



The impact of ambiguous stimuli on work memory capacity and reaction time in patients with post-traumatic stress disorder

Vida Mirabolfathi¹, Alireza Moradi^{2,3*} , Mohammad Hasan Choobin⁴, Nazanin Derakhshan⁵

1. PhD Student in Cognitive Psychology, Cognitive Psychology Department, Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran
2. Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
3. Professor of Clinical Psychology, Department of Cognitive Psychology, Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran
4. MSc in Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran
5. Professor of Experimental Psychology, Department of Psychology, Birkbeck University of London, London, United Kingdom

Received: 9 Jul. 2019

Revised: 28 Aug. 2019

Accepted: 3 Sep 2019

Keywords


Post-traumatic stress disorder
Working memory capacity
Speed processing

Corresponding author

Alireza Moradi, Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

Email: Moradi@khu.ac.ir



 doi.org/10.30699/icss.22.1.49

Abstract

Introduction: People with post-traumatic stress disorder suffer from different cognitive and emotional problems. Meta-analyses studies investigating PTSD cognitive functions have been revealed that working memory and speed processing are two vital components that can explain PTSD's cognitive dysfunctions. This study aims to investigate emotional working memory capacity and speed of processing via an emotional working memory capacity task.

Methods: A total number of 50 participants (20 PTSD, 15 Non-PTSD, 15 healthy control) from road traffic accident recruited via social media advertisements. All participants screened based on SCID and then invited for the working memory and speed processing assessment session. In this study, The Impact of Event Scale-Revised, Hopkins Symptom Checklist, and emotional working memory capacity task has been used.

Results: Mixed ANOVA repeated measure has revealed that speed processing in the PTSD group is significantly lower than the Non-PTSD group. Also person correlation has revealed that in the PTSD group reaction time in the adequate correct response trials with trauma-related distractors has a negative correlation with avoidance and hyper-arousal symptoms and also there is a significant negative correlation between reaction time in the correct responses in trials with white noise distractor and intrusion-related symptoms in PTSD group.

Conclusion: It seems that exposure with vague distractors (white noise) can result from more intrusion and less cognitive efficacy, requiring more investigation in future studies.

Citation: Mirabolfathi V, Moradi A, Choobin M H, Derakhshan N. The impact of ambiguous stimuli on work memory capacity and reaction time in patients with post-traumatic stress disorder. *Advances in Cognitive Sciences*. 2020;22(1):49-60.



تأثیر مواجهه با محرک مبهم در ظرفیت حافظه کاری و سرعت واکنش در مبتلایان به اختلال استرس پس از سانحه

ویدا میرابوالفتحی^۱، علیرضا مرادی^{۲،۳*}، محمدحسن چوبین^۴، نازنین درخشان^۵

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی شناختی، گروه روان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۲. استاد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. استاد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی شناختی، موسسه آموزش عالی علوم شناختی، تهران، ایران
۴. کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۵. استاد روان‌شناسی تجربی، گروه روان‌شناسی، دانشگاه برکبک لندن، لندن، انگلستان

چکیده

مقدمه: اختلال استرس پس از سانحه با مشکلات شناختی و هیجانی متعددی همراه است. نتایج مطالعات فراتحلیلی حاکی است که حافظه کاری و سرعت پردازش دو مولفه مجزا با اندازه اثر بالا در بررسی نواقص شناختی این اختلال می‌باشند. هدف پژوهش حاضر بررسی سرعت پردازش و ظرفیت حافظه کاری هیجانی در افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه بود که هر دو با استفاده از تکلیف ظرفیت حافظه کاری مورد بررسی قرار گرفته تا تصویر کامل‌تری از مشکلات شناختی این اختلال بدست دهد.

روش کار: در این مطالعه ۲۰ فرد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه ناشی از تصادف، ۱۵ شرکت‌کننده درگیر در تصادفات جاده‌ای بدون علامت این اختلال و ۱۵ نفر فردی که در طول عمر خود با تصادف شدید رانندگی مواجه نشده بودند به صورت دسترس انتخاب و پس از انجام مصاحبه تشخیصی مورد ارزیابی حافظه و سرعت پردازش قرار گرفتند. در این مطالعه از مصاحبه ساختار یافته بر اساس DSM-5، مقیاس تجدید نظر شده تأثیر رویداد، پرسشنامه علائم روان‌پزشکی Hopkins برای ارزیابی نشانه‌های افسردگی و تکلیف ظرفیت حافظه کاری دیداری برای ارزیابی ظرفیت حافظه کاری و سرعت پردازش استفاده شد.

یافته‌ها: آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که سرعت واکنش افراد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه در تمام موقعیت‌های تکلیف ظرفیت حافظه کاری به صورت معنادار آهسته‌تر از گروه Non-PTSD بود. علاوه بر این همبستگی منفی معنادار میان علائم مرتبط با بیش تحریرپذیری، اجتناب و سرعت واکنش پاسخ‌های صحیح در کوشش‌های دارای تصاویر تصادف مشاهده شد. همچنین همبستگی مثبت معنادار میان علائم مرتبط با افکار مزاحم و سرعت واکنش پاسخ‌های صحیح در کوشش‌های داری تصاویر مبهم (مغشوش) بدست آمد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد که مواجهه با تصاویر مبهم (مغشوش) با افزایش افکار مزاحم منجر به کاهش کارآمدی شناختی در مبتلایان به اختلال استرس پس از سانحه می‌گردد که نیاز به بررسی بیشتر در مطالعات آینده دارد.

دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۱۸

اصلاح نهایی: ۱۳۹۸/۰۶/۰۶

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۲

واژه‌های کلیدی

اختلال استرس پس از سانحه
حافظه کاری
سرعت پردازش

نویسنده مسئول

علیرضا مرادی، استاد روان‌شناسی بالینی، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

ایمیل: Moradi@khu.ac.ir



doi.org/10.30699/iess.22.1.49

مقدمه

(۱). به جز اختلال در خلق و هیجان، مشکلات شناختی، از شکایت‌های عمده مبتلایان به PTSD است که عمدتاً شامل اختلال در حافظه، فرایندهای توجه و کنترل شناختی می‌گردد (۲). Scott و همکارانش در یک مطالعه فراتحلیلی که شامل بررسی ۶۰ مقاله در این حوزه بود، بیان کردند که یادگیری کلامی، سرعت پردازش، توجه و حافظه کاری

اختلال استرس پس از سانحه (traumatic stress disorder (PTSD)) Post-) یک بیماری روان‌پزشکی شدید است که می‌تواند بعد از تجربه یا مشاهده حادثه آسیب‌زا (Traumatic) رخ داده و علائمی همچون تجربه مجدد حادثه آسیب‌زا، اجتناب از محرک‌های مرتبط با حادثه آسیب‌زا، افزایش تحریرپذیری، عاطفه منفی و افکار مزاحم مکرر را به دنبال دارد

