



Original Paper

A Comprehensive Evaluation of Executive Functions Using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery in People with Major Depressive Disorder

Leyly Ramezan Saatchi¹ , Roshanak Khodabakhsh Pirkalani (Ph.D)^{*2} , Seyed Abolghasem Mehrinejad (Ph.D)² 

¹ Ph.D Candidate in Psychology, Faculty of Education and Psychology Alzahra University, Tehran, Iran.

² Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Alzahra University, Tehran, Iran.

Abstract

Background and Objective: Major depression is a common disease in the world, which is associated with cognitive impairment. Executive functions are among the cognitive functions that are influenced by major depression. This study was conducted to comprehensively evaluate the executive functions of people with major depressive disorder and normal people using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB).

Methods: This case-control study was conducted on 13 patients with major depressive disorder and 13 normal individuals aged 21 to 35 years who were referred to psychology and psychiatry centers in Tehran (Iran) in 2019. The subjects were randomly selected from six centers in four districts of Tehran and then divided into an experimental group and a healthy control group. Both groups were subjected to cognitive assessment using the CANTAB, n-back test as well as Daneman and Carpenter's working memory sentences.

Results: The mean of executive functions was significantly lower in people with major depressive disorder compared to their healthy counterparts ($P < 0.05$). When examining the components of executive functions in both the experimental and control groups, there was a significant increase in the shifting in the total number of errors and the inhibition component in direction errors. In addition, there was a statistically significant decrease in the updating component in errors 1 and error 2 and an increase in time 2. Furthermore, there was a significant increase in the component of working memory maintenance in error as well as the planning component in the average delay (response speed) to the first choice, to correct the error and a decrease in working memory manipulation ($P < 0.05$).

Conclusion: Our findings indicate that the executive functions of people with major depressive disorder are lower than healthy counterparts according to the CANTAB.

Keywords: Major Depressive Disorder, Executive Function, Neuropsychological Tests

*Corresponding Author: Roshanak Khodabakhsh Pirkalani (Ph.D), E-mail: rkhodabakhsh@alzahra.ac.ir

Received 31 Jul 2021

Final Revised 27 Apr 2022

Accepted 30 Apr 2022

Published Online 17 Oct 2022

Cite this article as: Ramezan Saatchi L, Khodabakhsh Pirkalani R, Mehrinejad SA. [A Comprehensive Evaluation of Executive Functions Using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery in People with Major Depressive Disorder]. J Gorgan Univ Med Sci. 2022; 24(2): 31-40. [Article in Persian]





تحقیقی

ارزیابی جامع کارکردهای اجرایی به وسیله مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج در افراد دارای اختلال افسردگی اساسی

لیلی رمضان ساعتچی^۱ ID، دکتر روشنک خدابخش پیرکلانی^{۲*} ID، دکتر سید ابوالقاسم مهری نژاد^۲ ID

^۱ دانشجوی دکتری رشته روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

^۲ دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: افسردگی اساسی یک بیماری شایع در جهان است که با اختلالات شناختی همراه است. یکی از کارکردهای شناختی که با اختلال افسردگی اساسی مرتبط است؛ کارکردهای اجرایی است. این مطالعه به منظور ارزیابی جامع کارکردهای اجرایی به وسیله مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج در افراد دارای اختلال افسردگی اساسی انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه مورد شاهدهی روی ۱۳ بیمار با تشخیص اختلال افسردگی اساسی و ۱۳ فرد عادی در محدوده سنی ۲۱ تا ۳۵ سال مراجعه‌کننده به مراکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی شهر تهران طی بهمن ماه سال ۱۳۹۹ انجام شد. افراد از میان مناطق ۲۲ گانه شهر تهران چهار منطقه با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. در این چهار منطقه بیش از ۵۰ مرکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی (شامل مطب‌های خصوصی و کلینیک‌ها) شناسایی شد و از این تعداد ۶ مرکز که بیشترین همکاری را با پژوهشگران نشان دادند؛ به صورت در دسترس انتخاب شدند. با مراجعه به این ۶ مرکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی از میان افرادی که ملاک‌های ورود به پژوهش را داشتند؛ به‌طور تصادفی انتخاب و در گروه آزمایش قرار گرفتند. با استفاده از روش هم‌سازی افرادی که هیچ تشخیص روان‌پزشکی دریافت نکرده بودند؛ برای گروه کنترل انتخاب شدند. سپس گروه آزمایش و گروه کنترل مورد ارزیابی شناختی قرار گرفتند. ارزیابی شناختی با استفاده از آزمون‌های مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج، ان‌بک و جملات حافظه‌کاری دانیمن و کارپنتر انجام شد.

یافته‌ها: میانگین کارکرد اجرایی در گروه بیماران افسرده در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/05$). در بررسی جداگانه مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در دو گروه افسرده و عادی در مؤلفه جابه‌جایی در تعداد کل خطاها افزایش آماری معنی‌دار، در مؤلفه بازداری در خطاهای جهت افزایش آماری معنی‌دار، در مؤلفه به‌روزرسانی در خطای ۱ کاهش آماری معنی‌دار، خطای ۲ کاهش آماری معنی‌دار و زمان ۲ افزایش آماری معنی‌دار، در مؤلفه نگهداری حافظه کاری در خطا افزایش آماری معنی‌دار، در مؤلفه برنامه‌ریزی در میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) به انتخاب اول افزایش آماری معنی‌دار و میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) برای تصحیح افزایش آماری معنی‌دار و در دست‌کاری حافظه کاری کاهش آماری معنی‌دار دیده شد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: ارزیابی جامع کارکردهای اجرایی به وسیله مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج در افراد دارای اختلال افسردگی اساسی نشان‌دهنده میزان کمتر آن در مقایسه با افراد سالم است.

واژه‌های کلیدی: اختلال افسردگی اساسی، کارکرد اجرایی، تست عصب روانشناختی

* نویسنده مسؤول: دکتر روشنک خدابخش پیرکلانی، پست الکترونیکی rkhodabakhsh@alzahra.ac.ir

نشانی: تهران، خیابان ده نك، دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، تلفن ۰۲۱-۸۵۶۹۲۳۰۴

وصول ۱۴۰۰/۵/۹ اصلاح نهایی ۱۴۰۱/۲/۷ پذیرش ۱۴۰۱/۲/۱۰ انتشار ۱۴۰۱/۷/۲۵

مقدمه

شناخته شده است؛ اما بین ۷۶ تا ۸۵ درصد افراد در کشورهای کم‌درآمد و متوسط با هیچ درمانی روبرو نیستند.^۲ حدود ۷ درصد از بزرگسالان افسرده به دلیل عدم دریافت درمان مناسب و یا مؤثر نبودن درمان خودکشی می‌کنند.^۴ مطابق راهنمای تشخیصی و آماری-۵ (Diagnostic and statistical manual of mental disorders) ویژگی‌های بارز اختلالات افسردگی وجود خلق غم، تهی یا

افسردگی یک بیماری شایع در سراسر جهان است و بیش از ۲۶۴ میلیون نفر به آن مبتلا هستند.^۱ افسردگی سالیانه خسارتی بالغ بر ۲۱۰ بیلیون دلار به همراه دارد. این خسارت‌ها شامل هزینه‌های صرف شده برای درمان، هزینه‌های ناشی از ترک کار و از کارافتادگی زود هنگام هست.^۲ اگرچه درمان‌های مؤثر برای اختلالات روانی

