http://jcp.khu.ac.ir

فصلنامه روانشناسی شناختی دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶ مقاله علمی- پژوهشی

بررسی اثربخشی تحریک دو طرفه مکرر مغناطیسی فراجمجمه ای بر روی عملکرد شناختی بیماران مبتلا به افسردگی دو قطبی

***رضا کاظمی**: (نویسنده مسئول)، دانشجوی دکتری روانشناسی عمومی، گروه روانشناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. rezakazemi@ut.ac.ir

عزت الله قدم پور: استادیار و روانشناس، گروه روانشناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

رضا رستمی: دانشیار و روانپزشک، گروه روانشناسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

ساناز خمامی: دانشجوی دکتری روانشناسی عمومی، گروه روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

مهدی رضایی: دانشجوی دکتری روان شناسی عمومی، گروه روانشناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۸ پذیرش اولیه: ۱۳۹۶/۰۴/۲۶ پذیرش نهایی: ۱۳۹۶/۰۴/۲۶

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی تحریک دو طرفه مکرر مغناطیسی فراجمجمه ای (rTMS) بر روی عملکرد شناختی بیماران مبتلا به افسردگی دو قطبی بود. در یک طرح آزمایشی یک سو کور ۲۰ بیمار مبتلا به افسردگی دو قطبی مراجعه کننده به مرکز علوم اعصاب آتیه از فروردین تا شهریور ۱۳۹۴ با روش نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. بیماران rTMS را در طی ۱۰ جلسه بر روی قشر خلفی جانبی پیش پیشانی چپ (DLPFC) با فرکانس ۱۰ هرتز و DLPFC راست با فرکانس ۱ هرتز دریافت کردند. آزمودنی ها از طریق آزمون سیّالی کلامی، آزمون یادگیری شنوایی- کلامی ری، آزمون استروپ، آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین، مقیاس افسردگی بک در قبل و در بعد از درمان ارزیابی شدند و در نهایت داده ها به کمک روش آماری t همبسته تحلیل شدند. rTMS دوطرفه باعث تغییرات معناداری در عملکرد اجرایی و حافظه کلامی و علائم افسردگی شد. هیچ تغییر معناداری در توجه انتخابی و سیالی کلامی مشاهده نگردید (p>۰/۰۵). بر اساس یافته های پژوهش حاضر می توان گفت rTMS برخلاف داروها که دارای عوارض شناختی هستند باعث بهبود عملکرد شناختی می‌شود و همچنین تحریک دوطرفه DLPFC با تعداد پالس بالا و شدت تحریک بیشتر باعث افزایش میزان پاسخ به درمان در بیماران مبتلا به افسردگی دوقطبی می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: افسردگی دو قطبی، تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه ای، عملکرد شناختی.

Journal of Cognitive Psychology, Vol. 5, No. 3, Autumn 2017

The Effectiveness of Bilateral rTMS on Cognitive Function in Patients with Bipolar Depression

*** Kazemi, R.** (Corresponding author) PhD student, Lorestan University, KhorramAbad, Iran. rezakazemi@ut.ac.ir
Ghadampoor, E. Assistant Professor, Lorestan University, KhorramAbad, Iran.
Rostami, R. Associate Professor, Tehran University, Tehran, Iran.
Khomami, S. PhD student, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.
Rezae, M. PhD student, Lorestan University, KhorramAbad, Iran.

Abstract

The aim of the present study was to investigate of the efficacy of bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on cognitive function in patients with bipolar depression. In a single-blind experimental trial, 20 patients with bipolar depression who had been referred to Atieh clinical neuroscience center were selected randomly from April to September 2015. The patients received rTMS on left dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) with 10Hz and right DLPFC with 1Hz during 10 sessions. The subjects were evaluated through verbal fluency test, Rey Auditory-Verbal learning Test, Stroop Test, Wisconsin Card sorting Test, Beck depression inventory before and after the treatment. The data were analyzed by paired t test. Bilateral rTMS was caused to significant changes in executive function and verbal memory and depressive symptoms. No significant changes were observed in selective attention and verbal fluency (p>0/05). Based on the findings of this study it can be said unlike the medication have cognitive side effect, rTMS can cause to improvement of cognitive function and also bilateral DLPFC stimulation with high pulses and more intensity can cause increase response to treatment in patients with bipolar depression.

Keywords: Bipolar depression, Repetitive transcranial magnetic stimulation, Cognitive function.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

مقدمه

میزان شیوع اختلال دو قطبی نوع I[1] یک درصد است و با در نظر گرفتن طیف اختلال دو قطبی این میزان به ۳ درصد هم می‌رسد(کاپفر[2]،۲۰۰۵). اختلال دو قطبی ششمین علت ناتوانی در سنین بین ۱۵ الی ۴۴ سالگی برآورده شده است (وودز[3]،۲۰۰۰). هزینه‌های سالیانه اختلال دو قطبی در آمریکا بالغ بر ۴۵ میلیارد دلار است (ساجاتوویچ[4]، ۲۰۰۵). آسیب عصب شناختی به سبب ماهیت بیماری، عوارض جانبی داروها و هم به خاطر اختلالات همایند در بیماران مبتلا به اختلال دو قطبی بسیار شایع است (وینگو، هاروی و بالدسارینی[5]، ۲۰۰۹). شواهد بدست آمده از شمار زیادی از مطالعات صورت گرفته بر روی بیماران مبتلا به اختلال دو قطبی، نابهنجاری های عصب شناختی را در حوزه های توجه، حافظه و عملکرد اجرایی[6] نشان می دهد (ساکس، شیفر و وینکلبور[7]،۲۰۰۷). مطالعات نشان داده اند که افراد مبتلا به اختلال دو قطبی هم در فاز هایپومانیک[8] و هم در فاز افسردگی نقایص شناختی دارند که این نقایص در زمان خلق یوتایمیک[9] هم ادامه می یابد (مالهی[10] و همکاران، ۲۰۰۷). نقایص عصب شناختی با پیشرفت و طولانی شدن ابتلای فرد به بیماری افزایش می یابند. عملکرد روانی اجتماعی بیمار در طی هر سه فاز (دوره) از بیماری در بیماران مبتلا به اختلال دو قطبی آسیب می بیند. مشکلات کار و عملکرد اجتماعی در بسیاری از بیماران بعد از بهبودی علائم بالینی اختلال ادامه می یابد (وینگو، هاروی و بالدسارینی، ۲۰۰۹).

در حال حاضر خط اول درمان بیماران دو قطبی، داروهای تثبیت کننده خلق[11] است. علی رغم فوایدی که داروها برای بیماران دارند اما یکی از عوارض جانبی احتمالی آنها، عوارض شناختی است. عوارض جانبی شناختی لیتیوم نقص در حافظه (پاچت و ویسنیسکی[12]، ۲۰۰۳) و اختلال در عملکرد روانی حرکتی است و والپرات سدیم نیز باعث نقص در توجه و تمرکز (ساویتز، سولمز و رامسار، ۲۰۰۵) می شود. آنتی سایکوتیک ها با نقص در حافظه فعال[13]، نقص در توجه پایدار[14] و نقص در سرعت دیداری حرکتی مرتبط هستند. بنزودیازپین ها بعنوان مداخله کننده در حافظه شناخته شده اند. عملکرد بیماران مبتلا به اختلال دو قطبی در انجام آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین[15] (WCST) بصورت منفی با سالهای مواجهه فرد با داروهای آنتی سایکوتیک همبسته است (زوبیتا، هیوگلت،اُنیل و جوردانی[16]،۲۰۰۱). در حال حاضر هیچ گونه درمان دارویی برای درمان نقایص عصب شناختی در بیماران مبتلا به اختلال دو قطبی شناخته نشده است.