اطلاعات دیداری-فضایی و کلامی به طور همزمان بود، مجدداً نشان دادند که ظرفیت حافظه کاری هیجانی در مبتلایان به PTSD، کمتر از گروه مواجهه شده با تصادف اما بدون اختلال Non-PTSD می‌باشد (۷). مطالعات زیادی نشان داده است که مبتلایان به اختلال PTSD به دلیل مرور ناکارآمد و مکرر تصاویر و افکار مرتبط با حادثه آسیب‌زا، دچار واکنش اغراق شده هیجانی در مواجهه با محرک‌های منفی و بالاخص مرتبط با حادثه آسیب‌زا هستند (۱۶). این بیش تحریک‌پذیری تا جایی است که می‌تواند به تفسیر منفی و با مفهوم تهدیدکننده از محرک‌های مبهم و یا خنثی نیز منجر شود (۱۷). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که این مساله به دلیل پاسخ شدید آمیگدال و اختلال در عملکرد مناطقی از مغز نظیر قشر پیش‌پیشانی میانی جانبی، پیشانی خلفی و قشر آهیانه‌ای است که در تنظیم بالا به پایین کنترل شناختی نقش اساسی دارد (۱۸).

آسیب حافظه کاری چه در بافت تکالیف هیجانی چه در ساختار ارزیابی سنتی این مولفه در گروه مبتلا به PTSD مکرراً مطرح شده است. به طور مثال میرابوالفتحی و همکاران در مطالعه‌ای با تاکید بر ماهیت دیداری علائم این اختلال با استفاده از تکلیف بازشناسی دیداری چهره که از عوامل پرت‌کننده حواس مرتبط با تروما، خنثی و مبهم (مغشوش) تشکیل شده بود، نقص عملکرد حافظه کاری هیجانی در مبتلایان به PTSD را نشان دادند (۱۹). همچنین در مطالعه دیگری با استفاده از نسخه بازبینی شده همان تکلیف نقش واسطه‌ای علائم مرتبط با اجتناب و افکار مزاحم را در میان اختلال به PTSD و ظرفیت حافظه کاری دیداری هیجانی بررسی کردند (۲۰). لازم به ذکر است که انجام موفقیت آمیز این تکلیف که از نوع تکالیف بازشناسی تغییر است نیازمند هدایت و برورسانی توجه به سوی محرک‌های مرتبط با تکلیف و بازداری از اطلاعات نامرتب با تکلیف می‌باشد (۲۱). در این مطالعه نشان داده شد که در کوشش‌های دارای زمینه هیجانی، علائم مرتبط با اجتناب و افکار مزاحم نقش میانجی در تشخیص PTSD و ظرفیت حافظه کاری را دارند. این یافته بیان می‌کند که ظرفیت حافظه کاری کمتر، در مواجهه با تصاویر تصادف با علائم مرتبط با اجتناب و افکار مزاحم بیشتر در مبتلایان به PTSD ارتباط دارد. به عبارت دیگر در مبتلایان به PTSD مواجه شدن با تصاویر هیجانی مرتبط با حادثه آسیب‌زا از طریق افزایش اجتناب به کاهش ظرفیت حافظه کاری می‌انجامد (۲۰).

همان‌طور که پیش از این اشاره شد، سرعت واکنش در تکالیف شناختی شاخصه دیگری از کارآمدی پردازش‌های شناختی است (۲۲)، که با وجود آن که همواره به عنوان بخشی از نقایص شناختی افراد دارای PTSD در نظر گرفته شده است اما همواره در بافت تکالیف ارزیابی

بیشترین اندازه اثر را در مجموعه آسیب‌های شناختی گروه مبتلا به PTSD نشان می‌دهد (۳).

حافظه کاری به عنوان مرکز محاسبات و دستکاری‌های ذهنی محور عملکرد شناختی کارآمد بوده (۴) و ظرفیت حافظه کاری به عنوان یک ذخیره موقت و کاربردی نشان‌دهنده گنجایش فضای ذهنی یک فرد برای انجام محاسبات و حل تداخلات پیش آمده میان مولفه‌های مختلف تکالیف شناختی می‌باشد (۵). در مبتلایان به PTSD اشتغال ذهنی مداوم با تصاویر و افکار مزاحم مرتبط با حادثه آسیب‌زا و نشخوار افکار منفی با اشغال این ظرفیت محدود منجر به شکست در انجام فعالیت‌های شناختی روزمره می‌شود (۶، ۷).

سرعت پردازش به عنوان یک مولفه شناختی مهم در کنار ظرفیت حافظه کاری و عملکردهای اجرایی به عنوان یک مولفه مجزا در توضیح تفاوت‌های فردی در عملکردهای شناختی در نظر گرفته می‌شود (۸). علاوه بر این، در اهمیت این مولفه می‌توان گفت که سرعت پردازش عصبی، بیش از ۸۰ درصد واریانس هوش در کارکردهای شناختی سطح بالا را تبیین می‌کند (۹). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که نه تنها در اختلال استرس پس از سانحه (۱۰) بلکه در اختلالات دو قطبی (۱۱)، افسردگی (۱۲) و اسکیزوفرنیا (۱۳)، سرعت پردازش مولفه میانجی بین تشخیص این اختلال‌ها و نقایص حافظه در آنها می‌باشد. نکته مهم در مبتلایان به PTSD آن است که مطالعات عصب‌شناختی نشان داده است که مبتلایان به این اختلال در هنگام انجام تکالیف شناختی پیچیده، فعالیت بیشتری را در مناطق مغزی قشر پیش‌پیشانی جانبی، پیش‌پیشانی حدقه‌ای، پیشانی تحتانی و آهیانه قدامی که در پردازش‌های مرتبط با کارکردهای اجرایی (برای مثال حافظه کاری، توجه، کدگذاری، سرعت پردازش) دخیل هستند، نشان می‌دهند (۱۴). این امر به معنای ناکارآمدی پردازش‌ها در سطح عصبی بوده و شاهدهی بر آسیب کارکردهای شناختی در سطح رفتاری می‌باشد. از این رو در این گروه فعالیت بیشتر مناطق مغزی مرتبط نه تنها منجر به بهبود عملکرد نشده، بلکه با کاهش معنادار فعالیت شناختی نیز همراه است. در همین راستا و برای مطالعه ظرفیت حافظه کاری در بافتاری نزدیک به موقعیت‌های روزمره زندگی، Schweizer و Dagleish (۲۰۱۱) با طراحی تکلیفی که ظرفیت حافظه کاری هیجانی را در بافتی از لغات هیجانی مرتبط با حادثه آسیب‌زا ارزیابی می‌کرد، نشان دادند که ظرفیت حافظه کاری هیجانی در مبتلایان به PTSD در مقایسه با افراد مواجهه شده با حادثه آسیب‌زا بدون علائم مرتبط با این اختلال کمتر می‌باشد (۱۵). در مطالعه دیگر آنها در یک تکلیف بازشناسی پیچیده برای ارزیابی ظرفیت حافظه کاری کلامی و دیداری با استفاده از عوامل پرت‌کننده حواس هیجانی که نیازمند کدگذاری و فراخوانی

Hopkins برای ارزیابی نشانه‌های افسردگی و تکلیف ظرفیت حافظه کاری دیداری برای ارزیابی ظرفیت حافظه کاری و سرعت پردازش استفاده شد.