تحریک‌پذیر همراه با تغییرات جسمی و شناختی است که به‌طور قابل توجهی بر توانایی و کارکرد فرد در زمینه‌های اجتماعی، شغلی یا سایر زمینه‌های مهم اثر دارد. یکی از اختلالات شایع در بین این گروه از اختلالات، اختلال افسردگی اساسی (Major Depressive Disorder) است که این اختلال با ایجاد ناتوانی روان‌شناختی، به‌عنوان مثال با خلق و خوی مداوم افسردگی، از دست دادن علاقه، ناتوانایی در تجربه لذت، اختلال در اشتها و خواب، افکار و احساسات خود سرزنشی و احساس گناه، توجه تخریب‌شده، اشکال و کند شدن فرآیند تفکر و تصمیم‌گیری، افکار مرگ و خودکشی همراه است.^۵ علاوه بر این، افسردگی اغلب با اختلالات شناختی (Cognitive Disorders) همراه است.^۶ اختلالات شناختی حدوداً دوسوم از اختلال افسردگی اساسی را دربر می‌گیرد.^۷ به‌طور مشخص، افراد افسرده دارای نقایصی در حافظه کاری (Working Memory)، حافظه کلامی (Verbal)، سرعت پردازش (Processing Speed) شناختی، توجه (Attention) و کارکرد اجرایی (Executive Functions) هستند.^۸ اختلالات شناختی در افراد افسرده منجر به کاهش پاسخ به درمان می‌شود.^۹ علاوه بر این نقایص شناختی که در اثر افسردگی به وجود آمده است، منجر به تخریب کارکرد روزانه (Daily Functioning) و کاهش کیفیت زندگی در افراد می‌شود. دارودرمانی و روان‌درمانی مقداری از علایم افسردگی را کاهش می‌دهند؛ اما اختلالات شناختی تا حدودی باقی می‌مانند.^{۱۰} اگرچه اختلال در کارکردهای شناختی مشخصه اختلال افسردگی اساسی در ایجاد ناتوانی است؛ اما به‌ویژه در مقایسه با ویژگی‌های خلقی اختلال افسردگی اساسی به خوبی درک نشده است. تاکنون مطالعات زیادی در مورد اختلالات شناختی و افسردگی صورت گرفته است. متاتالیزی با بررسی ۲۴ مطالعه (شامل ۷۸۴ بیمار دارای افسردگی و ۷۲۷ نفر در گروه کنترل-۱۶۸ بیمار در مرحله بدون علامت و ۱۷۸ نفر گروه کنترل) نشان داده است که اختلالات شناختی در حوزه‌های کارکرد اجرایی، توجه و تا حدودی حافظه، یک ویژگی اصلی و بالینی مرتبط با افسردگی است که فراتر از علایم خلقی پایین است. نقص شناختی در بیماران افسرده دارای علایم و بعد از آن نیز دیده شده است.^۹

یکی از کارکردهای شناختی که با اختلال افسردگی اساسی مرتبط است؛ کارکردهای اجرایی است. کارکردهای اجرایی فرآیندهای شناختی سطح بالایی هستند که از طریق اثرگذاری بر فرآیندهای سطح پایین، افراد را قادر می‌سازند تا افکار و اعمال خود را طی رفتار هدفمند تنظیم کنند.^{۱۱} اصطلاح کارکردهای اجرایی برای توصیف تعدادی از توانایی‌ها مانند متوقف کردن پاسخ‌های احتمالی یا خودکار، مقاومت در برابر حواس‌پرتی یا تداخل در برابر اطلاعات نامربوط در محیط یا حافظه، جابجایی بین مجموعه کارها، جنبه‌های

فرآیندهای حافظه کاری (مانند نگهداری، دست‌کاری و به‌روز کردن)، نظارت، تنظیم عملکرد و برنامه‌ریزی به‌کاررفته است.^{۱۲} اختلال در کارکردهای اجرایی با بسیاری از آسیب‌های روانی همراه است. همچنین کارکرد اجرایی ضعیف باعث به وجود آمدن نشخوارهای فکری و نگرانی می‌شود.^{۱۳-۱۵} تاکنون تحقیقات زیادی در زمینه‌های بدکارکردی‌های اجرایی مرتبط با آسیب‌های روانی از جمله اختلال افسردگی اساسی صورت گرفته است. جابجایی، بازداری، به‌روزرسانی (Shifting, Inhibition, & Updating) و حافظه کاری بیشترین وجوه کارکرد اجرایی است که در جمعیت بالینی مورد بررسی قرار گرفته است.^{۱۶} بعضی از این اجزا خود نیز شامل زیرمجموعه‌هایی هستند. مثلاً دست‌کاری حافظه کاری (Working Memory Manipulation) بیشتر از نگهداری حافظه کاری (Working Memory Maintenance) مورد بررسی قرار گرفته است.^{۱۷} چیزی که نتایج این مطالعات را با پرسش‌هایی مواجه می‌کند؛ استفاده از ابزارهای روان‌عصب‌شناختی سنتی است که برای شناسایی جنبه‌های مختلف کارکردهای اجرایی و غیراجرایی مفید است؛ اما برای بررسی بدکارکردی اجرایی خاص و نقشی که در آسیب روانی ایفا می‌کند؛ مناسب نیست.^{۱۶} در ایران مطالعاتی مرتبط با کارکردهای اجرایی و مقایسه آن در افراد دارای افسردگی و بهنجار صورت گرفته است.^{۱۸-۲۲} نکته‌ای که وجود دارد آن است که این پژوهش‌ها از ابزار سنتی برای سنجش کارکرد اجرایی بهره برده‌اند و همان‌طور که گفته شد این ابزارها دارای نقص‌هایی در نتیجه‌گیری هستند. همچنین این پژوهش‌ها نگاهی همه‌جانبه به کارکردهای اجرایی نداشته و تنها بعضی از مؤلفه‌ها را موردنظر قرار داده‌اند. نهایتاً با توجه به تفاوت‌های روان‌عصب‌شناختی که بازتابی از فرهنگ‌های مختلف است؛ پژوهش‌های صورت گرفته در ایران کافی نیست و این مسأله بایستی در فرهنگ ایرانی به‌صورت گسترده‌تری موردبررسی قرار گیرد. زیرا نقص شناختی به‌خصوص کارکردهای اجرایی در افراد مبتلا به افسردگی اساسی ممکن است یک هدف با ارزش برای درمان‌های جدید باشد. لذا این مطالعه به منظور ارزیابی جامع کارکردهای اجرایی به وسیله مجموعه خودکار ارزیابی عصب‌روانشناختی کمبریج در افراد دارای اختلال افسردگی اساسی در مقایسه با افراد عادی انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه مورد شاهدهی روی ۱۳ بیمار با تشخیص اختلال افسردگی اساسی و ۱۳ فرد عادی در محدوده سنی ۲۱ تا ۳۵ سال مراجعه‌کننده به مراکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی شهر تهران طی بهمن ماه سال ۱۳۹۹ انجام شد. مطالعه مورد تایید کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی ایران (IR.IUMS.REC.1399.593) قرار گرفت.

