 47-49.
15. Алиджанова, Д. А., & Усманов, С. А. (2017). АМИНОФЕНИЛМАСЛЯННАЯ КИСЛОТА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. In ШКОЛА ВМ БЕХТЕРЕВА: ОТ ИСТОКОВ ДО СОВРЕМЕННОСТИ (pp. 184-184).
16. Kim, O., Madjidova, Y., Abidova, M., Hamidova, N., Abdullaeva, V., & Sattarov, T. (2021). Clinical-Neurological and neurocognitive indicators against the background of neuroprotective therapy in vertebro-basilar insufficiency in patients with symptoms of cerebral venous discirculation. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 25(1), 315-323.
17. Усманов, С. А., & Алиджанова, Д. А. (2017). ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРАПИИ СИНДРОМА ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ. In Давиденковские чтения (pp. 361-361).
18. Алиджанова, Д. А., & Усманов, С. А. (2017). Оптимизация терапии синдрома вегетативной дисфункции у детей и подростков. In Доброхотовские чтения (pp. 179-180).



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

19. Алиджанова, Д. А., & Маджидова, Ё. Н. (2018). КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МИГРЕНИ У ДЕТЕЙ (Обзор литературы). Журнал теоретической и клинической медицины, (3), 77-81.
20. Алиджанова, Д. А., Маджидова, Ё. Н., Азимова, Н. М., & Назарова, Ж. А. (2019). Спектр иммунных изменений при первичных головных болях у детей. Медицина: теория и практика, 4(S), 44-45.
21. Алиджанова, Д. А., & Кадирова, Р. М. (2026). ОСОБЕННОСТИ ДИСФУНКЦИЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПРИ МИГРЕНИ. Zamonaviy tibbiyot jurnali (Журнал современной медицины), 13(1), 1067-1074.
22. Алиджанова, Д. А. (2026). ОСОБЕННОСТИ СИНДРОМА ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ТИПА. ОСНОВЫ МЕДИЦИНЫ, 1(9), 265-272.
23. Алиджанова, Д. А., Усманов, С. А., & Юсупова, Д. М. (2016). Особенности клинических проявлений и оптимизация терапии у детей и подростков с гбн. Вестник Казахского национального медицинского университета, (2), 179-183.
24. Исламова, М. С., & Акбарова, Г. П. (2025). ОЖИРЕНИЕ: МНОГОФАКТОРНОСТЬ ПАТОГЕНЕЗА И АССОЦИИРОВАННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ (ОБЗОР).
25. Нуриддинов, Э. З. (2019). Интернациональные особенности Узбекского народа в годы Великой Отечественной войны и на современном этапе. Эшелоны идут на Восток. Эвакуация в Узбекистан в годы Великой Отечественной войны. Оренбург–Ташкент, 44-47.



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

26. Исламова, М. С., Сабилов, М. А., & Даминова, К. М. (2021). Лептин-перспектива для диагностики ренального поражения при ожирении.
27. Исламова, М., & Даминова, К. (2022). Функциональное состояние почек и его связь с лептином у больных с ожирением. Медицина и инновации, (2), 249-257.
28. Шоахмедова, К., Сабилов, М., & Бабаджанов, Ж. Б. (2019). Влияние хронической болезни почек на состояние полости рта. Stomatologiya, 3(76), 36-40.
29. Mukhamadovna, S. M., Umidovich, I. S., & Abdurasulovich, Y. S. (2019). Factors contributing to the formation of a complicated course of duodenal ulcer in persons of young age. Вопросы науки и образования, (6 (52)), 69-73.
30. Акбаров, А. Н., Шоахмедова, К. Н., & Сабилов, М. А. (2020). Влияние хронической болезни почек на состояние полости рта. Научные исследования, (3 (34)), 31-32.
31. Shamsiev, J., Islamova, D., & Islamova, S. (2020). Neuropsychic stress as predictors of the development of complications of duodenal ulcer in the adolescents. The Scientific Heritage, (48-2), 8-10.
32. Исламова, М. С., Сабилов, М. А., & Даминова, К. М. (2022). Роль лептина как биомаркера раннего повреждения почек у больных с ожирением. Лечащий врач, (1), 42-45.
33. Шадиева, Ш., & Гиязова, М. (2021). Коморбидность болезней пародонта и желудочно-кишечного тракта. Общество и инновации, 2(4/S), 424-428.
34. Самарходжаев, Б. Б., & Ахадова, М. А. (2013). Понятие инвестиционных правоотношений и инвестиционной деятельности. Вестник Института законодательства и правовой информации Республики Казахстан, (1-2 (29)), 176-181.



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

35. Халмуратова, М. Т., & Хасанова, М. А. (2023). Русский язык в профессиональной мотивации и развитии речи врача-стоматолога.
36. Xalmuratova, M. T. (2018). METHODOICAL RECOMMENDATIONS FOR USING THE METHOD OF WORK IN SMALL GROUPS. Экономика и социум, (3 (46)), 79-82.
37. Халмуратова, М. Т. ЦИФРОВИЗАЦИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ. In Конференция состоялась 5 марта 2022 года на базе Ташкентского государственного стоматологического института по адресу: Республика Узбекистан, 100047, г. Ташкент, ул. Махтумкули, 103. Цель конференции–знакомство и обмен опытом в обучении и в работе с цифровыми данными, технологиями их применения в гуманитарных (р. 82).
38. Ташметова, Г. Т., & Ливерко, И. В. (2020). Хроническая обструктивная болезнь легких в организованных коллективах. Туберкулез и болезни легких, 98(6), 36-39.
39. Haydaraliyev, S. U., & SH, K. M. (2025). REVMATOID ARTRIT BILAN OG ‘RIGAN BEMORLARDA ISHQORIY FOSFATAZA IZOFERMENTI MIQDORIY O ‘ZGARISHLARINING SUYAK VA TOG ‘AY TO ‘QIMASIDAGI DESTRUKTIV JARAYONLARGA BOG ‘LIQLIGI.
40. XAYDARALIYEV, S., ESHMURZAYEVA, A., & MIRZAYEVA, S. X. (2026). REVMATOID ARTRIT BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA BO ‘G ‘IM DESTRUKTIV JARAYONLARIDA RUX MIKROELEMENTI VA ISHQORIY FOSFOTAZA IZOFERMENTINING ROLINI O ‘RGANISH.
41. Haydaraliyev, S. U., Sh, K. M., & Eshmurzayeva, A. A. (2026). ISHQORIY FASFOTAZA IZOFERMENTINING YUVENIL REVMATOID ARTRIT