مصاحبه بالینی ساختاریافته بر اساس ((DSM-5 (SCID DSM-5) (Structured Clinical Interview for

مصاحبه مذکور یک ابزار جامع و استاندارد برای ارزیابی اختلالات روان‌پزشکی بر اساس ملاک‌های تشخیصی DSM-5 طراحی شده و برای مقاصد بالینی و پژوهشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۳). این مصاحبه پرکاربردترین مصاحبه تشخیصی در بین ابزارهای تشخیصی استاندارد است. این نسخه از مصاحبه SCID همانند نسخه‌های قبلی از اعتبار و روایی بالایی در تشخیص PTSD برخوردار است (ضریب کاپا ۰/۶۹) (۲۴-۲۵).

مقیاس تجدید نظر شده تأثیر رویداد ((IES-R-revised scale (The impact of event

این مقیاس به وسیله Weiss و Marmar (۱۹۹۷) هماهنگ با ملاک‌های DSM-IV برای تشخیص PTSD طراحی و تدوین شده است. IES-R برای پوشش علائم بیش‌انگیزگی تدوین شده است. مقیاس دارای ۲۲ ماده است که ۷ ماده به IES اصلی اضافه شده است. ۶ ماده از ۷ ماده به علائم بیش‌انگیزگی مانند خشم و تحریک‌پذیری، پاسخ شدید به محرک‌های غیرمنتظره، مشکل در تمرکز، گوش به زنگ بودن و یک ماده به افکار ناخواسته که به تجربه مجدد شبه گسستگی مربوط است، اضافه گردید. آزمودنی‌ها می‌بایست هر ماده را در یک مقیاس لیکرت شامل ۰ (هرگز)، ۱ (به ندرت)، ۲ (گاهی)؛ ۳ (اغلب) و ۴ (به شدت)؛ در طی ۷ روز گذشته مشخص نمایند (۲۶). این پرسشنامه از ویژگی‌های روان‌سنجی خوبی در گروه مبتلایان به PTSD (۲۷) و همچنین به طور اختصاصی در مبتلایان به PTSD ناشی از تصادف برخوردار است (۲۸). در ایران این مقیاس توسط مرادی ترجمه و در مطالعات مختلف به کار برده شده است که از ثبات درونی با ضریب آلفای ۰/۷۵ تا ۰/۹۲ و اعتبار مناسب برخوردار است (۲۹).

سیاهه علائم هاپکینز ((Hopkins Symptom Checklist (HSCL

همبستگی بالای افسردگی و اختلال PTSD لزوم کنترل علائم افسردگی را در بررسی جنبه‌های شناختی مبتلایان به PTSD مطرح می‌کند. بر این اساس در پژوهش حاضر برای کنترل علائم اختلال افسردگی از بخش دوم سیاهه علائم Hopkins که شامل ۱۵ ماده برای بررسی علائم افسردگی است، استفاده شده است (۳۰). شرکت‌کنندگان باید پاسخ دهند که چه میزان از این علائم در هفته گذشته رنج برده‌اند. پاسخ‌ها در مقیاس ۴ درجه‌ای لیکرت (اصلا=۱، شدیداً=۴) است. همبستگی درونی

توجه مورد بررسی قرار گرفته و کمتر در ساختارهای دیگر و یا به صورت مستقل مورد توجه واقع شده است. این در حالی است که مطالعات تحلیل عاملی نشان می‌دهد که سرعت پردازش و توجه، دو مولفه مجزا از هم هستند. در مطالعه فراتحلیل Scott و همکاران (۲۰۱۵) نشان داده شد که پس از حافظه کاری، سرعت پردازش دومین اندازه اثر را در تمایز بین گروه مبتلا به PTSD و گروه عادی دارد (۳). بنابراین به نظر می‌رسد که بررسی مولفه‌های مهمی از قبیل سرعت پردازش در ساختار تکلیف ارزیابی‌کننده ظرفیت حافظه کاری می‌تواند تصویر کامل‌تری از نقایص پردازش‌های شناختی در مبتلایان به PTSD بدست دهد. علاوه بر این، با توجه به آنکه مطالعات زیادی به بررسی ظرفیت حافظه کاری و طبقات علائم مرتبط با این اختلال پرداخته‌اند، بررسی میان علائم مرتبط با بیش تحریک‌پذیری، افکار مزاحم و اجتناب و سرعت پردازش می‌تواند دریافت ما را از ساختار پدیدارشناسی علائم اختلال PTSD تکمیل کند.

بر این اساس مطالعه حاضر با هدف بررسی عملکرد ظرفیت حافظه کاری و زمان واکنش در مبتلایان به PTSD ناشی از تصادفات جاده‌ای در تکلیف بازنشاسی تغییر انجام گرفت. پیش‌بینی این بود که مبتلایان به اختلال PTSD در مقایسه با گروه Non-PTSD و گروه کنترل، کاهش ظرفیت حافظه کاری را به صورت کلی در کل تکلیف ظرفیت حافظه کاری نشان دهند. همچنین پیش‌بینی دیگر این بود که زمان واکنش در پاسخ‌های صحیح در تکلیف حافظه کاری که می‌تواند به عنوان یک شاخص از سرعت پردازش در نظر گرفته شود، به طوری که در گروه مبتلا به PTSD بیش از گروه Non-PTSD و گروه کنترل باشد.