از میان مناطق ۲۲ گانه شهر تهران چهار منطقه با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. در این چهار منطقه بیش از ۵۰ مرکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی (شامل مطب‌های خصوصی و کلینیک‌ها) شناسایی شده و از این تعداد، ۶ مرکز که بیشترین همکاری را با پژوهشگران نشان دادند؛ به صورت در دسترس انتخاب شدند. با مراجعه به این ۶ مرکز روان‌شناسی و روان‌پزشکی از میان افرادی که ملاک‌های ورود به پژوهش را داشتند و با پژوهشگران همکاری کردند؛ ۱۵ نفر در گروه آزمایش قرار گرفتند. با استفاده از روش همتاسازی ۱۵ نفر که هیچ تشخیص روان‌پزشکی دریافت نکرده بودند؛ برای گروه کنترل انتخاب شدند. همتاسازی بر اساس ویژگی‌های جمعیت‌شناختی گروه آزمایش صورت گرفت. سن، جنسیت، تحصیلات و وضعیت تأهل برای همتاسازی لحاظ شد. سپس گروه آزمایش و گروه کنترل مورد ارزیابی شناختی با استفاده از آزمون‌های CANTAB، ان‌بک و جملات حافظه کاری دانیمن و کارپنتر قرار گرفتند. دو نفر از گروه آزمایش خارج شدند و در نهایت ۱۳ نفر در پژوهش باقی ماندند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۲۱ تا ۳۵ سال، تشخیص افسردگی اساسی توسط روان‌پزشک و دارا بودن نمره متوسط تا شدید در مقیاس افسردگی Beck بودند. معیار خروج از مطالعه شامل نمره بیشتر از ۱۵ در آزمون اضطراب Beck بود. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل ابتلا به اختلالات روان‌پزشکی دیگر (ارزیابی توسط روان‌پزشک)، قرار داشتن تحت درمان‌های روان‌شناختی و مصرف دارو بودند.

برای تعیین حجم نمونه میانگین تعداد افرادی که ملاک‌های ورودی پژوهش را داشتند و در ماه‌های قبل به کلینیک‌ها مراجعه کرده بودند (۳۰ نفر)؛ در نظر گرفته شد و با استفاده از فرمول کوکران تعداد نمونه ۲۸ نفر محاسبه گردید.^{۲۳} مرور ادبیات مشابه با این پژوهش از این حجم از نمونه پشتیبانی نمود.^{۲۴، ۲۵} از هر شش کلینیک حداقل یک نفر در نمونه حاضر بود و در نهایت مجموع افراد داوطلب به همکاری با توجه به شرایط پاندمی کووید-۱۹ تنها تعداد ۱۵ نفر بودند و در نهایت ۱۳ نفر در مطالعه باقی ماندند. با توجه به محدودیت زمانی که پژوهشگران با آن روبرو بودند؛ پژوهش با همین تعداد انجام شد. کلیه ارزیابی‌های صورت گرفته در آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ایران صورت گرفت.

پرسشنامه افسردگی Beck (Beck's Depression Inventory) ویرایش دوم: پرسشنامه افسردگی Beck یک مقیاس خودگزارش‌دهی است که توسط Beck و همکاران او در سال ۱۹۹۶ ساخته شد.^{۲۶} این پرسشنامه علائم اصلی افسردگی از جمله علائم خلقی، بدبینی، احساس عدم موفقیت، خود نارضایتی، گناه، مجازات، دوست‌نداشتن خود، سرزنش خود، ایده‌های خودکشی، گریه، تحریک‌پذیری، ترک

اجتماعی، بی‌تفاوتی، تغییر تصویر بدن، مشکل در کار، بی‌خوابی، چاقی، از دست دادن اشتها، کاهش وزن، دلهره جسمی و از بین رفتن میل جنسی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.^{۲۷} پرسشنامه افسردگی Beck یک مقیاس خودگزارش‌دهی ۲۱ ماده‌ای ۴ گزینه‌ای با مبنای نمره‌گذاری ۰ تا ۳ است.^{۲۶} مجموع نمرات پرسشنامه افسردگی Beck میزان افسردگی را مشخص می‌کند. این نمرات می‌تواند بین ۰ تا ۶۳ باشد. نمرات صفر تا ۹ نشان‌دهنده حداقل افسردگی، نمرات ۱۰ تا ۱۸ افسردگی کم تا متوسط، نمرات ۱۹ تا ۲۹ افسردگی متوسط تا شدید و نمرات ۳۰ تا ۶۳ افسردگی شدید را نشان می‌دهد.^{۲۸} Beck و همکاران در سال ۱۹۹۶ ضریب پایایی بازآزمایی آزمون در فاصله یک‌هفته‌ای را ۰/۹۳ به دست آوردند. در مورد روایی پرسشنامه افسردگی Beck نیز مطالعات متعددی انجام شده است. میانگین همبستگی پرسشنامه افسردگی Beck با مقیاس درجه‌بندی روان‌پزشکی همیلتون (Hamilton Depression Scale)، مقیاس خودسنجی زونگ، مقیاس افسردگی پرسشنامه چندوجهی شخصیتی مینه سونا (Minnesota Multiphasic Personality Inventory)، مقیاس صفات عاطفی چندگانه افسردگی و SCL-90 بیش از ۰/۶۰ است. امیدی حسین‌آبادی و عباسی اسفجیر در سال ۱۳۹۴ برای به دست آوردن ضریب پایایی از آلفای کورنباخ استفاده کردند که برابر ۰/۹۳ حاصل شد.^{۲۹}

پرسشنامه اضطراب Beck (Beck Anxiety Inventory): در سال ۱۹۸۸ آرون بک و همکاران مقیاس اضطراب Beck را معرفی کردند که به طور اختصاصی شدت علائم اضطراب بالینی در افراد را می‌سنجد. این مقیاس یک پرسشنامه خودگزارشی است که برای اندازه‌گیری شدت اضطراب در نوجوانان و بزرگسالان تهیه شده است. این پرسشنامه یک مقیاس ۲۱ ماده‌ای است که آزمودنی در هر ماده یکی از چهار گزینه (اصلاً= صفر، خفیف=۱، متوسط=۲ و شدید=۳) که نشان‌دهنده شدت اضطراب است را انتخاب می‌کند. هر یک از مواد آزمون یکی از علائم شایع اضطراب (ذهنی، بدنی، هراس) را توصیف می‌کند. نمره کل در بازه‌ای از ۰ تا ۶۳ قرار می‌گیرد. نمرات صفر تا ۷ بدون اضطراب، ۸ تا ۱۵ اضطراب خفیف، ۱۶ تا ۲۵ اضطراب متوسط و نمرات ۲۶ تا ۶۳ اضطراب شدید را نشان می‌دهد.^{۳۰} Beck و Clark همسانی درونی این آزمون را ۰/۹۳ و روایی بازآزمایی آن را ۰/۷۸ گزارش کردند.^{۳۱} روایی ۰/۷۲، پایایی ۰/۸۳ و ثبات درونی ۰/۹۲ برای این آزمون در ایران گزارش شده است.^{۳۲}

مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج (CANTAB): Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) CANTAB یک سیستم استاندارد برای ارزیابی مؤلفه‌های شناختی است که عمدتاً در حیطه‌های پژوهشی و بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در سال ۱۹۸۰ توسط دانشگاه کمبریج توسعه یافته

خطاهای انجام شده (IED Total errors) و تعداد کل سعی‌های انجام شده (IED Total trials) بود.