در سال های اخیر تحریک مکرر مغناطیسی فراجمجمه ای[17] (rTMS) بعنوان درمان جدیدی برای درمان افسردگی مطرح شده است. دو فراتحلیلی که اخیراً منتشر شده اند به ترتیب اندازه اثر rTMS در درمان افسردگی را (شوتر[18]،۲۰۰۹؛ اسلوتما، بلووم، هوئک و سامر[19]، ۲۰۱۰) ۳۹٪ و ۵۵٪ گزارش کرده‌اند. اخیراً روش های تحریک مغزی برای درمان علائم اختلال دو قطبی (مانیا و افسردگی) نیز مورد توجه قرار گرفته اند (لو، کاتالینیک، میچل و گرینبرگ[20]، ۲۰۱۱). مطالعات محدودی به بررسی اثر بخشی rTMS در درمان افسردگی دو قطبی پرداخته اند (ناهاس[21] و همکاران، ۱۹۹۹؛دالبرگ، دنن، اسکرایبر و گران هاوس[22]، ۲۰۰۲؛ ناهاس، کوزل، لی، اندرسون و جورج[23]، ۲۰۰۳؛ هرل[24] و همکاران، ۲۰۱۱؛ دل اُس[25] و همکاران، ۲۰۰۹؛ تاماس، منکز و ال مالاک[26]، ۲۰۰۷). در اولین مطالعه ای که به بررسی اثربخشی rTMS در بیماران مبتلا به افسردگی دو قطبی پرداخته است، نُه بیمار مورد بررسی قرار گرفتند. چهار بیمار با فرکانس پایین rTMS، سه بیمار با فرکانس بالا و دو بیمار تحت دارو نما قرار گرفتند. یافته ها نشان داد که بطور قابل توجهی هر چهار بیماری که تحت درمان با فرکانس پایین قرار گرفته بودند

[1] Bipolar
[2] Kupfer
[3] Woods
[4] Sajatovic
[5] Wingo, Harvey & Baldessarini
[6] Executive function
[7] Sachs, Schaffer & Winklbaur
[8] Hypomanic
[9] Euthymic
[10] Malhi
[11] Mood stabilizer
[12] Pachet & Wisniewski
[13] Working memory
[14] Sustain attention
[15] Wisconsin card sorting test
[16] Zubieta, Huguelet, O'Neil & Giordani
[17] Repetitive transcranial magnetic stimulation
[18] Schutter
[19] Slotema, Blom, Hoek & Sommer
[20] Loo, Katalinic, Mitchell & Greenberg
[21] Nahas
[22] Dolberg, Dannon, Schreiber & Grunhaus
[23] Nahas, Kozel, Li, Anderson & George
[24] Harel
[25] Dell_Osso
[26] Tamas, Menkes & El-Mallakh

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

بهبودی داشتند و فقط یک بیمار از ۳ بیماری که تحت درمان با فرکانس بالا بود بهبودی را تجربه کرد (ناهاس و همکاران، ۱۹۹۹). در مطالعه دیگر برروی ۲۰ بیمار مبتلا بـه افسـردگی دو قطبی rTMS به مدت ۲۰ جلسه اجرا گردید که اثربخشی معنـاداری نسـبت بـه گـروه کنتـرل مشـاهده گردیـد، سـایر پارامترهای درمانی در مقاله ذکر نشـده بـود (دالبـرگ، دنـن، اسکرایبر و گران هاوس، ۲۰۰۲). ناهاس و همکـاران (۲۰۰۳) نیز بر روی ۲۳ بیمار افسرده دو قطبی rTMS را با فرکـانس ۵ هرتـز بـر روی قشـر خلفـی جـانبی پـیش پیشـانی چـپ[1] (DLPFC) اجرا کردند و هیچ اثر معناداری مشاهده نکردنـد (ناهاس، کوزل، لـی، اندرسـون و جـورج، ۲۰۰۳). rTMS در درمـان افسـردگی دو قطبـی بـرخلاف داروهـا و یـا شـوک الکتریکی[2] نه تنها عارضه جانبی ندارد بلکـه باعـث بهبـودی عملکرد شـناختی (مینیوسـی[3] و همکـاران، ۲۰۰۸) نیـز شـده است. rTMS برای بررسی عملکردهای شناختی نظیر توجه، حافظه و یا برای بهبود عملکرد شناختی در اختلالاتـی نظیـر آلزایمر ، زبانپریشی[4] و افسردگی به کار رفته است.

در مطالعـاتی کـه بـه بررسـی اثربخشـی rTMS در درمـان افسردگی دو قطبی پرداخته اند تنها در یک مطالعـه بصـورت همزمـان بـه بررسـی اثربخشـی rTMS بـر روی عملکـرد شناختی نیز پرداخته شده است. در ایـن مطالعـه، بهبـودی در حافظه فعال، فضایی و زمان واکنش مشاهده گردید (هـرل و همکاران، ۲۰۱۱). یکی از رویکردهای تحریک مغزی جدیـد، تحریک دو طرفه مکرر مغناطیسی فراجمجمـه ای اسـت، در طی این روش دو ناحیه بر روی قشـر پیشـانی در طـی یـک جلسه مورد تحریک قرار مـی گیـرد. DLPFC ناحیـه ای از قشر پیشانی است که در عملکرد شناختی نظیر حافظـه فعـال (باربی، کـونیگز و گـرافمن[5]، ۲۰۱۳) و توجـه (کنـدُ، اوزاکـا و اوزاکا[6]، ۲۰۰۴) موثر است. تحریک این ناحیه از مغـز بوسـیله rTMS باعث افزایش عملکردهای شناختی فوق الذکر شـده است. DLPFC یک ناحیه اصلی درشبکه اجرایـی مرکـزی[7] (CEN) است که با مشکلات شناختی (تاونسند، بوکهـایمر، فولاندراس،شوگر و آلتشـولر [8]، ۲۰۱۰) و هیجـانی (هاسـل[9] و همکـاران، ۲۰۰۸) در بیمـاران دو قطبـی مـرتبط مـی باشـد. DLPFC در هردو نیمکره در بیمـاران مبـتلا بـه افسـردگی دوقطبی دچار بدکاری است در برخـی از مطالعـات کـاهش و برخی دیگر افزایش (کتر[10] و همکاران، ۲۰۰۱) متابولیسـم در DLPFC گزارش شـده اسـت. بـا توجـه بـه درگیـر بـودن DLPFC در هر دو نیمکره در افسردگی دو قطبی ما تصمیم گرفتیم از روش تحریک دوطرفه به منظور بهبـودی عملکـرد شناختی و کاهش علائم افسردگی بیماران مبتلا به افسردگی دوقطبی استفاده کنیم.عملکردهای شـناختی کـه در بیمـاران مبتلا به اخـتلال دوقطبـی دچـار آسـیب هسـتند عبارتنـد از عملکردهـای اجرایـی، توجـه و سـرعت پـردازش اطلاعـات، حافظه و یادگیری کلامـی. مـا در ایـن پـژوهش بـه منظـور بررسی عملکردشناختی بـه بررسـی اثـرات rTMS بـر روی عملکـر اجرایی،توجـه و حافظـه کلامـی پـرداختیم .rTMS دوطرفه تا کنون بر روی بیماران مبتلا به افسردگی دو قطبی به منظور افزایش عملکرد شناختی مورد بررسی قـرار نگرفتـه است. rTMS دو طرفه نتایج مطلـوبی را در درمـان بیمـاران مبتلا به افسردگی تک قطبی به همراه داشـته اسـت (بـرلیم، فون دن ایندن و داسکالاکیس[11]، ۲۰۱۳) و در گـروه بیمـاران دوقطبی نیاز به بررسی بیشتر را می طلبد.