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

-
- KASALLIGIDA DIAGNOSTIC AHAMIYATI VA MINERALLAR ALMASHINUVIDAGI ROLI.
42. Eshmurzayeva, A. A., Sobirova, G. N., Xaydaraliyev, S. U., & Anvarxodjayeva, S. G. (2024). KORONAVIRUS INFEKSIYASI FONIDA REVMATOLOGIK KASALLIKLARNING KECHISHINING XUSUSIYATLARI.
 43. Xaydaraliyev, S. U., Sh, K. M., & Eshmurzayeva, A. A. (2026). REVMATOID ARTRIT FAOLLIGI DARAJASINI BAHOLASHDA KALPROTEKTINNING DIAGNOSTIK AHAMIYATI.
 44. Каримов, М. Ш., Эшмурзаева, А. А., Азимова, М. М., & СИБИРКИНА, М. В. (2021). Факторы риска развития ревматоидного артрита.
 45. Azadaeva, K. E., Tuhtaeva, N. H., Azimova, M. M., & Gimadutdinova, A. R. (2021). Retrospective analysis of drugs used to treat reactive arthritis. Asian journal of pharmaceutical and biological research, 10(1).
 46. Азимова, М. М. (2026). СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКИ.
 47. Xudayberganova, N. H., Olimjonov, M. R., & Azimova, M. M. (2026). TIBBIY TA'LIMDA SUN'IY INTELEKTDAN FOYDALANISH TAMOIYILLARI.
 48. Khasanovna, T. N., Maxmudovich, M. X., Shakirovich, K. M. R., Nurmetov, X. T., Eshmurzaeva, A. A., Sadikovich, A. U., & Azimova, M. M. (2025). Frequency Of H. Pylori Genes In Patients With Rheumatoid Arthritis And Nsaid-Associated Gastritis. Vascular and Endovascular Review, 8(14s), 187-190.
 49. Тургунова, Х. З., & Каримова, З. К. (2014). Липидный состав иммунокомпетентных клеток при иммунодефицитном состоянии у морских свинок. Врач-аспирант, 62(1.2), 306-310.



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

50. Тургунова, Х. З., Каримова, З. К., & Исломов, А. Й. (2016). Показатели иммунитета при железодефицитной анемии у детей. In The Ninth European Conference on Biology and Medical Sciences (pp. 74-82).
51. Даминова, М. Н., Расулова, З. Д., Абдуллаева, О. И., Каримова, З. К., Мирисмаилов, М. М., Даминова, Х. М., ... & Файзиев, Б. О. (2020). Особенности течения гименолепидоза у детей с оценкой лечения. Новый день в медицине, (2), 347-349.
52. Каримова, З. К., Холова, Н. Р., & Тургунбеков, Д. Х. (2020). РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ ШТАММОВ СИНЕГНОЙНОЙ ПАЛОЧКИ. In ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (pp. 61-63).
53. Каримова, З. К., Тургунова, Х. З., Мирзаева, М. А., Исломов, А. Й., & Гафурова, Н. С. (2015). Ускоренный метод серодиагностики возбудителей острых кишечных инфекций. Апробация, (2), 75-77.
54. Даминова, Х. М., Джалилов, А. А., Расулова, З. Д., Даминова, К. М., & Каримова, З. К. (2019). Тактика лечения и восстановительных мероприятий у больных с ишемическим инсультом. Новый день в медицине, (2), 22-24.
55. Каратаева, Л. А., Искандаров, А. И., & Габченко, А. К. (2010). Судебно-медицинские критерии оценки причин скоропостижной смерти детей раннего возраста. Судебно-медицинская экспертиза, 53(3), 52-57.
56. Намазов, Ф., & Каратаева, Л. А. (2019). К вопросу врожденных пороков сердца у беременных женщин. ББК 60 С 56, 150.
57. Мавланов, Э. Р., Хакимжанова, А. С., Мухитдинов, У. Б., & Каратаева, Л. А. (2022). Анализ изучения динамики снижения слуха у детей. Вестник магистратуры, (7 (130)), 99-102.



Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14th June, 2026

Website: <https://econferencia.com>

-
58. Мухитдинов, У. Б., Хакимжанова, А. С., & Каратаева, Л. А. (2022). Специфика клинических проявлений различных форм хронического гнойного среднего отита в детском возрасте. Мировая наука, (6 (63)), 140-145.
 59. Shen, D., Wu, G., & Suk, H. I. (2017). Deep learning in medical image analysis. Annual Review of Biomedical Engineering, 19, 221–248. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071516-044442>
 60. WHO. (2021). Ethics and governance of artificial intelligence for health. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>