روش کار

از ۵۰ نفر شرکت‌کننده در مطالعه، ۲۰ فرد مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه ناشی از تصادفات جاده‌ای، ۱۵ نفر فرد مواجه شده با تصادف جاده‌ای بدون نشانه‌های اختلال و همچنین ۱۵ نفر فرد بدون تجربه مواجه با تصادف بودند که به صورت داوطلبانه و از طریق آگهی در شبکه‌های اجتماعی و مراجعه به بیمارستان شفا یحیائیان وارد مطالعه شدند. ابتدا مصاحبه اولیه برای بررسی ملاک‌های ورود و همچنین معرفی پژوهش و دعوت به همکاری صورت گرفت، سپس جلسه ارزیابی و مصاحبه تشخیصی به صورت حضوری در آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز انجام شد. ملاک‌های خروج از مطالعه شامل، داشتن سابقه سایکوز، ابتلا به بیماری‌های عصب‌شناختی و سوءمصرف مواد در نظر گرفته شد (جدول ۱). در این مطالعه از مصاحبه ساختاریافته بر اساس DSM-5، مقیاس تجدید نظر شده تأثیر رویداد، پرسشنامه علائم روان‌پزشکی

المللی (International affective picture system) استخراج شده بود (۳۳). در مرحله بازیابی، مجدداً دو و یا سه تصویر چهره نشان داده شد به گونه‌ای که در نیمی از کوشش‌ها نیمی از کوشش‌ها یک عکس چهره تغییر کرده است. از آزمودنی‌ها خواسته شده بود در صورتی که تشخیص دادند تصاویر چهره تغییر کرده است بر روی تصویر تغییر کرده کلیک کنند و در صورتی که از نظر آنها تغییری اتفاق نیفتاده است، کلید فاصله را فشار دهند. دستورالعمل انجام تکلیف بر دقت در تشخیص تغییر چهره‌ها در سریع‌ترین زمان ممکن تأکید دارد.

روش اجرا: پس انجام مصاحبه اولیه تلفنی، از واجدین شرایط شرکت در پژوهش دعوت شد تا برای انجام مصاحبه حضوری و ارزیابی حافظه به آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز مراجعه نمایند. پس انجام مصاحبه تشخیصی ساختاریافته در آزمایشگاه، ابتدا توضیحاتی در مورد هدف پژوهش و مطلع کردن داوطلبان از شرایط و حقوقشان در حین شرکت در مطالعه به آنان داده شده و در نهایت از تمام شرکت‌کنندگان رضایتنامه کتبی جهت شرکت در مطالعه اخذ گردید. پس از این مرحله ابتدا بسته پرسشنامه‌ها و سپس ارزیابی حافظه در یک اتاق ساکت و با نور مناسب صورت گرفت. فاصله شرکت‌کنندگان تا نمایش‌گر ۸۰ سانتی‌متر و اندازه نمایش‌گر ۱۷ اینچ بود، همچنین به طور متوسط مجموع زمان ارزیابی برای هر شرکت‌کننده یک ساعت و نیم به طول می‌انجامید.

این سیاهه در جمعیت ایرانی ۰/۹۴ بدست آمده که یک اندازه عالی به شمار می‌آید (۳۱).

تکلیف ظرفیت حافظه کاری دیداری هیجانی (capacity task) (Emotional working memory)

میرابوالفتحی و همکاران (۱۹) با تلفیق تکلیف بازشناسی استفاده شده توسط Morey و همکاران (۱۴) و Wong و همکاران (۳۲) یک تکلیف بازشناسی تغییر چهره را که شامل تصاویر واسط مرتبط با حادثه آسیب‌زا (تصادف)، خنثی و مبهم (مغشوش) شده بود طراحی کردند. این تکلیف از سه مرحله، کدگذاری، نگهداری و بازیابی تشکیل شده است. نسخه اولیه طراحی شده این تکلیف شامل ۹۰ کوشش بود که در این مطالعه از نسخه بلندتر شامل ۴۸۰ کوشش استفاده شده است. در نسخه اولیه این تکلیف ۳ اندازه کوشش در مرحله کدگذاری در نظر گرفته شده بود (دو، سه و یا چهار عکس چهره) که به دلیل دشواری زیاد، اندازه کوشش ۴ تصویر (۱۹) حذف گردیده و در این مطالعه تنها از اندازه کوشش ۲ و ۳ استفاده شده است. زمان ارائه تصاویر چهره در مرحله رمزگذاری از دو و یا سه عکس چهره به صورت مساوی ۲ ثانیه در نظر گرفته شد. پس از حذف تصاویر در مرحله کدگذاری، یک تصویر به مدت یک ثانیه به نمایش گذاشته می‌شد. این تصاویر که به عنوان عوامل پرت‌کننده حواس در نظر گرفته شدند شامل سه حالت، مرتبط با تصادف، خنثی (تصویر اشیاء) و تصویر مبهم (مغشوش) بود که از خزانه تصاویر عاطفی بین

۵۰۰ میلی ثانیه

۲ ثانیه

۱ ثانیه

تازمان پاسخ



ثابت کردن

کدگذاری

تاخیر

بازیابی

شکل ۱. مراحل تکلیف ظرفیت حافظه کاری هیجانی: همان‌طور که در تکلیف نشان داده شده است این تکلیف از سه مرحله، کدگذاری، عامل پرت‌کننده حواس و بازیابی تشکیل شده است.

یافته‌ها

گروه Non-PTSD نمرات بالاتری را کسب کرده‌اند و در پرسشنامه HSCL نیز که علائم افسردگی را می‌سنجد گروه مبتلا به PTSD در مقایسه با گروه Non-PTSD و گروه کنترل، به طور معناداری علائم افسردگی بیشتری را گزارش کرده‌اند.

همان‌طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود، سه گروه مورد مطالعه به لحاظ سن و جنسیت تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند. همچنین گروه مبتلا به PTSD در تمام خرده مقیاس‌های پرسشنامه پاسخ به رویداد به طور معناداری از

جدول ۱. اطلاعات جمعیت شناختی و نمرات پرسشنامه‌های مطالعه در گروه‌های پژوهش

آماره و P	کنترل	Non-PTSD	PTSD	
$F(2, 47) = 0.12$	۳/۴۷ (۴/۳)	۳۲/۴۰ (۱۰/۵۳)	۳۱/۴۰ (۱۰/۸۳)	سن
$\chi^2 = 0.79$	۱۵ (۱۱ زن)	۱۵ (۱۲ زن)	۲۰ (۱۴ زن)	جنسیت
$F(2, 47) = 13.37^{***}$	۲۶/۶۹ (۴/۶۱)	۲۷/۳۳ (۱۱/۶۳)	۴۰/۱۶ (۸/۲۰)	HSCL
$t(32) = 5.98^{***}$	-	۱۱ (۱۲/۶۴)	۳۷/۸۴ (۱۳/۲۶)	IES-R
$t(32) = 4.67^{***}$	-	۴ (۴/۸۷)	۱۳/۳۲ (۶/۳۹)	اجتناب
$t(32) = 4.69^{***}$	-	۲/۵۳ (۵/۳۵)	۱۲/۵۳ (۵/۶۹)	افکار مزاحم
$t(32) = 5.53^{***}$	-	۳/۴۷ (۴/۳)	۱۲ (۴/۵۸)	بیش تحریک پذیری