بنابراین، هدف از پـژوهش حاضـر تعیـین اثربخشـی درمـان rTMS دوطرفه بر کارکردهای شـناختی بیمـاران مبـتلا بـه افسردگی دو قطبی می باشد که طی آن فرضیه زیر بـه بوتـه آزمون گذاشته شده است: rTMS دوطرفه علاوه بر کـاهش علائم افسردگی باعث افزایش و بهبود عملکـرد شـناختی در بیماران افسردگی دو قطبی می گردد.

روش

طرح پژوهش: پژوهش حاضر، به لحاظ هدف کـاربردی و به لحاظ جمع آوری داده های از نوع آزمایشی با طرح پـیش آزمون - پس آزمون تگ گروهی می باشد.

جامعه، نمونـه و روش نمونـه‌گیـری: جامعـه آمـاری پژوهش حاضر کلیه مراجعه کنندگان به مرکز علـوم اعصـاب آتیه (تهران) بودند که در فاصله زمانی فـروردین تـا شـهریور ۱۳۹۴ به این مرکز مراجعه کرده بودند. از میان آنها تعداد ۲۰ نفر (۸ مرد و ۱۲ زن) بـا میـانگین سـنی ۲۸/۶۵ بـه صـورت تصادفی و بر اساس ملاک های ورود و خروج انتخاب گردید.

[1] Dorsolateral prefrontal cortex
[2] Electroshock
[3] Miniussi
[4] Aphasia
[5] Barbey, Koenigs & Grafman
[6] Kondo, Osaka & Osaka
[7] Central executive network
[8] Townsend, bookheimer, Foland- Ross, Sugar & Altshuler
[9] Hassel
[10] Ketter
[11] Berlim, Van den eynde & Daskalakis

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

ملاک های ورود عبارت بودند از: دامنه سنی بین ۱۶ الـی ۷۰ سال، تشخیص اختلال افسردگی دوقطبی براساس نسـخه ی چهارم تجدید نظرشده ی راهنمای تشخیصی و آماری انجمن روان پزشکی آمریکا توسط روانپزشک، پُرکردن فـرم رضـایت آگاهانه، تحت درمان بودن زیر نظـر یـک روانپزشـک، نمـره بیشتر از ۱۴ در مقیاس افسـردگی بـک، قـادر بـه شـرکت در مطالعه طبق جدول زمانی ارائه شده، عدم نیاز به تغییر داروها در فرایند درمان. معیارهای خروج مطالعـه عبـارت بودنـد از: سـابقه درمـان بـا rTMS بـرای درمـان هـر اختلالـی، ایمپلنـت‌هـای درون جمجمـه‌ای (ازقبیـل: شـنت، تحریـک کننده‌ها، الکترودها) و هر شی فلزی دیگری کـه در نزدیکـی سر قرار دارد (مثل دهان) و نمی توان آنرا جدا کـرد، ضـربان ساز قلبی[1]، پمپ های دارویی، بیماری‌های قلبی حاد، افزایش خطـر تشـنج بـه هـر دلیلـی ازقبیـل افـزایش فشـار درون جمجمه‌ای، سابقه صرع یا تشنج در خویشـاوندان درجـه اول، فلز در سر یا سابقه ضـربه بـه سـر، زنـان حاملـه یـا شـیرده، بیمارانی که با خطر خودکشی مواجه هستند.

rTMS با دستگاه Magstim Rapid 2 و بـا یـک سـیم پیچ 8 شکل که به مجهز به سیستم خنک کننـده بـود، اجـرا شد.آستانه حرکتی بعنوان حداقل شـدت لازم بـرای تحریـک قشر حرکتی که باعث انقبـاض در ماهیچـه دورکننـده کوتـاه شست[2] (APB) شود ، تعریف گردید.تحریک بایسـتی باعـث انقباض در ماهیچه APB از هر ۱۰ تلاش در ۵ تـلاش مـی شد.مکان قرار دادن سیم پیچ (تحریک) ۵ سانتیمتر سری[3] و در طی خط پاراساژیتال[4] از قشر حرکتی (مکـان بهینـه بـرای تولید پتانسیل برانگیخته حرکتـی در ماهیچـه (APB) بـود. تحریک بر روی قشرخلفی جـانبی پـیش پیشـانی راسـت بـا فرکانس یک هرتز، ۱۰ ثانیه تحریـک، ۲ ثانیـه وقفـه و ۱۵۰ قطار پالس اجرا شد که در هرجلسه ۱۵۰۰ پالس و در طی ۲۰ جلسه ۱۵۰۰۰ پالس بر روی سمت راسـت اعمـال گردیـد و بلافاصله بر روی قشرخلفی جـانبی پـیش پیشـانی چـپ بـا فرکانس ۱۰ هرتز، ۵ ثانیه تحریک، ۱۰ ثانیه وقفه و ۷۵ قطار پالس اجرا شـد کـه در هرجلسـه ۳۷۵۰ پـالس و در طـی ۲۰ جلسه ۳۷۵۰۰ پالس بر روی سمت چپ اعمال گردیـد. بـرای تحریک سمت راست ۱۲۰٪ آستانه حرکتی در حال اسـتراحت و برای سمت چپ ۱۰۰٪ آستانه حرکتـی در حـال اسـتراحت به کار رفت.

سنجش نتایج اولیه برای مطالعه بوسیله آزمون سیّالی کلامی، آزمون یادگیری شنوایی- کلامی ری،آزمون استروپ ، آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین محاسبه گردید.نتایج ثانویه در بیماران بوسیله مقیـاس افسـردگی بـک (BDI-II) مـورد ارزیابی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده هـا بـه منظـور بررسی میزان بهبود شناختی (عملکرد اجرایی، توجه انتخـابی، سیالی کلامی، حافظـه کلامـی) و نشـانه هـای افسـردگی از آزمون t همبسته استفاده گردید.

ابزارهای پژوهش

آزمون افسردگی بک (BDI-II): BDI ابزار ۲۱ آیتمـی است و هر کدام از آیتمها با یک نشانه افسردگی مرتبط است. در این پرسشنامه به هر سئوال نمره ۰ تا ۳ داده می شود و و هر فرد می تواند نمره بـین صـفر تـا ۶۳ را بگیـرد. اعتبـار و پایایی این آزمون در سطح بالایی گزارش شـده اسـت. بـرای مثال دابسون و محمـدخانی (۲۰۰۷) ضـریب آلفـای ۰/۹۲ را برای بیماران سرپایی و ۰/۹۳ را برای دانشـجویان و ضـریب بازآزمایی به فاصله یـک هفتـه را ۰/۹۳ بـه دسـت آورده انـد (دابسون[5] و محمـدخانی، ۲۰۰۷). رجبـی و همکـاران (۲۰۰۱) ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه را ۰/۸۷ و ضـریب بازآزمایی به فاصله سه هفته را ۰/۴۹ گزارش کرده اند (رجبی و همکاران، ۲۰۰۱).