تکلیف توقف سیگنال (Stop Signal Task: SST): این تکلیف یک نسخه منحصربه‌فرد از یک روش کلاسیک برای اندازه‌گیری مهار پاسخ (کنترل تکانه) است. در قسمت اول، شرکت‌کننده با آزمون آشنا شده و به او گفته می‌شود که وقتی فلش را به سمت چپ می‌بیند؛ دکمه سمت چپ و وقتی فلش را به سمت راست می‌بیند؛ دکمه سمت راست را انتخاب کند. این قسمت شامل ۱۶ تلاش برای شرکت‌کننده است. در قسمت دوم، به شرکت‌کننده گفته می‌شود که وقتی فلش‌ها را می‌بیند؛ انتخاب دکمه‌ها را ادامه دهد و اگر سیگنال شنیداری (بوق) را شنید؛ بایستی پاسخ خود را حفظ کند و دکمه را انتخاب نکند. این قسمت شامل ۴ مرحله است. هر مرحله شامل ۱۶ تلاش است که مجموعاً ۶۴ تلاش را شامل می‌شود. در این مطالعه از این آزمون برای سنجش بازداری (Inhibition) از مؤلفه‌های کارکرد اجرایی استفاده شد.^{۳۸} معیارهای نتیجه شامل خطاهای جهت (Direction errors)، نسبت توقف‌های موفقیت‌آمیز (Proportion of successful stops)، زمان واکنش در آزمایش‌های حرکت (Mean correct reaction time: MTS) و تعداد کل پاسخ‌های درست در توقف و حرکت (Total correct on stop and go trials: SST) است.

تکلیف حافظه کاری فضایی (Spatial Working Memory task: SWM): تکلیف حافظه کاری فضایی نیاز به حفظ و دست‌کاری اطلاعات فضایی دارد. این تکلیف دارای تقاضاهای کارکرد اجرایی قابل توجهی است و اندازه‌گیری استراتژی و همچنین خطاهای حافظه فعال را آرایه می‌دهد. تکلیف با تعدادی مربع (جعبه) رنگی نشان داده شده روی صفحه آغاز می‌شود. هدف از این آزمون آن است که با انتخاب جعبه‌ها و استفاده از فرآیند حذف، شرکت‌کننده بایستی یک «نشانه» زرد در هر یک از جعبه‌ها پیدا کند و از آنها برای پرکردن یک ستون خالی در سمت راست تصویر استفاده کند. صفحه نمایش بسته به سطح دشواری مورد استفاده در این آزمون، می‌تواند به تدریج تعداد جعبه‌ها را افزایش دهد تا حداکثر ۱۲ جعبه برای جستجو شرکت‌کنندگان نشان داده شوند. رنگ و موقعیت جعبه‌های استفاده شده از آزمایشی به آزمایشی دیگر تغییر می‌یابد تا از استراتژی‌های جستجوی کلیشه‌ای منصرف شود. زمان محدودی برای اجرای این تکلیف ۴ دقیقه هست.^{۳۹} در این مطالعه از این آزمون به منظور سنجش مؤلفه نگهداری حافظه کاری (WM Maintenance) از مؤلفه‌های کارکرد اجرایی استفاده شد. معیارهای مورد تجزیه و تحلیل در این مطالعه شامل خطاها (SWM-between errors) و استراتژی‌ها (SWM Strategy) بودند. خطاها شامل تعداد دفعات جستجوی شرکت‌کننده در جعبه‌ای که قبلاً نشانه‌ای در آن پیدا شده

است.^{۳۳} این مجموعه دارای ۲۴ آزمون برای ارزیابی مؤلفه‌های شناختی نظیر حافظه دیداری، حافظه کاری، توجه و تمرکز، برخی کارکردهای اجرایی، توانایی تصمیم‌گیری، احساسات و شناخت اجتماعی و توانایی استدلال منطقی است که به صورت رایانه‌ای اجرا می‌شود. آزمودنی در تمامی مراحل فقط با لمس کردن صفحه رایانه به آزمون‌ها پاسخ می‌دهد و نتایج آن نیز به صورت رایانه‌ای نمره‌گذاری می‌شود. مؤلفه‌های فرهنگی در این آزمون دخیل نیست.^{۳۴} این مجموعه آزمون‌ها می‌تواند ارزیابی شناختی جامعی آرایه دهد. CANTAB در پژوهش‌های بسیار (بیش از ۲۲۰۰ پژوهش) مورد استفاده قرار گرفته است و توانسته به طور مؤثر بین بزرگسالان عادی و جمعیت‌های بالینی مختلف تفاوت قائل شود.^{۳۵} این آزمون را می‌توان برای سنین ۴ تا ۹۰ سال اجرا کرد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل‌ها نشان می‌دهد که CANTAB به طور متوسط با آزمون‌های عصب روان‌شناختی سنتی همگراست.^{۳۴} از خرده آزمون‌های مجموعه CANTAB چهار خرده آزمون تغییر یا انتقال مجموعه ابعاد درونی - بیرونی، تکلیف توقف سیگنال، تکلیف حافظه کاری و تغییر دادن مقادیر انباشت شده کمربیح مورد استفاده قرار گرفت.

تغییر یا انتقال مجموعه ابعاد درونی - بیرونی (IED): تغییر یا انتقال مجموعه ابعاد درونی - بیرونی (Intra-Extra Dimensional Set Shift: IED) آزمایشی برای پی بردن و تغییر دادن قانون حاکم بر تکلیف است. این تکلیف تمایز بینایی، تعیین شکل‌گیری توجهی و همچنین حفظ، تغییر مکان و انعطاف‌پذیری توجه را نشان می‌دهد. این آزمون نسبت به تغییرات نواحی پیشانی و مخروطی مغز حساس است.^{۳۶}

در این آزمون از دو بعد مصنوعی اشکال صورتی و خطوط سفید استفاده شده است. در این تکلیف شرکت‌کنندگان بایستی از بازخورد برای تهیه قانونی استفاده کنند که تعیین کند کدام محرک صحیح است. پس از شش پاسخ صحیح، محرک‌ها و یا قانون حاکم بر تکلیف تغییر می‌کند. در ابتدا تکلیف شامل محرک‌های ساده‌ای است که فقط از یکی از ابعاد تشکیل شده‌اند. دو خط سفید که از نظر شکل متفاوت هستند. سپس در طول تکلیف، از محرک‌های مرکب شامل خطوط سفید که روی اشکال صورتی را پوشانده‌اند؛ استفاده می‌شوند. تغییرات در قانون ابتدا درون بعدی هستند. به طوری که شکل‌های صورتی تنها بعد مربوط باقی می‌مانند و بعداً خارج بعدی می‌شوند. به طوری که خطوط سفید به بعد مربوط تبدیل می‌شوند. اگر شرکت‌کننده نتواند در هر مرحله پس از ۵۰ سعی معیار پاسخ را یاد بگیرد؛ آزمون پایان می‌یابد. زمان محدودی برای اجرای این تکلیف ۷ دقیقه هست.^{۳۷} در این پژوهش از این تکلیف برای سنجش جابه‌جایی (Shifting) از مؤلفه‌های کارکرد اجرایی استفاده شد. معیارهای سنجش در این پژوهش، تعداد کل

سنجش به روزرسانی (updating) از مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی از این آزمون استفاده شد.