* $P \leq 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

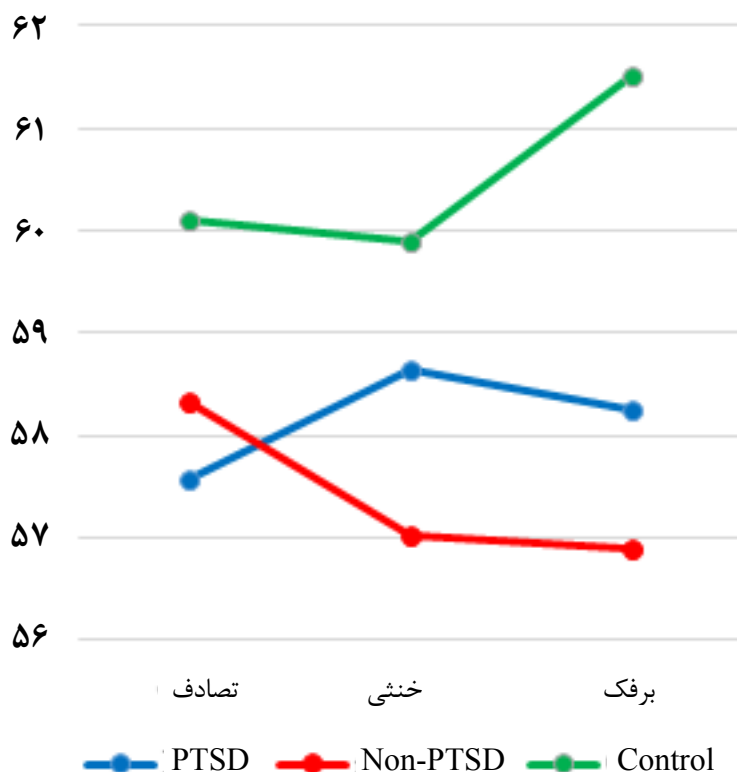
اما نمره حافظه کاری در بین سه عامل پرت‌کننده حواس مختلف (مرتبط با تصادف، تصویر شی و یا مبهم) تفاوت معناداری را نشان نداد، ($F(2, 90) = 0.264, P = 0.77$). همچنین تعامل بین سه مولفه اندازه کوشش، عامل پرت‌کننده حواس و گروه‌های پژوهش معنادار نبود ($P < 0.05$).

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، به نظر می‌رسد در عامل پرت‌کننده حواس با محتوای مبهم (مغشوش) تمایز بیشتری بین گروه‌ها مشاهده شد. با توجه به آنکه دو گروه مواجه شده با حادثه آسیب‌زا (با اختلال PTSD و بدون علائم اختلال PTSD) هر دو نمرات نزدیک به هم را نشان می‌دهند، برای بررسی تفاوت مشاهده شده، با استفاده از تحلیل واریانس یک راهه نمرات حافظه کاری در دو حالت اندازه کوشش کوچک (دو تصویر) و اندازه کوشش بزرگ (سه تصویر) به صورت مجزا در دو گروه مواجه شده با حادثه آسیب‌زا (PTSD و Non-PTSD) در مقایسه با گروه کنترل بدون سابقه مواجه با تصادف، مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج بدست آمده در نمره حافظه کاری در حالت اندازه کوشش بزرگ (۳ تصویر چهره) و تصویر واسط مبهم، بین گروه مواجه شده با حادثه آسیب‌زا و گروه مواجه نشده با حادثه آسیب‌زا تفاوت معنادار مشاهده شد ($t(45) = -2.43, P = 0.01$).

حافظه کاری دیداری

برای محاسبه ظرفیت حافظه کاری دیداری از شاخص صحت پاسخ‌ها استفاده شد. شاخص صحت پاسخ از مجموع تعداد تمام پاسخ‌های صحیح در تکلیف محاسبه می‌شود. سپس از آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری‌های مکرر برای محاسبه تفاوت نمره حافظه کاری در بین گروه‌ها استفاده شد. لازم به ذکر است پیش فرض‌های انجام آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری مکرر شامل نرمال بودن توزیع داده‌ها، شرط همگنی واریانس‌ها و شرط کرویت در ماتریس کوواریانس بررسی شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویک، برای بررسی شرط همگنی واریانس‌ها از آزمون لوی و برای بررسی شرط کرویت از آزمون موخلی استفاده شد. با توجه به برآورده شدن پیش فرض‌های لازم برای انجام آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری مکرر می‌توان از این آزمون برای مقایسه اثرات اصلی و تعاملی مولفه‌های اندازه کوشش‌ها و نوع عامل پرت‌کننده حواس به عنوان عامل درون‌گروهی و نوع گروه‌های پژوهش (PTSD، Non-PTSD) و کنترل) استفاده کرد.

همان‌طور که پیش‌بینی شده بود تمام گروه‌ها در حالت اندازه کوشش کوچک‌تر (شامل دو تصویر چهره) نسبت به اندازه کوشش بزرگ‌تر (شامل سه تصویر چهره) عملکرد بهتری داشتند ($\eta^2 = 0.09, P < 0.001$).



نمودار ۱. نمودار تعاملی میانگین اصلاح شده ظرفیت حافظه کاری در حالات مختلف تکلیف ظرفیت حافظه کاری هیجانی

مورد مطالعه کوشش‌های دارای دو تصویر و سه تصویر را در حالات مختلف عوامل پرت‌کننده حواس متفاوت پاسخ داده‌اند. برای بررسی آن که این تفاوت در کدام حالات رخ داده است از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد (جدول ۲). همان‌طور که مشاهده می‌شود تفاوت بین گروه‌ها در هر ۶ حالت تکلیف معنادار است. برای بررسی تفاوت بین گروهی در هر ۶ حالت از آزمون تعقیبی بن‌فرونی استفاده شد. بر اساس نتایج به دست آمده زمان واکنش گروه PTSD در کوشش‌هایی با اندازه دو و سه تصویر و دارای تصویر واسط تصادف به طور معناداری از گروه Non-PTSD بیشتر بود ($P < 0.05$) و همچنین این گروه در کوشش‌های دارای سه تصویر همراه با تصویر واسط مبهم نسبت به گروه Non-PTSD به صورت معناداری با زمان بیشتری واکنش نشان داده است ($P < 0.01$). به علاوه گروه Non-PTSD در تمام کوشش‌های دارای سه تصویر از گروه کنترل سریع‌تر واکنش نشان داده بودند ($P < 0.01$). همچنین در کوشش‌های شامل دو تصویر و تصویر واسط مبهم و خنثی نیز سریع‌تر از گروه کنترل پاسخ داده بودند ($P < 0.01$). تفاوت میان گروه PTSD و کنترل تنها در کوشش‌های شامل دو تصویر و دارای تصویر خنثی معنادار بوده ($P < 0.01$) و در سایر حالات تفاوت معناداری بین این دو گروه به دست نیامد ($P > 0.05$).