آزمون یادگیری شـنوایی-کلامـی ری[6] (RAVLT): آزمون یادگیری شنوایی – کلامی ری، چهار چـوب سـاده ای دارد که در آن از مراجع خواسته می شـود یـک فهرسـت ۱۵ کلمه بی ارتباط (فهرست A) را که پنج بار برایش تکرار مـی شود به یاد بیاورد. سپس فهرسـتی شـامل پـانزده کلمـه بـی ارتباط دیگر (فهرست B) کـه بـالقوه بـه منظـور مداخلـه در یادگیری قبلی به کار می رود به وی ارائـه و پـس از آن از او خواسته می شود هر چند کلمه ای را که می تواند از فهرسـت اولیه به یاد آورد، و به دنبال از آن وی خواسـته مـی شـود از فهرست دیگری که کلماتی از فهرست اولیه در آن گنجانیـده شده است، هر اندازه که می تواند کلمات بازشناسـی کنـد. در نتیجـه مـی تـوان دامنـه گسـترده ای از کارکردهـا را مـورد سنجش قرار داد. تمامی این مراحل ۱۰ الی ۱۵ دقیقـه طـول می‌کشد. نسخه فارسی این آزمون از اعتبـار و پایـایی خـوبی

[1] Pacemaker
[2] Abductor pollicus brevis
[3] Rostral
[4] Parasagittal
[5] Dabson
[6] Rey auditory verbal learning test

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

برخوردار است (جعفری، استفن موریتز[1]، علی اکبری کامرانی و ملایری، ۲۰۱۰)

آزمون سیّالی کلامی[2]: در این آزمون از آزمودنی خواسته می شود که هرچند کلمه ای را که با حرف معیّنی آغاز می شود را در فاصله زمانی محدود (یک دقیقه) بگوید. آزمودنی باید در نظر داشته باشد کلماتی که به کار می رود اسامی خاص، اعداد و کلمات هم خانواده و مشابه نباشد. به این آزمون FAS هم گفته می شود زیرا F، A، S حروفی هستند که به طور معمول از آنها استفاده می شود. در نسخه فارسی این آزمون به جای حروف فوق از پ، م، ک استفاده می شود. در بخش دوم آزمون از آزمودنی می خواهیم که با توجه به طبقه ای که ما در نظر داریم کلماتی در مدت زمان یک دقیقه بیان کند، در نسخه فارسی این طبقات عبارتند از حیوان، سوپر مارکت و میوه. نمره این آزمون براساس کل تعداد کلمات بیان شده در هر مرحله محاسبه می گردد.اعتبار و پایایی این آزمون در سطح مناسبی گزارش گردیده است (لزاک، هاویسن و لورینگ[3]، ۲۰۰۴).

آزمون استروپ[4]: آزمون استروپ برای سنجش توجه انتخابی استفاده شد. این آزمون از دو مرحله تشکیل شده است. مرحله ۱: نامیدن رنگ، در این مرحله از آزمودنی خواسته می شود تا در یک مجموعه رنگی، رنگ شکل مورد نظر را مشخص کند. هدف این مرحله، تنها تمرین و شناخت رنگ ها و جای کلیدها در صفحه کلید است و درنتیجه نهائی تاثیری ندارد. مرحله ۲: مرحله اصلی اجرای آزمون استروپ است. در این مرحله تعداد ۴۸ کلمه رنگی همخوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان با رنگ های قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی نمایش داده می شود. منظور از کلمات همخوان، یکسان بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است. منظور از کلمات ناهمخوان، متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است. مجموعاً ۹۶ کلمه رنگی همخوان و ناهمخوان به صورت تصادفی و متوالی نشان داده می شود. تکلیف آزمودنی این است که صرف نظر از معنای کلمات، تنها رنگ ظاهری آن را مشخص کند. زمان ارائه هر محرک بر روی صفحه نمایشگر ۲ ثانیه و فاصله بین ارائه دو محرک ۸۰۰ هزارم ثانیه است. میزان تداخل با کم کردن نمره تعداد صحیح ناهمخوان از نمره تعداد صحیح همخوان به دست می آید.

پژوهش های انجام شده پیرامون این آزمون نشانگر پایایی و روایی مناسب آن در سنجش بازداری در بزرگسالان و کودکان است. اعتبار این آزمون از طریق بازآزمایی در دامنه ای از ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است (مکلود[5]، ۱۹۹۱؛ لزاک، هاویسن و لورینگ، ۲۰۰۴)

آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین (WCST): برای اندازه گیری عملکردهای اجرایی (انعطاف پذیری شناختی)، آزمون دسته بندی کارتهای ویسکانسین مورد استفاده قرار می گیرد. این آزمون به کوشش گرانت و برگ[6] در سال ۱۹۴۸ ایجاد شده است. در این آزمون به آزمودنی دسته ای از ۶۴ کارت ارائه می شود که بر روی آنها یک الی چهار نماد به صورت مثلث، ستاره، بعلاوه و دایره در چهار رنگ قرمز، سبز، زرد و آبی وجود دارد. و هیچ دو کارتی شبیه به هم یا تکراری نیست. چهار کارت شامل " یک مثلث قرمز، دو ستاره سبز، سه بعلاوه زرد و چهار دایره آبی " به عنوان کارتهای اصلی به کار می رود. وظیفه آزمودنی این است که بر اساس اصلی که بر چهار کارت اصلی حاکم است نسبت به جای گذاری سایر کارت ها در زیر کارت های اصلی اقدام نماید. بعد از هر پاسخ آزمودنی بازخورد درست یا نادرست دریافت می کند. درواقع به آزمودنی گفته می شود که جایگزینی او درست یا غلط است. الگوی مورد نظر برای ۴ کارت اصلی به ترتیب رنگ، شکل، تعداد است که دو بار تکرار می شود. بعد از اینکه آزمودنی به تعداد کافی پاسخ صحیح متوالی داد، الگوی مورد نظر تغییر می کند که البته آزمودنی از تغییر الگو آگاه نمی شود و خود باید آن را کشف کند. دو شاخص اصلی نشان دهنده عملکرد آزمودنی تعداد طبقات به دست آمده، تعداد خطاهای درجاماندگی و خطاهای عمومی است. مدت زمان اجرای آزمون بر حسب سرعت پاسخ گویی آزمودنی، در حدود ۲/۵ تا ۱۰ دقیقه است. نسخه رایانه ای این آزمون در این مطالعه مورد استفاده گردیده است.ضریب آلفای کرونباخ برای خطاهای درجاماندگی ۰/۷۴ و برای تعداد طبقات تکمیل شده ۰/۷۳ گزارش شده است (شاه قلیان، آزادفلاح، فتحی آشتیانی و خدادادی، ۲۰۱۱)

روند اجرای پژوهش

این مطالعه آزمایشی به صورت یک سو کور انجام شد که در ان آزمونگر نسبت به مطالعه کور بود ولی تکنسینی

[1] Steffen Moritz
[2] Verbal fluency test
[3] Lezak, Howieson & Loring
[4] Stroop
[5] McLeod
[6] Grant and Berg

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

کهrTMS را انجام می داد نسبت به مطالعه آگاهی داشت. همه بیماران ۱۰ جلسه rTMS را در طی ۶ روز هفته دریافت کردند. آزمودنی های در طی خط پایه (پیش آزمون) و در پایان درمان (پس آزمون) مورد ارزیابی قرار گرفتند البته قبل از شروع فرایند درمان از همه بیماران رضایت نامه آگاهانه اخذ گردید. همچنین در فرایند درمان همه بیماران دارو استفاده می کردند و داروهایشان یک ماه قبل از درمان تغییری نداشتند و در طی درمان هم در داروهایشان تغییری اعمال نشد.