آزمون جملات حافظه کاری دانیمن و کارپنتو: برای سنجش حافظه کاری از پرسشنامه حافظه فعال دانیمن و کارپنتو (Daneman & Carpenter Working Memory) سال ۱۹۸۰ استفاده می‌شود که از تعدادی جملات نسبتاً دشوار و غیرمرتبط با یکدیگر تشکیل شده است. این آزمون شامل ۲۷ جمله است. این ۲۷ جمله به شش بخش دو جمله‌ای، سه، چهار، پنج، شش و هفت جمله‌ای تقسیم شده است. هر کدام از بخش‌های این آزمون به ترتیب برای آزمودنی‌ها خوانده شده و از آنها خواسته می‌شود که به جملات گوش داده و سپس پاسخ دو پرسش را مشخص کنند که شامل: (۱) آیا جمله از نظر معنایی درست است؟ (۲) آخرین کلمه هر جمله چیست؟ اولی مربوط به پردازش ذهنی و دومی مربوط به اندوزش ذهنی است. این آزمون هم‌زمان ظرفیت اندوزش و ظرفیت پردازش ذهنی آزمودنی را مورد سنجش قرار می‌دهد. در این مطالعه از این آزمون برای سنجش دستکاری حافظه کاری از مؤلفه‌های کارکرد اجرایی استفاده شد. روایی پرسشنامه بر اساس نظر صاحب‌نظران و متخصصان این حوزه مورد تأیید قرار گرفت و ضرایب آلفای ۰/۸۷ برای حافظه کاری نشان‌دهنده پایایی مناسب این ابزار بود.^{۴۵}

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-23 تجزیه و تحلیل شدند. به منظور بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون F لوین استفاده شد. به منظور مقایسه کارکرد اجرایی (جابه‌جایی، بازداری، به‌روزرسانی، نگهداری حافظه کاری، دست‌کاری حافظه کاری و برنامه‌ریزی) از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره استفاده شد. توان آماری بر اساس اندازه اثر مشاهده شده برای مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در دو گروه محاسبه شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بین میانگین متغیر وابسته ترکیبی (کارکرد اجرایی) در میان گروه افسرده و عادی تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P=0/001$ ، $F(17,8)=36/251$) (لامبدای ویلکز) که توان آماری محاسبه شده برای این آزمون برابر با یک است. توان آماری بر اساس اندازه اثر مشاهده شده برای مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در جدول یک آمده است. توان‌های آماری به دست آمده در جدول برای اثرات معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ مقادیر بزرگ‌تر از ۰/۸ دارند.

در بررسی جداگانه مؤلفه‌های کارکرد اجرایی در دو گروه افسرده و عادی در تعداد کل خطاها (مؤلفه جابه‌جایی) ($P<0/018$)، خطاهای جهت (مؤلفه بازداری) ($P<0/001$)، در خطا ۱ (مؤلفه به‌روزرسانی) ($P<0/001$)، خطا ۲ (مؤلفه به‌روزرسانی) ($P<0/001$)، زمان ۲ (مؤلفه به‌روزرسانی) ($P<0/002$)، خطا (مؤلفه نگهداری

بود؛ می‌شدند. استراتژی‌ها شامل تعداد دفعاتی که شرکت‌کننده با لمس یک جعبه دیگر شروع به جستجوی جدید کرده بود؛ می‌شدند. تغییر دادن مقادیر انباشت شده کمبریج: تغییر دادن مقادیر انباشت شده کمبریج (One Touch Stockings of Cambridge: OTS) یک آزمون کارکرد اجرایی است که بر اساس آزمون برج هانوی (Tower of Hanoi) ساخته شده است. هم‌زمان برنامه‌ریزی مکانی و زیر دامنه‌های حافظه فعال را ارزیابی می‌کند. به شرکت‌کننده دو نمایشگر حاوی سه توپ رنگی نشان داده می‌شود. نمایشگرها به‌گونه‌ای ارایه می‌شوند که به راحتی می‌توان آنها را به صورت دسته‌هایی از توپ‌های رنگی که در جوراب‌ها یا جوراب‌های معلق از یک تیر نگه‌داشته شدند؛ درک کرد. این ترتیب مفاهیم سه بعدی را برای شرکت‌کننده آشکار می‌کند و با دستورالعمل‌های شفاهی متناسب است. یک ردیف از جعبه‌های شماره‌گذاری شده در پایین صفحه وجود دارد. آزمون‌گیرنده ابتدا نحوه جابجایی توپ‌های موجود در نمایشگر پایین را به شرکت‌کننده نشان می‌دهد تا الگوی موجود در نمایشگر بالا را کپی کند و یک تکلیف نمایش داده شده را تکمیل کند؛ جایی که راه‌حل نیاز به یک حرکت دارد. سپس شرکت‌کننده باید سه تکلیف دیگر را پشت سر بگذارد که هر یک به دو حرکت، سه حرکت و چهار حرکت نیاز دارد. در ادامه تکالیف بیشتری به شرکت‌کننده نشان داده می‌شود و بایستی در ذهن خود حل کند که چندراه حل نیاز دارد و سپس باید قادر مناسب تعداد حرکات لازم را در پایین صفحه انتخاب کند. زمان محدودی برای اجرای این تکلیف ۱۰ دقیقه است.^{۴۰} در این مطالعه از این آزمون برای سنجش برنامه‌ریزی از مؤلفه‌های کارکرد اجرایی استفاده شد.

آزمون ان بک: این آزمون برای اولین بار در سال ۱۹۵۸ توسط Kirchner ساخته شد.^{۴۱} وظیفه ان بک کاری با کارکرد مداوم است که معمولاً به‌عنوان ارزیابی در علوم اعصاب شناختی برای اندازه‌گیری بخشی از حافظه کاری و ظرفیت حافظه کاری استفاده می‌شود. در نسخه رایانه‌ای آزمون ان بک، دنباله‌ای از محرک‌های بینایی، گام به گام و به صورت تصادفی نمایش داده می‌شود. شرکت‌کننده باید ببیند که آیا محرک ارایه شده فعلی با محرک n گام قبل آن مشابه است یا خیر؟^{۴۲} ضریب پایایی این آزمون در محدوده ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ و روایی آن نیز قابل قبول گزارش شده است.^{۴۳} براساس مطالعاتی که در ایران صورت گرفته؛ این آزمون از روایی بالایی برخوردار است و در حال حاضر در مطالعات بالینی و تجربی مورد استفاده گسترده‌ای قرار دارد. روایی این آزمون با چندین آزمون دیگر که حافظه فعال را می‌سنجد؛ نشان داده شده است. همچنین پایایی این ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۸ به دست آمده است.^{۴۴} با چندین آزمون دیگر در این پژوهش به منظور

جدول ۱: نتایج آزمون تک متغیره برای بررسی تفاوت توزیع مؤلفه‌های کارکرد اجرایی بین دو گروه عادی و افسرده