زمان واکنش در تکلیف حافظه کاری دیداری

برای بررسی نقش زمان واکنش در بین ۶ حالات مختلف تکلیف ظرفیت حافظه کاری از آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری‌های مکرر با طراحی ۲ (اندازه کوشش ۲ و ۳) × ۳ (عامل پرت‌کننده حواس، تصادف، شی و مبهم) × ۳ (گروه PTSD، Non-PTSD و کنترل) استفاده شد. ابتدا پیش فرض‌های انجام آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری مکرر شامل نرمال بودن توزیع داده‌ها، شرط همگنی واریانس‌ها و شرط کرویت در ماتریس کوواریانس بررسی شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویک، برای بررسی شرط همگنی واریانس‌ها از آزمون لوی و برای بررسی شرط کرویت از آزمون موخلی استفاده شده است. با توجه به برآورده شدن پیش فرض‌های لازم برای انجام آزمون تحلیل واریانس مختلط با اندازه‌گیری مکرر می‌توان از این آزمون برای مقایسه اثرات منفرد و تعاملی مولفه‌های اندازه کوشش‌ها و نوع عامل پرت‌کننده حواس به عنوان عامل درون گروهی و نوع گروه‌های پژوهش (PTSD، Non-PTSD و کنترل) استفاده کرد. بر اساس نتایج بدست آمده، تعامل بین هر سه عوامل (اندازه کوشش، عامل پرت‌کننده حواس و گروه‌های پژوهش) معنادار بود ($\eta^2 = 0.1$)، $F(4, 90) = 4.21$ ، $P < 0.05$. این نتیجه به این معنا است که گروه‌های

جدول ۲. زمان واکنش به کوشش‌های دو و سه تصویر با تصاویر واسط تصادف، خنثی و برفک

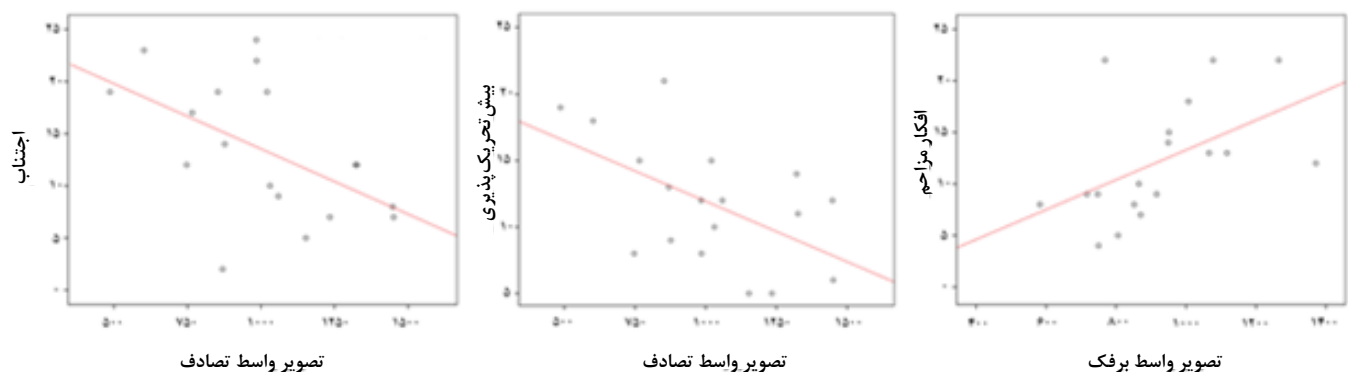
اندازه کوشش	تصویر واسط	PTSD	Non- PTSD	کنترل	آماره P و
دو تصویر	تصادف	۹۸۸/۰۲ (۲۴۶/۴)	۸۰۷/۶۱ (۱۱۷/۷۲)	۹۶۴/۶۰ (۲۰۸/۴۴)	$F(2, 45)=3/695^{**}$
	خنثی	۹۲۴/۸۵ (۲۰۳/۳)	۸۰۰/۶۵ (۱۵۹/۸)	۱۱۲۲/۱۳ (۲۰۸/۹)	$F(2, 45)=6/118^{***}$
	برفک	۹۱۷/۰۴ (۱۹۸)	۸۳۲/۳۷ (۹۸/۵)	۱۰۶۳/۰۱ (۲۵۱/۳)	$F(2, 45)=10/23^{***}$
سه تصویر	تصادف	۹۹۵/۴۶ (۳۷۷/۱)	۷۷۷/۳۴ (۲۲۰/۲)	۱۰۷۷/۹۴ (۱۵۱/۷)	$F(2, 45)=3/746^{***}$
	خنثی	۹۴۴/۶۳ (۲۸۲/۹)	۷۸۴/۳۹ (۲۶۰/۳)	۱۰۳۴/۱۱ (۱۸۲/۰۴)	$F(2, 45)=5/321^{***}$
	برفک	۱۰۱۴/۸۴ (۲۳۳/۸)	۷۷۳/۶۸ (۱۹۳/۲)	۱۰۲۸/۷۵ (۱۹۸/۷)	$F(2, 45)=7/027^{***}$

* $P \leq 0.05$ ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$

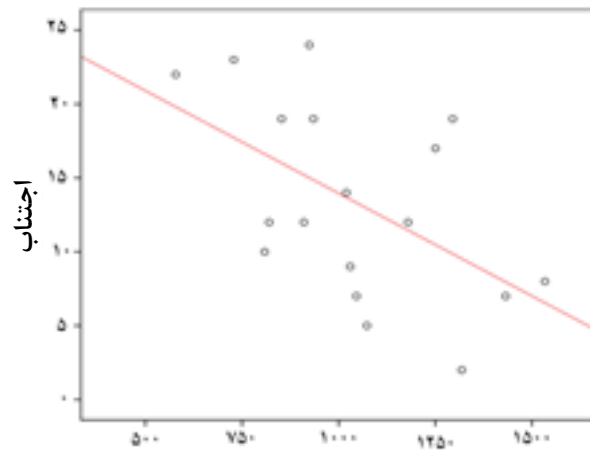
شامل دو تصویر و دارای تصویر خنثی معنادار بوده ($P < 0.01$) و در سایر حالات تفاوت معناداری بین این دو گروه به دست نیامد ($P > 0.05$). واسط برفک و نمرات خرده مقیاس افکار مزاحم ($r(18) = -0.51, P < 0.05$) همبستگی معنادار وجود داشت. همچنین بین زمان واکنش پاسخ‌های هشدار کاذب در حالت اندازه کوشش ۳ تصویر با تصویر واسط مبهم و همچنین نمره خرده مقیاس اجتناب در پرسشنامه پاسخ به رویداد همبستگی مثبت معنادار مشاهده می‌شود. این به این معناست که با افزایش میزان اجتناب در گروه مبتلا به PTSD، آنها در مواجهه با کوشش‌های دارای تصاویر مبهم که دارای ابهام هستند سریع‌تر واکنش نشان می‌دهند ($r(18) = -0.53, P < 0.05$).