یافته‌ها

بیماران مورد بررسی را ۸ مرد و ۱۲ زن (به ترتیب ۴۰٪ و ۶۰٪) با میانگین سنی ۲۸/۶۵ سال (انحراف معیار ۷/۹۲) تشکیل می دادند. از نظر تحصیلات، ۸ نفر دارای دیپلم، ۸ نفر کارشناسی و ۴ نفر کارشناسی ارشد بودند. اکثر آزمودنی ها مجرد (۱۲ نفر، ۶۰٪) و بیکار (۱۳ نفر، ۶۵٪) بودند. داروهای مورد استفاده آزمودنی ها عبارتند بودند از سه حلقه ای ها ۱۱ عدد (۲۴/۴٪) ، بازدارنده بازجذب سروتونین ۴ عدد (۸/۸٪) ، آنتی سایکوتیک آتیپیکال ۱۴ عدد (۳۱/۱٪) و تثبیت کننده خلق۶ عدد (۳۵/۵٪).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور بررسی میزان بهبود نشانه های افسردگی و شناختی (عملکرد اجرایی، توجه انتخابی، حافظه کلامی) از آزمون t همبسته استفاده گردید.

نتایج آزمون t (جدول ۱) نشان داد که درمان rTMS علاوه بر اینکه منجر به کاهش نشانه های افسردگی می گردد ($t_{(19)}$ =۴/۷۷ ،P<۰/۰۰۰۱) باعث کاهش خطای درجاماندگی ($t_{(19)}$ =۴/۶۴ ،P<۰/۰۰۰۱)، مجموع خطاهای آزمون ویسکانسین ($t_{(19)}$ =۲/۳۸ ،P=۰/۰۲) و کاهش تعداد کل کوشش ها ($t_{(19)}$ =۲/۵۲ ،P=۰/۰۲) نیز می شود. ولی افزایش تعداد طبقات ویسکانسین که به طور صحیح تشکیل شده معنادار نبود (p>۰/۰۵). همچنین بررسی تأثیر درمان rTMS بر سیالی کلامی نشان می دهد که این درمان با اینکه افزایش سیالی آوایی و معنایی می گردد ولی این افزایش به لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد (P>۰/۰۵).

همانطوری که جدول ۱ نشان می دهد درمان rTMS موجب بهبود و افزایش حافظه کلامی در سه حیطه یادآوری کلی (P=۰۰۰۱)، یادآوری بلافاصله (P=۰۰۰۱) و تأخیری می گردد (P=۰۰۱) ولی اثر معناداری بر حافظه بازشناسی ندارد (P>۰/۰۵). بعلاوه بررسی اندازه اثر (مجذور اتا) نشان می‌دهد که درمان rTMS بیشترین اثرگذاری را بر بهبود یادآوری بلافاصله (۶۲ درصد) و نشانه های افسردگی (۵۴ درصد) دارد و کمترین اثر معنادر آن با ۲۳ درصد در سایر خطاهای آزمون ویسکانسین مشاهده می شود. همانطوری که این جدول نشان می دهد درمان rTMS نتوانسته است اثر معناداری بر روی مولفه های آزمون استروپ (توجه انتخابی) افراد مبتلا به افسردگی دوقطبی داشته باشد (P>۰/۰۵).

جدول ۱- نتایج آزمون t همبسته در متغیرهای آزمون های افسردگی بک، ویسکانسین، حافظه شنوایی-کلامی ری و سیالی کلامی و استروپ

متغیر وابسته	پیش آزمون		پس آزمون					
	میانگین	انحراف استاندار	میانگین	انحراف استاندار	مقدار t	df	P	مجذور اتا
عملکرد اجرایی								
خطای درجاماندگی (WCST)	۴/۹۵	۲/۷۶	۲/۲۵	۲/۴۰	۴/۶۴	۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۵۱
سایر خطاها (WCST)	۱۴/۴۵	۴/۸۰	۱۱/۸۰	۴/۸۴	۲/۳۸	۱۹	۰/۰۳	۰/۲۳
تعداد کل کوشش ها (WCST)	۵۷/۳۵	۴/۲۰	۵۳/۵۵	۵/۵۰	۲/۵۲	۱۹	۰/۰۲	۰/۲۵
تعداد طبقات (WCST)	۴/۷۰	۱/۷۱	۵/۱۰	۱/۴۸	-۱/۳۲	۱۹	۰/۲۰	۰/۰۸
سیالی آوایی	۳۴/۶۵	۱۵/۴۵	۳۷/۴۰	۱۴/۷۳	-۱/۲۸	۱۹	۰/۲۱	۰/۰۷
سیالی معنایی	۵۳/۹۵	۹/۷۰	۵۷/۰۵	۱۲/۳۷	-۱/۷۲	۱۹	۰/۱۰	۰/۱۴
حافظه و یادگیری کلامی								
امتیاز کل یادآوری	۱۲/۴۵	۱/۸۲	۱۳/۹۵	۱/۵۷	-۴/۵۶	۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۵۲
یادآوری بلافاصله	۱۰/۵۵	۲/۸۰	۱۳/۴۵	۱/۶۰	-۵/۶۶	۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲
یادآوری تأخیری	۱۰/۸۸	۳/۰۲	۱۳/۳۰	۲/۵۷	-۳/۸۴	۱۹	۰/۰۰۱	۰/۴۳
بازشناسی	۱۳/۹۰	۱/۲۱	۱۴/۴۵	۰/۸۸	-۱/۹۹	۱۹	۰/۰۶	۰/۱۷
توجه و تمرکز								
تداخل استروپ	۰/۷۷	۲/۱۰	۰/۵۰	۱/۸۵	۰/۶۳	۱۹	۰/۵۴	۰/۰۰۲
علائم افسردگی								
آزمون افسردگی بک	۳۰/۱۵	۱۰/۰۵	۱۵/۲۵	۸/۳۷	۴/۷۷	۱۹	۰/۰۰۰۱	۰/۵۴

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

میزان پاسخ‌دهی: پاسخ به درمان بر اساس کاهش ۵۰ درصدی در نمرات مقیاس افسردگی بک در جلسه پایانی نسبت به خط پایه در نظرگرفته شد. نسبت پاسخ دهندگان بر اساس آزمون افسردگی بک (BDI-II) (۱۱ نفر از ۲۰ نفر، ۵۵٪) بود.