متغیرها	میانگین و انحراف معیار		نسبت F	P-value	اندازه اثر	توان آماری
	گروه افسرده	گروه عادی				
جابه‌جایی	تعداد کل خطاها	۲۹/۹۲±۱۰/۸۸	۱۸/۹۲±۱۱/۲۶	۰/۰۱۸	۰/۲۱۱	۰/۸۶۱
	تعداد کل سعی‌ها	۷۱/۶۹±۱۰/۲۵	۸۰/۱۵±۱۵	۲/۸۱۹	۰/۱۰۶	۰/۳۶۴
بازداری	خطای جهت	۵/۶۱±۰/۹۶	۲/۳۰±۲/۴۲	۲۰/۸۵۳	<۰/۰۰۱	۰/۹۹۲
	نسبت توقف‌های موفقیت‌آمیز	۰/۵۰±۰/۰۹	۰/۵۷±۰/۱۵	۱/۵۲۸	۰/۲۲۸	۰/۳۲۱
	زمان واکنش در آزمایش حرکت	۶۲۱/۵۷±۱۳۶/۶۲	۷۰۱/۲۳±۲۲۹/۶۶	۱/۱۵۵	۰/۲۹۳	۰/۱۷۸
به روز رسانی	تعداد کل پاسخ درست در توقف و حرکت	۲۷۰/۷۶±۶/۳۳	۲۶۶/۶۹±۱۱/۹۸	۱/۱۷۶	۰/۲۸۹	۰/۱۸۱
	خطا ۱	۷۰/۱۵±۴/۹۱	۸۶/۹۲±۴/۶۴	۷۹/۹۶۲	<۰/۰۰۱	۱/۰۰۰
	زمان ۱	۷۰۹/۱۵±۲۰/۷۰	۶۹۶/۳۸±۲۹/۷۶	۱/۶۱۲	۰/۲۱۶	۰/۲۳۰
نگهداری	خطا ۲	۶۱/۵۳±۳/۵۹	۷۷/۱۵±۴/۸۹	۸۵/۸۸۲	<۰/۰۰۱	۱/۰۰۰
	زمان ۲	۷۹۸/۸۴±۱۸/۰۵	۷۷۴/۲۳±۱۷/۴۶	۱۱/۴۹۰	۰/۰۰۲	۰/۹۰۲
	خطا	۴۳/۷۶±۱۹/۷۵	۳۰/۶۱±۱۷/۶۲	۲۰/۴۷۷	<۰/۰۰۱	۰/۹۹۱
برنامه ریزی	استراتژی	۴۴/۰۷±۵/۶۱	۳۴/۶۱±۵/۰۲	۳/۲۰۸	۰/۰۸۶	۰/۴۰۵
	دستکاری حافظه کاری	۵۸/۹۵±۱۵/۳۱	۷۵/۸۰±۹/۵۹	۱۱/۲۹۱	۰/۰۰۳	۰/۸۹۷
	تعداد مشکلات حل شده در اولین انتخاب	۱۶/۵۴±۲/۴۳	۱۶/۶۲±۱/۸۹	۰/۰۰۸	۰/۹۲۹	۰/۰۵۱
میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) به انتخاب اول	میانگین انتخاب گزینه صحیح	۱۱/۲۴±۰/۱۹	۱/۲۱±۰/۱۱	۰/۱۸۴	۰/۶۷۲	۰/۱۸۴
	میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) به انتخاب اول	۱۵۳۱۳۰/۳۳۱±۴۷۸۶/۰۰۶۹۳	۹۹۱۵/۷۵۳۸±۲۹۰۴/۱۶۹۱۲	۱۴/۵۷۷	۰/۰۰۱	۰/۹۵۶
	میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) برای تصحیح	۱۲۹۳۱/۶۷۳۱±۳۴۰۲/۰۶۶۲۵	۸۳۷۶/۰۴۲۳±۲۶۳۳/۲۸۹۳۷	۱۲/۰۸۳	۰/۰۰۲	۰/۹۱۵

بازداری در پژوهش مولایی و همکاران^{۱۸} همسو نیست. نتایج تفاوت در این زیر مؤلفه‌ها را می‌توان به استفاده از آزمون‌های متفاوت نسبت داد. بعضی از آزمون‌های عصب روان‌شناختی سنتی دارای محدودیت‌هایی هستند. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به این مسأله اشاره نموده که این مقیاس‌های عصب - روان‌شناختی سنتی (مانند استروپ) جنبه‌های چندگانه توانایی‌های کارکرد اجرایی و غیر اجرایی را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. چنین آزمون‌های سنتی غیراختصاصی ممکن است برای غربالگری افراد در اختلالات شدید کارکرد اجرایی مفید باشد؛ اما این آزمون‌ها برای پاسخ به پرسش‌های ظریف در مورد جنبه‌های خاص کارکرد اجرایی و مکانیسم‌های بالقوه زیربنایی مؤلفه‌های آن در ارتباط با آسیب‌های روانی همچون افسردگی اساسی بیش از حد گسترده‌اند. به‌عنوان مثال، آزمون سنجش روانی کلامی برای ارزیابی کارکردهای اجرایی به‌صورت مکرر استفاده شده است. باین‌حال، این آزمون و آزمون‌های مشابه، از طیف گسترده‌ای از فرایندهای شناختی، نه تنها جنبه‌های چندگانه کارکرد اجرایی (برای مثال، حافظه کاری)، بلکه توانایی‌های غیراجرایی (برای مثال، حافظه معنایی) استفاده می‌کنند. حتی تکالیف به‌ظاهر اختصاصی‌تر، مانند آزمون مرتب‌سازی کارت‌های ویسکانسین (WCST) نیازمند دیگر فرایندهای شناختی پیچیده برای مثال یادگیری از بازخورد هستند. از طرف دیگر بسیاری از تکالیف عصبی - روان‌شناختی سنتی به دلیل این که برای اندازه‌گیری نقص‌های شدیدتر به وجود آمده‌اند؛ ممکن است از حساسیت کافی برای تشخیص نقص و کمبود کارکرد اجرایی ظریف‌تر برخوردار نباشند. به این معنی که در بعضی موارد اندازه اثر برای یک تکالیف خاص کارکرد اجرایی ممکن است کوچک‌تر از

حافظه کاری) ($P < 0/001$)، دست کاری حافظه کاری ($P < 0/003$)، میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) به انتخاب اول (مؤلفه برنامه‌ریزی) ($P < 0/001$) و میانگین تأخیر (سرعت پاسخ) برای تصحیح (مؤلفه برنامه‌ریزی) ($P < 0/002$) تفاوت معنی‌دار دیده شد و در تعداد کل سعی‌ها (مؤلفه جابه‌جایی)، نسبت توقف‌های موفقیت‌آمیز (مؤلفه بازداری)، زمان واکنش در آزمایش حرکت (مؤلفه بازداری)، تعداد کل پاسخ درست در توقف و حرکت (مؤلفه بازداری)، در زمان ۱ (مؤلفه به‌روزرسانی)، استراتژی (مؤلفه نگهداری حافظه کاری)، اولین انتخاب (مؤلفه برنامه‌ریزی) و در میانگین انتخاب گزینه صحیح (مؤلفه برنامه‌ریزی) تفاوت آماری معنی‌داری یافت نشد (جدول یک) با توجه به اندازه اثر گزارش شده بیشترین تفاوت در کارکردهای اجرایی میان گروه افسرده و عادی به ترتیب در خطای ۲ و خطای ۱ (مؤلفه به‌روزرسانی)، خطاهای جهت (مؤلفه بازداری)، خطا (مؤلفه نگهداری حافظه کاری) با اندازه اثر ۰/۷۸، ۰/۷۶، ۰/۴۶۵ و ۰/۴۶۰ دیده شد.

بحث

با توجه به نتایج این مطالعه، میانگین متغیر کارکرد اجرایی در افراد افسرده به طور معنی‌داری متفاوت از گروه کنترل بود. این نتایج با مطالعات آجیل چی و همکاران^{۱۹}، مولایی و همکاران^{۱۸}، بدافی^{۲۰}، حیدرپور و همکاران^{۲۲}، Rock و همکاران^۹ و Snyder و همکاران^{۴۶} موافقت دارد. در مطالعه حاضر مؤلفه‌های مختلف کارکردهای اجرایی مورد مطالعه قرار گرفت. مؤلفه‌های جابه‌جایی، بازداری، به‌روزرسانی، دست کاری و نگهداری حافظه کاری و همچنین مؤلفه کمتر اختصاصی برنامه‌ریزی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج مطالعه ما در بعضی زیر مؤلفه‌ها با پژوهش‌های فوق برای مثال مؤلفه