همبستگی بین زمان واکنش در تکلیف حافظه کاری و علائم اختلال استرس پس از سانحه

برای بررسی همبستگی بین زمان واکنش در پاسخ‌های صحیح و پاسخ‌های هشدار کاذب در بین حالت‌های مختلف تکلیف حافظه کاری دیداری و نمرات به دست آمده در خرده مقیاس‌های پرسشنامه پاسخ به رویداد از همبستگی پیرسون استفاده شد. در گروه مبتلا به PTSD میان زمان واکنش پاسخ‌های صحیح به کوشش‌های دارای تصویر واسط تصادف و نمرات خرده مقیاس اجتناب ($r(18) = -0.52, P < 0.05$) و بیش تحریک‌پذیری ($r(18) = -0.54, P < 0.05$) همبستگی معنادار وجود داشت. همچنین در این گروه میان زمان واکنش به کوشش‌های دارای تصویر کوشش‌های



نمودار ۲. همبستگی میان خرده مقیاس‌های پرسشنامه تاثیر رویداد و زمان واکنش پاسخ‌های صحیح در کوشش‌های دارای ۳ تصویر



تصویر واسط برفک

نمودار ۳. همبستگی میان خرده مقیاس اجتناب از پرسشنامه تاثیر رویداد و زمان واکنش پاسخ‌های هشدار کاذب در کوشش‌های دارای ۳ تصویر با تصویر واسط برفک

بحث

در این مطالعه به بررسی ناکارآمدی شناختی از منظر ظرفیت حافظه کاری هیجانی و سرعت پردازش در مبتلایان به PTSD پرداخته شده بود. هم جهت با پیش‌بینی صورت گرفته، ظرفیت حافظه کاری در کوشش‌های شامل دو تصویر (بار شناختی کم) بیش از حالت ۳ تصویر (بار شناختی زیاد) بدست آمد. این اثر به عنوان اثر بار شناختی در نظر گرفته می‌شود و همراستا با نتایج بدست آمده در مطالعات بالینی در گروه‌های مبتلا به PTSD، اضطراب و یا افسردگی و بررسی‌های انجام شده در افراد عادی است (۷، ۹، ۳۶-۳۴). به این صورت که با افزایش تعداد موادی که فرد در هنگام انجام تکلیف ارزیابی‌کننده ظرفیت حافظه کاری ملزم به نگهداری و انجام محاسبه روی آنها است، میزان پاسخ‌های صحیح به طور معنادار کاهش پیدا می‌کند.

در بررسی اثر مواجهه با عوامل پرت‌کننده حواس هیجانی و خنثی بر ظرفیت حافظه کاری، بر خلاف نتایج بدست آمده از مطالعات Dalglish و Schweizer در سال‌های ۲۰۱۶ (۷) و ۲۰۱۱ (۱۵) است که حاکی از کاهش ظرفیت حافظه کاری در مبتلایان به PTSD در مواجهه با عوامل پرت‌کننده حواس مرتبط با حادثه آسیب‌زا بود. بر اساس نتایج بدست آمده در این مطالعه، تصاویر مبهم در گروه مبتلا به PTSD اثر مخرب بیشتری را بر حافظه کاری ایجاد کرده بودند و این اثر چه از منظر ظرفیت حافظه کاری و چه از منظر سرعت پردازش و چه همبستگی میان علائم اختلال و سرعت پردازش، به صورت یکپارچه تایید کننده ناکارآمدی شناختی بیشتر در زمانی بود که مبتلایان به

PTSD در موقعیت کوشش‌هایی با بار شناختی زیاد (سه تصویر در مرحله کد گذاری) و همراه با محرک مبهم قرار گرفته بودند. این گونه که به نظر می‌رسد در کوشش‌های دشوارتر، مواجهه با ابهام با افزایش افکار مزاحم و افزایش اجتناب به سرعت پردازش پایین‌تر و همچنین ظرفیت حافظه کاری پایین‌تر انجامیده است. این نتیجه هم جهت با مطالعاتی است که نشان داده‌اند مواجهه با محرک مبهم می‌تواند در مبتلایان به PTSD با راه‌اندازی مدارهای عصبی مرتبط با ترس و تهدید منجر به تفسیر غلط نشانه‌ها و فعالیت نامتناسب و مرتبط با ترس سیستم عصبی و شناختی گردد (۱۷). بر اساس نظریه سوگیری توجه افراد مبتلا به PTSD گرایش به تفسیر منفی از نشانه‌های مبهم و خنثی دارند که همین مساله می‌تواند تبیین‌کننده نقش منفی مواجهه با محرک مبهم در مبتلایان به PTSD باشد (۳۷، ۳۸). همچنین مدل کنترل شناختی بیان می‌کند که نقص در تنظیم عصبی بالا به پایین یعنی تنظیمات عصبی که از طریق مدارهای مرتبط با مناطق قشری به سمت مناطق پایین‌تر مغز حرکت می‌کنند منجر به بازداری و تنظیم فعالیت بخش‌های مرکزی و تحتانی مغز که مرتبط با پردازش هیجانات هستند می‌گردند و این گونه می‌تواند منجر واکنش شدید هیجانی در مواجهه با محرک مبهم گردد و علائمی همچون بیش‌گوش به زنگی را در مبتلایان به این اختلال ایجاد کنند (۱۸). علاوه بر این از منظر نشانه‌شناسی می‌توان گفت که مواجهه با محرک مبهم با راه‌اندازی اشتغال به افکار مزاحم منجر به تشدید ناکارآمدی شناختی در این گروه شود. این نتیجه همراستا با نتایج به