میزان بهبودی: میزان بهبودی بر اساس کاهش نمرات به ۸ و زیر آن در مقیاس افسردگی بک در جلسه پایانی نسبت به خط پایه در نظرگرفته شد. نسبت بهبود یافتگان بر اساس آزمون افسردگی بک (BDI-II) (۳ نفر از ۲۰ نفر، ۱۵٪) بود.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی درمان rTMS بر کارکردهای شناختی (عملکرد اجرایی، توجه انتخابی، سیالی کلامی، حافظه کلامی) بیماران مبتلا به افسردگی دو قطبی صورت گرفت و یافته های حاصل از آن، فرضیه پژوهشی را مبنی بر اینکه درمان rTMS اثر معناداری بر بهبودی افسردگی و کارکردهای شناختی بیماران مبتلا به افسردگی دوقطبی دارد را مورد تأیید قرار داد. با توجه پیشینه موجود، پژوهش حاضر اولین مطالعه ای است که به بررسی اثربخشی روش درمانی rTMS دو طرفه بر بهبودی عملکرد شناختی بیماران مبتلا به افسردگی دو قطبی پرداخته است به همین دلیل امکان مقایسه دقیق آن با سایر پژوهش های مرتبط وجود ندارد. با وجود این، یافته های این مطالعه با آن دسته از مطالعاتی که به rTMS دو طرفه بر روی بیماران تک قطبی پرداخته اند و طی آن نشان داده اند که rTMS موجب بهبودی عملکرد شناختی می شود، همخوان است (فیتزجرالد[1] و همکاران، ۲۰۱۲؛ مک دونالد[2] و همکاران، ۲۰۰۶؛ لو[3] و همکاران، ۲۰۰۳). در این مطالعات نیز مثل پژوهش حاضر، تغییرات معناداری در حافظه کلامی بوجود آمده است.

نقص در حافظه کلامی تنها مشکل شناختی است که در طی فاز مانیا، افسردگی و خلق یوتایمیک ادامه دارد (باسو، لورای، نیل ، پوردی و بورنستین[4]، ۲۰۰۲). ماهیت اختلال در آسیب حافظه در فاز افسردگی و فاز یوتایمیک با همدیگر متفاوت است. افراد افسرده در یادآوری کلامی آسیب بیشتری نسبت به افراد یوتایمیک دارند. همچنین این نقص در فاز افسردگی و فاز مانیا نیز با یکدیگر متفاوت می باشد. در فاز افسردگی بیماران دو قطبی، عمده مشکل شان در رمزگردانی اطلاعات جدید می باشد که بعد از بهبودی افسردگی فقط یک الگوی پایدار مشکل در بازیابی باقی می ماند. در فاز مانیا علائم مانیا فقط بر روی بازشناسی اثر منفی می گذارد و بر روی یادآوری آیتم های کلامی هیچ اثر منفی برجا نمی گذارد (فلک[5] و همکاران، ۲۰۰۳). نقص در حافظه کلامی بخاطر پایدار ماندن آن در فاز افسردگی می تواند بعنوان یک ویژگی منحصر به فرد افسردگی دو قطبی در نظر گرفته شود و آن را بعنوان اندوفنوتایپ[6] این اختلال در نظر گرفت (مالهی و همکاران، ۲۰۰۷). روش های درمانی موفق در درمان اختلال افسردگی دو قطبی تاثیر مشابهی بر روی پروفایل عصب روانشناختی این بیماران بر جای گذاشته اند. درمان دارویی (لاموتریجین) (پاوولوری، پاساروتی، محمد، کاربری و سوئینی[7]، ۲۰۱۰) و روش های درمانی دیگر (مک اینتایر[8] و همکاران، ۲۰۱۲) باعث بهبودی عملکرد اجرایی و یا حافظه کلامی شده اند. این نقص خاص در حافظه کلامی می تواند نشان دهنده بدکاری نوروفیزیولوژیک لوب گیجگاهی مغز در بیماران دو قطبی باشد. در حافظه کلامی بهنجار به غیر از عملکرد مطلوب در لوب گیجگاهی نیاز به همکاری لوب پیشانی به خصوص قشر شکمی میانی پیش پیشانی[9] است (گیلبا، آلان، هی، استاس و مسکوویچ[10]، ۲۰۰۹).

این پژوهش به غیر از بهبودی در حافظه کلامی، بهبودی معناداری را در عملکرد اجرایی بیماران بعد از درمان rTMS نشان داد. معمولاً عملکرد بهنجار در آزمون WCST نیاز به عملکرد مناسب قشر پیش پیشانی دارد. ناحیه ای که بیشتر از همه مرتبط با خطاهای درجاماندگی است، قشرخلفی جانبی پیش پیشانی می باشد (برمن[11] و همکاران، ۱۹۹۵). همچنین مطالعات تصویر برداری مغز ناحیه دیگری را از قشر پیشانی به نام قشر شکمی جانبی پیش پیشانی[12] کرتکس را مرتبط با عملکرد این آزمون می دانند (کونیشی[13] و همکاران، ۱۹۹۸). مطالعات نشان داده اند که این بخش از مغز بیماران دوقطبی نابهنجاری هایی مثل کاهش حجم ماده خاکستری دارد (الیسون رایت و بولمور[14]، ۲۰۱۰) و اخیراً نیز پیشنهاد گردیده

[1] Fitzgerald
[2] McDonald
[3] Loo
[4] Basso, Lowry, Neel, Purdie & Bornstein

[5] Fleck
[6] Endophenotype
[7] Pavuluri, Passarotti, Mohammed, Carbray & Sweeney
[8] McIntyre
[9] Venteromedial prefrontal cortex
[10] Gilboa, Alain, He, Stuss & Moscovitch
[11] Berman
[12] Ventrolateral prefrontal cortex
[13] Konishi
[14] Ellison- Wright & Bullmore

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

است که در بیماران دو قطبی به جـای تحریـک قشـر خلفـی جانبی پیش پیشانی به تحریک این ناحیـه از مغـز بـا هـدف افزایش پاسخ به درمان پرداخته شود (دونار[1] و داسـکالاکیس، ۲۰۱۲).

با توجه به اثربخشی تحریک دو طرفه بر روی نواحی پیشانی (عملکرد اجرایی) و گیجگاهی (حافظه کلامی) می توان ایـن چنین نتیجه گیری کرد عملکرد شبکه پیشانی – سـینگولیت[2] از طریق rTMS دو طرفه تحت تاثیر قـرار گرفتـه اسـت. در افراد مبتلا به اختلال دو قطبی معمولاً متابولیسـم پـایینی در قشر پیشانی بخصوص در نواحی ۹ و ۱۰ برودمن (قشـرخلفی جانبی پیش پیشانی) و متابولیسم بالایی در نواحی سینگولیت، اینسولا[3]، پارالیمبیک وجود دارد (کتـر[4] و همکـاران، ۲۰۰۱). همانطوری که مطالعات قبلی نشان دادند مسـیرهای پیشـانی – سینگولیت نقش مهمـی در پـاتوفیزیولوژی افسـردگی بـر عهده دارند. درمان های موفق معمولاً با اثر گـذاری بـر روی این شبکه نتایج درمانی مطلوبی را نشان داده اند (پیزاگـالی[5]، ۲۰۱۱).