خواسته شناختی است. بنابراین ممکن است یک توانایی کارکرد اجرایی واحد را نشان ندهد. بررسی این مؤلفه می‌تواند تفاوت بین افراد عادی و افسرده را در هماهنگی مؤلفه‌های اجرایی نشان دهد. لذا بررسی این مورد نیز می‌تواند تصویر جامع‌تری از آسیب در جمعیت بالینی را نشان دهد. البته این مؤلفه فرآیندهای خاص آسیب‌دیده کارکرد اجرایی را به ما نشان نمی‌دهد. مؤلفه برنامه‌ریزی به‌طور مکرر در جمعیت بالینی مورد استفاده قرار گرفته است. افراد مبتلا به افسردگی اختلالات قابل‌توجهی در برنامه‌ریزی دارند.^{۱۶} پژوهش حاضر نیز این یافته‌ها رو مورد تأیید قرار داد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم پوشش‌دهی کامل آزمون CANTAB در کارکردهای اجرایی اشاره نمود که برای تکمیل ارزیابی از سایر آزمون‌ها کمک گرفته شد. همچنین تعداد نمونه شرکت‌کننده به دلیل شرایط پاندمی کووید-۱۹ کم بود و در تعمیم نتایج بایستی احتیاط نمود. از این نتایج می‌توان در تدوین درمان‌های جدید به خصوص بازتوانی شناختی رایانه‌ای استفاده کرد. با دانستن بدکارکردی ناشی از اختلال افسردگی می‌توان تکالیفی برای بهبود آن تدوین کرد که به‌طور مشخص همان بدکارکردی را مورد هدف قرار دهد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ارزیابی جامع کارکردهای اجرایی به وسیله مجموعه خودکار ارزیابی عصب روانشناختی کمبریج در افراد دارای اختلال افسردگی اساسی نشان‌دهنده میزان کمتر آن در مقایسه با افراد سالم است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه خانم لیلی رمضان ساعتچی برای اخذ درجه دکتری در رشته روانشناسی از دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه الزهراء بود. بدین‌وسیله از همه افراد شرکت‌کننده در مطالعه، کلینیک‌های روان‌شناسی و روانپزشکی و مسئولین محترم آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز ایران که در شرایط سخت و پرخطر پاندمی کووید-۱۹ یاری‌کننده ما در این تحقیق بودند؛ تشکر و قدردانی می‌نماییم. نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ تضاد منافی ندارند.

References

1. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018 Nov; 392(10159): 1789-858. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32279-7
2. Greenberg PE, Fournier AA, Sisitsky T, Pike CT, Kessler RC. The economic burden of adults with major depressive disorder in the United States (2005 and 2010). *J Clin Psychiatry*. 2015 Feb; 76(2): 155-62. DOI: 10.4088/JCP.14m09298

دیگری باشد نه به دلیل تفاوت واقعی در میزان آسیب در جنبه‌های مختلف کارکرد اجرایی، بلکه صرفاً به دلیل اینکه این تکلیف از اثرات سقفی (ceiling effect) رنج می‌برد.^{۱۷} تعداد بیشتری از وظایف کارکرد اجرایی در مطالعه ما به‌وسیله آزمون CANTAB مورد بررسی قرار گرفت. این آزمون از ارزیابی روان‌سنجی و هنجارهای گسترده‌تری نسبت به آزمون‌های سنتی برخوردار است و استانداردهای آنها امکان مقایسه واضح بین مطالعات را فراهم می‌کند.

دومین هدف در این پژوهش بررسی جامع کارکردهای اجرایی در افراد دارای افسردگی اساسی و عادی بود. در بسیاری از مطالعاتی که نقش کارکردهای اجرایی در جمعیت بالینی را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ رویکردهای متفاوتی مطرح شده است. این نظریات از مواردی که یک تعریف واحد برای کارکرد اجرایی ارائه می‌دهند تا مواردی که فهرستی از وظایف مختلف مانند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی را مورد بررسی قرار می‌دهند؛ متفاوت است.^{۱۶} علاوه بر اینها رویکرد دوعاملی به کارکردهای اجرایی نیز وجود دارد. رویکردهایی که کارکردهای اجرایی را به وظایف نظارت و فرایندهای سطح پایین تقسیم می‌کنند.^{۱۷} مدلی که مؤلفه‌های اصلی کارکرد اجرایی را داشته و می‌تواند استفاده عملی برای درک کارکرد اجرایی در سطح رفتاری را مطرح کرده و تفاوت‌های کارکردهای اجرایی را در نمونه‌های بالینی و غیر بالینی بهتر مشخص کند؛ مدل Friedman و Miyake سال ۲۰۰۰ است. در این مدل که با روش تحلیل عاملی تأییدی به‌دست آمده؛ کارکردهای اجرایی را دارای سه مؤلفه بازداری، جابه‌جایی، به‌روزرسانی اطلاعات و همچنین یک توانایی مشترک دربرگیرنده این مؤلفه‌ها دانسته‌اند. در پژوهش‌های داخلی صورت گرفته این مدل نسبتاً جدید مورد توجه قرار گرفته است؛ اما در عوض سایر مؤلفه‌های اجرایی همچون حافظه کاری و برنامه‌ریزی مورد توجه قرار نگرفته است.^{۱۸} شواهد فراتحلیلی نشان می‌دهد که افراد مبتلا به افسردگی اساسی در اندازه‌گیری‌های بازداری، جابه‌جایی، به‌روزرسانی اطلاعات و حافظه کاری به‌طور قابل‌توجهی با اندازه اثر کوچک تا متوسط دچار اختلال می‌شوند^{۱۹} و مطالعه ما این یافته‌ها را مورد تأیید قرار داد. همچنین برنامه‌ریزی دارای فرایند پیچیده است و شامل چندین

3. Wang PS, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, Angermeyer MC, Borges G, Bromet EJ, et al. Use of mental health services for anxiety, mood, and substance disorders in 17 countries in the WHO world mental health surveys. *Lancet*. 2007 Sep; 370(9590): 841-50. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61414-7
4. Bostwick JM, Pankratz VS. Affective disorders and suicide risk: a reexamination. *Am J Psychiatry*. 2000 Dec; 157(12): 1925-32. DOI: 10.1176/appi.ajp.157.12.1925
5. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)*. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing. 2013; p: 6.