با استفاده از rTMS دو طرفه پاسخ به درمان و بهبودی قابل توجهی مشاهده شـد. نتـایج پـژوهش حاضـر در ایـن زمینـه متفاوت با مطالعات گذشـته بـود (بـرلیم، فـون دن ایـندن و داسکالاکیس، ۲۰۱۳). چندین دلیـل را مـی‌تـوان بـرای ایـن برتری مطرح کـرد. یکـی از دلایـل اثربخشـی قابـل توجـه، استفاده از تعداد پالس بالایی است که در ایـن مطالعـه وجـود داشت، تمامی مطالعات قبـل از پـالس هـای بسـیار کمتـری نسبت به مطالعه ما استفاده کردند که نسبت به ایـن مطالعـه بسیار اندک است. ثانیاً، شدت تحریک می تواند بعنـوان یـک عامل موثر دیگر مطرح باشد، معمولاً در شرایطی که میانگین سنی بالاست برای جبـران کـردن آتروفـی مغـزی از شـدت تحریـک بـالایی اسـتفاده مـی کننـد (پـدبرگ[6] و همکـاران، ۲۰۰۲). در این پژوهش علی رغم اینکه بیماران جوانتر بودنـد ولی استفاده از تحریک با شدت بالا یک عمل تـأثیر گـذار در پاسخ بالا به درمان می تواند باشد. در نهایت در مطالعاتی که حجم نمونه همگون بوده است و فقط بیمـاران بـا یـک نـوع افسردگی مورد بررسی قرار گرفته اند نتایج مطالعه بهتر بـوده است. در مطالعه حاضر نیز فقـط بـر روی بیمـاران مبـتلا بـه افسردگی دو قطبی کار شد، نتایج بهتر بوده است.

یکی از محدودیت های جدی مطالعه ما مصرف همزمان دارو با rTMS بود که کـار تفسـیر نتـایج را بـرای مـا پیچیـده و سخت می کند. اما برای برطرف کردن این مشکل، بیماران از یک ماه قبل از درمان تا پایان درمان داروهایشان ثابت مانـد. در اکثر مطالعات هم مصرف همزمان دارو بـا rTMS وجـود داشته است (ناهاس، کـوزل، لـی، اندرسـون و جـورج، ۲۰۰۳؛ هرل و همکاران، ۲۰۱۱؛ دل اُس و همکـاران، ۲۰۰۹). یکـی دیگر از محدودیت های ایـن مطالعـه اسـتفاده از پرسشـنامه افسردگی بک به تنهایی برای بررسی پاسخ به درمان فرد بـه rTMS بود. درمطالعاتی که از ابزار های مبتنـی بـر ارزیـابی متخصص در کنار ارزیابی های خود گزارشی استفاده شده بود تفاوت معناداری در میزان پاسخ به درمان و بهبودی مشـاهده نشده بود (پرایدمور، برونو، ترنیر–شی، رید و رایبک[7]، ۲۰۰۰). مشکل دیگر نیز به عدم استفاده از گروه کنترل و حجـم کـم نمونه بود مربوط می شود که این امر تعمیم نتایج را با مشکل روبه رو می سازد و در نهایت، عدم وجود دوره پیگیری بـرای بررسـی میـزان مانـدگاری و پایـداری تغییـرات ایجـاد شـده محدودیت دیگری است که متوجه این مطالعه شده است.

rTMS برخلاف داروها که دارای عوارض شـناختی هسـتند باعث بهبود عملکرد شناختی می شـود و همچنـین تحریـک دوطرفه DLPFC با تعداد پالس بالا و شدت تحریک بیشـتر باعث افزایش میزان پاسخ بـه درمـان در بیمـاران مبـتلا بـه افسردگی دوقطبی می‌گردد.

منابع

Barbey, A. K., Koenigs, M., & Grafman, J. (2013). Dorsolateral prefrontal contributions to human working memory. Cortex, 49(5), 1195-1205.

Basso, M. R., Lowery, N., Neel, J., Purdie, R., & Bornstein, R. A. (2002). Neuropsychological impairment among manic, depressed, and mixed-episode inpatients with bipolar disorder. Neuropsychology, 16(1), 84.

Berlim, M. T., Van den Eynde, F., & Daskalakis, Z. J. (2013). A systematic review and meta-analysis on the efficacy and acceptability of bilateral repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) for treating major depression. Psychol Med, 43(11), 2245-2254.

Berman, K. F., Ostrem, J. L., Randolph, C., Gold, J., Goldberg, T. E., Coppola, R., Weinberger, D. R. (1995). Physiological activation of a cortical network during performance of the Wisconsin Card Sorting

[1] Downar
[2] Frontocingulate network
[3] Insula
[4] Ketter
[5] Pizzagalli
[6] Padberg
[7] Pridmore, Bruno, Turnier-Shea, Reid & Rybak

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]
[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

Ketter, T. A., Kimbrell, T. A., George, M. S., Dunn, R. T., Speer, A. M., Benson, B. E., Post, R. M. (2001). Effects of mood and subtype on cerebral glucose metabolism in treatment-resistant bipolar disorder. Biological psychiatry, 49(2), 97-109.

Kondo, H., Osaka, N., & Osaka, M. (2004). Cooperation of the anterior cingulate cortex and dorsolateral prefrontal cortex for attention shifting. Neuroimage, 23(2), 670-679.

Konishi, S., Nakajima, K., Uchida, I., Kameyama, M., Nakahara, K., Sekihara, K., & Miyashita, Y. (1998). Transient activation of inferior prefrontal cortex during cognitive set shifting. Nature neuroscience, 1(1), 80-84.

Kupfer, D. J. (2005). The increasing medical burden in bipolar disorder. Jama, 293(20), 2528-2530.

Lezak, MD., Howieson, DB., Loring, DW. (2004). A compendium of tests and assessment techniques. In: Neuropsychological Assessment (4th ed.). New York: Oxford University Press .p.365-366.

Loo, C. K., Mitchell, P. B., Croker, V. M., Malhi, G. S., Wen, W., Gandevia, S. C., & Sachdev, P. S. (2003). Double-blind controlled investigation of bilateral prefrontal transcranial magnetic stimulation for the treatment of resistant major depression. Psychological medicine, 33(1), 33.

Loo, C., Katalinic, N., Mitchell, P. B., & Greenberg, B. (2011). Physical treatments for bipolar disorder: a review of electroconvulsive therapy, stereotactic surgery and other brain stimulation techniques. Journal of affective disorders, 132(1), 1-13.

MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. Psychological bulletin, 109(2), 163.

Malhi, G. S., Ivanovski, B., Hadzi-Pavlovic, D., Mitchell, P. B., Vieta, E., & Sachdev, P. (2007). Neuropsychological deficits and functional impairment in bipolar depression, hypomania and euthymia. Bipolar disorders, 9(1-2), 114-125.

McDonald, W. M., Easley, K., Byrd, E. H., Holtzheimer, P., Tuohy, S., Woodard, J. L., Epstein, C. M. (2006). Combination rapid transcranial magnetic stimulation in treatment refractory depression. Neuropsychiatric disease and treatment, 2(1), 85.

McIntyre, R. S., Soczynska, J. K., Woldeyohannes, H. O., Miranda, A., Vaccarino, A., MacQueen, G., Kennedy, S. H. (2012). A randomized, double-blind, controlled trial evaluating the effect of intranasal insulin on neurocognitive function in euthymic patients with bipolar disorder. Bipolar disorders, 14(7), 697-706.

Miniussi, C., Cappa, S. F., Cohen, L. G., Floel, A., Fregni, F., Nitsche, M. A., Walsh, V. (2008). Efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation/transcranial direct current stimulation in cognitive neurorehabilitation. Brain Stimulation, Test: a positron emission tomography study. Neuropsychologia, 33(8), 1027-1046.

Dabson, E., Mohammadhkani, P.(2007). Psychometric features of depression inventory-II in depressive disorders in partial remission. Journal of Rehabiliation, 8, 80-86. [Persian].

Dell'Osso, B., Mundo, E., D'Urso, N., Pozzoli, S., Buoli, M., Ciabatti, M., Carlo Altamura, A. (2009). Augmentative repetitive navigated transcranial magnetic stimulation (rTMS) in drug-resistant bipolar depression. Bipolar Disorders, 11(1), 76-81.

Dolberg, O. T., Dannon, P. N., Schreiber, S., & Grunhaus, L. (2002). Transcranial magnetic stimulation in patients with bipolar depression: a double blind, controlled study. Bipolar disorders, 4(s1), 94-95.

Downar, J., & Daskalakis, Z. J. (2013). New targets for rTMS in depression: a review of convergent evidence. Brain stimulation, 6(3), 231-240.

Ellison-Wright, I., & Bullmore, E. (2010). Anatomy of bipolar disorder and schizophrenia: a meta-analysis. Schizophrenia research, 117(1), 1-12.

Fitzgerald, P. B., Hoy, K. E., Herring, S. E., McQueen, S., Peachey, A. V., Segrave, R. A., ... & Daskalakis, Z. J. (2012). A double blind randomized trial of unilateral left and bilateral prefrontal cortex transcranial magnetic stimulation in treatment resistant major depression. Journal of affective disorders, 139(2), 193-198.

Fleck, D. E., Shear, P. K., Zimmerman, M. E., Getz, G. E., Corey, K. B., Jak, A., ... & Strakowski, S. M. (2003). Verbal memory in mania: effects of clinical state and task requirements. Bipolar Disorders, 5(5), 375-380.

Gilboa, A., Alain, C., He, Y., Stuss, D. T., & Moscovitch, M. (2009). Ventromedial prefrontal cortex lesions produce early functional alterations during remote memory retrieval. Journal of Neuroscience, 29(15), 4871-4881.

Harel, E. V., Zangen, A., Roth, Y., Reti, I., Braw, Y., & Levkovitz, Y. (2011). H-coil repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of bipolar depression: an add-on, safety and feasibility study. The World Journal of Biological Psychiatry, 12(2), 119-126.

Hassel, S., Almeida, J. R., Kerr, N., Nau, S., Ladouceur, C. D., Fissell, K., Phillips, M. L. (2008). Elevated striatal and decreased dorsolateral prefrontal cortical activity in response to emotional stimuli in euthymic bipolar disorder: no associations with psychotropic medication load. Bipolar disorders, 10(8), 916-927.

Jafari, Z., Steffen Moritz, P., Zandi, T., Aliakbari Kamrani, A., & Malyeri, S. (2010). Psychometric properties of Persian version of the Rey Auditory-Verbal Learning Test (RAVLT) among the elderly. Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology, 16(1), 56-64.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]

properties. Studies in clinical psychology, 24, 111-134.[Persian]

Slotema, C. W., Dirk Blom, J., Hoek, H. W., & Sommer, I. E. (2010). Should we expand the toolbox of psychiatric treatment methods to include Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS)? A meta-analysis of the efficacy of rTMS in psychiatric disorders. Journal of Clinical Psychiatry, 71(7), 873.

Tamas, R. L., Menkes, D., El-Mallakh, R. S. (2007). Stimulating research: a prospective, randomized, double-blind, sham-controlled study of slow transcranial magnetic stimulation in depressed bipolar patients. The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences, 19(2), 198-199.

Townsend, J., Bookheimer, S. Y., Foland–Ross, L. C., Sugar, C. A., & Altshuler, L. L. (2010). fMRI abnormalities in dorsolateral prefrontal cortex during a working memory task in manic, euthymic and depressed bipolar subjects. Psychiatry Research: Neuroimaging, 182(1), 22-29.

Wingo, A. P., Harvey, P. D., & Baldessarini, R. J. (2009). Neurocognitive impairment in bipolar disorder patients: functional implications. Bipolar disorders, 11(2), 113-125.

Woods, S. W. (2000). The economic burden of bipolar disease. The Journal of clinical psychiatry.

Zubieta, J. K., Huguelet, P., O'Neil, R. L., & Giordani, B. J. (2001). Cognitive function in euthymic bipolar I disorder. Psychiatry research, 102(1), 9-20.

1(4), 326-336.

Nahas, Z., Kozel, F. A., Li, X., Anderson, B., & George, M. S. (2003). Left prefrontal transcranial magnetic stimulation (TMS) treatment of depression in bipolar affective disorder: a pilot study of acute safety and efficacy. Bipolar disorders, 5(1), 40-47.

Nahas, Z., Molloy, M. A., Hughes, P. L., Oliver, N. C., Arana, G. W., Risch, S. C., George, M. S. (1999). Repetitive transcranial magnetic stimulation: perspectives for application in the treatment of bipolar and unipolar disorders. Bipolar disorders, 1(2), 73-80.

Nicol Ferrier, I., Chowdhury, R., Thompson, J. M., Watson, S., Young, A. H. (2004). Neurocognitive function in unaffected first-degree relatives of patients with bipolar disorder: a preliminary report. Bipolar disorders, 6(4), 319-322.

Pachet, A. K., & Wisniewski, A. M. (2003). The effects of lithium on cognition: an updated review. Psychopharmacology, 170(3), 225-234.

Padberg, F., Zwanzger, P., Keck, M. E., Kathmann, N., Mikhaiel, P., Ella, R., Möller, H. J. (2002). Repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in major depression: relation between efficacy and stimulation intensity. Neuropsychopharmacology, 27(4), 638-645.

Pavuluri, M. N., Passarotti, A. M., Mohammed, T., Carbray, J. A., & Sweeney, J. A. (2010). Enhanced working and verbal memory after lamotrigine treatment in pediatric bipolar disorder. Bipolar disorders, 12(2), 213-220.

Pizzagalli, D. A. (2011). Frontocingulate dysfunction in depression: toward biomarkers of treatment response. Neuropsychopharmacology, 36(1), 183-206.

Pridmore, S., Bruno, R., Turnier-Shea, Y., Reid, P., & Rybak, M. (2000). Comparison of unlimited numbers of rapid transcranial magnetic stimulation (rTMS) and ECT treatment sessions in major depressive episode. International Journal of Neuropsychopharmacology, 3(2), 129-134.

Rajabi, G., Atari, Y., Haghighi, J.(2001). Factor analysis of Beck depression inventory in boy students OF Shahid Chamran university. Journal of Education and Psychology, 8, 49-66. [Persian].

Sachs, G., Schaffer, M., Winklbaur, B. (2007).Cognitive deficits in bipolar disorder. Neuropsychiatr, 21(2), 93–101.

Sajatovic, M. (2005). Bipolar disorder: disease burden. Am J Manag Care, 11(3 Suppl), S80-84.

Schutter, D. J. L. G. (2009). Antidepressant efficacy of high-frequency transcranial magnetic stimulation over the left dorsolateral prefrontal cortex in double-blind sham-controlled designs: a meta-analysis. Psychological medicine, 39(01), 65-75.

Shahgholian, M., Azad falah, P., Fathi Ashtiani, A., Khodadadi, M. (2011). Designing of Wisconsin Card Sorting Test software version (WCST): Theoretical basic, Method of making and psychometric

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.23455780.1396.5.3.3.1]