6. Halahakoon DC, Lewis G, Roiser JP. Cognitive Impairment and Depression-Cause, Consequence, or Coincidence? *JAMA Psychiatry*. 2019 Mar; 76(3): 239-40. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2018.3631
7. Afridi MI, Hina M, Qureshi IS, Hussain M. Cognitive disturbance comparison among drug-naïve depressed cases and healthy controls. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2011 Jun; 21(6): 351-55.
8. Ahern E, Semkovska M. Cognitive functioning in the first-episode of major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychology*. 2017 Jan; 31(1): 52-72. DOI: 10.1037/neu0000319
9. Rock PL, Roiser JP, Riedel WJ, Blackwell AD. Cognitive impairment in depression: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med*. 2014 Jul; 44(10): 2029-40. DOI: 10.1017/S0033291713002535
10. Motter JN, Pimontel JA, Rindskopf D, Devanand DP, Doraiswamy PM, Sneed JR. Computerized cognitive training and functional recovery in major depressive disorder: A meta-analysis. *J Affect Disord*. 2016 Jan; 189: 184-91. DOI: 10.1016/j.jad.2015.09.022
11. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol*. 2013; 64: 135-68. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
12. Friedman NP, Miyake A. Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*. 2017 Jan; 86: 186-204. DOI: 10.1016/j.cortex.2016.04.023
13. Zetsche U, D'Avanzato C, Joormann J. Depression and rumination: relation to components of inhibition. *Cogn Emot*. 2012; 26(4): 758-67. DOI: 10.1080/02699931.2011.613919
14. De Lissnyder E, Koster EH, Goubert L, Onraedt T, Vanderhasselt MA, De Raedt R. Cognitive control moderates the association between stress and rumination. *J Behav Ther Exp Psychiatry*. 2012 Mar; 43(1): 519-25. DOI: 10.1016/j.jbtep.2011.07.004
15. Snyder HR, Kaiser RH, Whisman MA, Turner AE, Guild RM, Munakata Y. Opposite effects of anxiety and depressive symptoms on executive function: the case of selecting among competing options. *Cogn Emot*. 2014; 28(5): 893-902. DOI: 10.1080/02699931.2013.859568
16. Snyder HR, Miyake A, Hankin BL. Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *Front Psychol*. 2015 Mar; 6: 328. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00328
17. Repovs G, Baddeley A. The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*. 2006 Apr; 139(1): 5-21. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2005.12.061
18. Mowlaie M, Hatami J, Rostami R. [The Comparison of Executive Functions in Obsessive-Compulsive Disorder and Major Depressive Disorder Patients with Healthy Individuals]. *Advances in Cognitive Sciences*. 2014; 16(3): 61-71. [Article in Persian]
19. Ajilchi B, Ahadi H, Nejati V, Delavar A. [Executive Functions in Depressed and Non-depressed Individuals]. *Journal of Clinical Psychology*. 2013 Jul; 5(2): 77-88. DOI: 10.22075/jcp.2017.2129 [Article in Persian]
20. Bodaghi E. [Comparison of Executive functions in Women with MS Comorbid with and without Depression, and Normal women]. *Neuropsychology*. 2016; 2(5): 39-56. [Article in Persian]
21. Beloe P, Derakshan N. Adaptive working memory training can reduce anxiety and depression vulnerability in adolescents. *Dev Sci*. 2020 Jul; 23(4): e12831. DOI: 10.1111/desc.12831
22. Haidarpor S, Ghaderi D, Mahmoodfakhe H. Comparison of executive functions and neurological characteristics of depressed patients with and without suicidal ideation and normal group. *Studies in Medical Sciences*. 2019; 29(11): 837-47.
23. Cochran WG. *Sampling techniques*. 3rd Ed. New York: John Wiley & Sons. 1991.
24. Michopoulos I, Zervas IM, Papakosta VM, Tsalas E, Papageorgiou C, Manessi T, et al. Set shifting deficits in melancholic vs. non-melancholic depression: preliminary findings. *Eur Psychiatry*. 2006 Sep; 21(6): 361-63. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2006.03.008
25. Matthews K, Coghill D, Rhodes S. Neuropsychological functioning in depressed adolescent girls. *J Affect Disord*. 2008 Nov; 111(1): 113-18. DOI: 10.1016/j.jad.2008.02.003
26. Rajabi G, Karju Kasmai S. [Psychometric properties of a Persian language version of the beck depression inventory second edition]. *Quarterly of Educational Measurement*. 2012; 3(10): 139-58. [Article in Persian]
27. Beck AT, Steer RA, Carbin MG. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clinical Psychology Review*. 1988; 8(1): 77-100. DOI: 10.1016/0272-7358(88)90050-5
28. Rahimi C. [Application of the Beck Depression Inventory-II in Iranian University Students]. *Clinical Psychology and Personality*. 2014; 12(1): 173-88. [Article in Persian]
29. Omid Hosein Abadi H, Abbasi Esfajir AA. [To Assess The Effects of The Night Shift Work in Nurses' Depression And Anxiety in Hospitals of Chalous]. *Nursing Management*. 2015; 4(2): 29-38. [Article in Persian]
30. Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol*. 1988 Dec; 56(6): 893-97. DOI: 10.1037//0022-006x.56.6.893
31. Beck AT, Clark DA. Anxiety and depression: An information processing perspective. *Anxiety Research*. 1988; 1(1): 23-36. DOI: 10.1080/10615808808248218
32. Hossein Kaviani H, Mousavi AS. [Psychometric properties of the Persian version of Beck Anxiety Inventory (BAI)]. *Tehran Univ Med J*. 2008; 66(2): 136-40. [Article in Persian]
33. Wild K, Howieson D, Webbe F, Seelye A, Kaye J. Status of computerized cognitive testing in aging: a systematic review. *Alzheimers Dement*. 2008 Nov; 4(6): 428-37. DOI: 10.1016/j.jalz.2008.07.003
34. Smith PJ, Need AC, Cirulli ET, Chiba-Falek O, Attix DK. A comparison of the Cambridge Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) with "traditional" neuropsychological testing instruments. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2013; 35(3): 319-28. DOI: 10.1080/13803395.2013.771618
35. Saunders NL, Summers MJ. Attention and working memory deficits in mild cognitive impairment. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2010 Apr; 32(4): 350-57. DOI: 10.1080/13803390903042379
36. Green R, Till C, Al-Hakeem H, Cribbie R, Téllez-Rojo MM, Osorio E, et al. Assessment of neuropsychological performance in Mexico City youth using the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB). *J Clin Exp Neuropsychol*. 2019 Apr; 41(3): 246-56. DOI: 10.1080/13803395.2018.1529229
37. Potter GG, McQuoid DR, Payne ME, Taylor WD, Steffens DC. Association of attentional shift and reversal learning to functional deficits in geriatric depression. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2012 Nov; 27(11): 1172-79. DOI: 10.1002/gps.3764
38. Farahmand Z, Tehrani-Doost M, Amini H, Mohammadi A,

- Mirzaei M, Mohamadzadeh A. Working Memory and Response Inhibition in Patients With Bipolar I Disorder During Euthymic Period. *Iran J Psychiatry Behav Sci*. 2015 Mar; 9(1): e209. DOI: 10.17795/ijpbs209
39. Cacciamani F, Salvadori N, Eusebi P, Lisetti V, Luchetti E, Calabresi P, et al. Evidence of practice effect in CANTAB spatial working memory test in a cohort of patients with mild cognitive impairment. *Appl Neuropsychol Adult*. 2018 May-Jun; 25(3): 237-48. DOI: 10.1080/23279095.2017.1286346
40. CANTABeclipseTM. Test Administration Guide. Version 3.0.0. Cambridge. 2006.
41. Kirchner WK. Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *J Exp Psychol*. 1958 Apr; 55(4): 352-58. DOI: 10.1037/h0043688
42. Bozorgmehr A, Bozorgmehr M. [The Effect of Education Level on Working Memory Performance]. *Neuropsychology*, 2016; 1(3): 68-79. [Article in Persian]
43. Kane MJ, Conway ARA, Miura TK, Colflesh GJH. Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 2007 May; 33(3): 615-22. DOI: 10.1037/0278-7393.33.3.615
44. Mousa Beigi T, Zare H, Sharifi A A. [The Effect of Cognitive Rehabilitation on the Working Memory of Women with Breast Cancer under Chemotherapy]. *JHPM*. 2018; 7(5): 23-29. [Article in Persian]
45. Zamani A, Pouratashi M. [The relationship between academic performance and working memory, self-efficacy belief, and test anxiety]. *Journal of School Psychology*. 2018; 6(4): 25-44. DOI: 10.22098/jsp.2018.603 [Article in Persian]
46. Snyder HR, Kaiser RH, Warren SL, Heller W. Obsessive-compulsive disorder is associated with broad impairments in executive function: A meta-analysis. *Clin Psychol Sci*. 2015 Mar; 3(2): 301-30. DOI: 10.1177/2167702614534210
47. Shallice T. Fractionation of the Supervisory System. *Principles of Frontal Lobe Function*. In: Stuss DT, Knight RT. Oxford Academic. 2002; pp: 261-77. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780195134971.003.0017