نتیجه‌گیری

در این مطالعه زمان واکنش در پاسخ‌های صحیح و پاسخ‌های شامل هشدار کاذب مورد بررسی قرار گرفت، همان‌طور که پیش‌بینی شده بود به طور کلی زمان واکنش در پاسخ‌های صحیح در گروه مبتلا به PTSD بیش از گروه Non-PTSD بوده و نکته بسیار مهم آن است که این شاخص نسبت به ظرفیت حافظه کاری توانسته تمایز بیشتری را در بین گروه‌های پژوهش ایجاد کند که نیاز به بررسی بیشتر در مطالعات آینده دارد. همچنین نشان داده شد که در گروه مبتلا به PTSD با افزایش میزان اجتناب و بیش تحریک‌پذیری سرعت پاسخ در مواجهه با محرک‌های مرتبط با تصادف افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر به نظر می‌رسد که ماهیت علائم مرتبط با بیش تحریک‌پذیری که به بالا رفتن سطح گوش به زنگی و هشدار نسبت به محرک‌های مرتبط با حادثه آسیب‌زا منجر می‌شود از یک سو و همچنین ترس از مواجهه شدن با سرنخ‌های مرتبط با حادثه آسیب‌زا از سوی دیگر، به واکنش سریع‌تر و فعالیت بیشتر سیستم حافظه کاری منجر شده است.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت مالی ستاد توسعه علوم شناختی و آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز صورت گرفته است.

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). Arlington VA: American Psychiatric Association; 2013.
2. Morey R, Brown VM. Neural systems for cognitive and emotional processing in posttraumatic stress disorder. *Frontiers in Psychology*. 2012;3:00449.
3. Scott JC, Matt GE, Wrocklage KM, Crnich C, Jordan J, Southwick SM, et al. A quantitative meta-analysis of neurocognitive functioning in posttraumatic stress disorder. *Psychology Bulletin*. 2015;141(1):105–140.
4. Baddeley A. The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*. 2000;4(11):417-423.
5. Redick TS, Wiemers EA, Engle RW. The role of proactive interference in working memory training and transfer. *Psychol-*

دست آمده در مطالعاتی است که بیان می‌کنند ابهام باعث افزایش نشخوار فکری و کاهش ظرفیت حافظه کاری می‌شود (۳۹-۴۰). در مطالعه حاضر تنها از تصاویر چهره بانوان برای طراحی تکلیف استفاده شد، پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده از تصاویر هر دو جنسیت و یا سایر تصاویر مانند اشکال هندسی جهت استفاده در مرحله رمزگذاری استفاده شود. همچنین با توجه به آن که بررسی ظرفیت حافظه کاری دیداری در مبتلایان به PTSD دارای نتایج یکپارچه نبوده به نظر می‌رسد که یک مطالعه مقایسه که ظرفیت حافظه کاری دیداری و همچنین کلامی را به صورت مجزا در این دو گروه مورد ارزیابی قرار دهد بتواند تصویر روشن‌تری از نقایص شناختی در دو حوزه متفاوت در این گروه بدست دهد. در نهایت با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه که بیان‌کننده حساسیت شدید مبتلایان به PTSD در مواجهه با محرک‌های مبهم است، طراحی و تدوین مداخلاتی که بتواند با هدف قرار دادن اصلاح تفسیر و سوگیری ناشی از مواجهه با محرک‌های مبهم، انعطاف‌پذیری شناختی را در این گروه افزایش دهد. در پایان به نظر می‌رسد ارتقا عملکرد حافظه کاری در بافتی از عوامل پرت‌کننده حواس مبهم، می‌تواند کاهش سطح تحریک‌پذیری در مبتلایان به این اختلال را موجب شده و در افزایش عملکرد شناختی این گروه موثر واقع گردد.

ogy Research. 2019;1-20.

6. Ehring T, Frank S, Ehlers A. The role of rumination and reduced concreteness in the maintenance of posttraumatic stress disorder and depression following trauma. *Cognitive Therapy and Research*. 2008;32(4):488-506.
7. Schweizer S, Dalgleish T. The impact of affective contexts on working memory capacity in healthy populations and in individuals with PTSD. *Emotion*. 2016;16(1):16–23.
8. Frischkorn GT, Schubert AL, Hagemann D. Processing speed, working memory, and executive functions: Independent or inter-related predictors of general intelligence. *Intelligence*. 2019;75:95-110.
9. Schubert AL, Hagemann D, Voss A, Bergmann K. Evaluating the model fit of diffusion models with the root mean square

- error of approximation. *Journal of Mathematical Psychology*. 2017;77:29-45.
10. Aupperle RL, Allard CB, Grimes EM, Simmons AN, Flagan T, Behrooznia M, et al. Dorsolateral prefrontal cortex activation during emotional anticipation and neuropsychological performance in posttraumatic stress disorder. *Archives of General Psychiatry*. 2012;69(4):360-371.
11. Kieseppä T, Tuulio-Henriksson A, Haukka J, Van Erp T, Glahn D, Cannon TD, et al. Memory and verbal learning functions in twins with bipolar-I disorder, and the role of information-processing speed. *Psychological Medicine*. 2005;35(2):205-215.
12. Zaremba D, Kalthoff IS, Förster K, Redlich R, Grotegerd D, Leehr EJ, et al. The effects of processing speed on memory impairment in patients with major depressive disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2019;92:494-500.
13. Ojeda N, Peña J, Sánchez P, Elizagárate E, Ezcurra J. Processing speed mediates the relationship between verbal memory, verbal fluency, and functional outcome in chronic schizophrenia. *Schizophrenia Research*. 2008;101(1-3):225-233.
14. Morey RA, Dolcos F, Petty CM, Cooper DA, Hayes JP, LaBar KS, et al. The role of trauma-related distractors on neural systems for working memory and emotion processing in posttraumatic stress disorder. *Journal of Psychiatric Research*. 2009;43(8):809-817.
15. Schweizer S, Dalgleish T. Emotional working memory capacity in posttraumatic stress disorder (PTSD). *Behavior Research and Therapy*. 2011;49(8):498-504.
16. Mazza M, Tempesta D, Pino MC, Catalucci A, Gallucci M, Ferrara M. Regional cerebral changes and functional connectivity during the observation of negative emotional stimuli in subjects with post-traumatic stress disorder. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*. 2013;263(7):575-583.
17. Weber DL. Information processing bias in post-traumatic stress disorder. *The Open Neuroimaging Journal*. 2008;2:29-51.
18. White SF, Costanzo ME, Blair JR, Roy MJ. PTSD symptom severity is associated with increased recruitment of top-down attentional control in a trauma-exposed sample. *NeuroImage: Clinical*. 2015;7:19-27.
19. Mirabolfathi V, Moradi A, Bakhtiari M. Emotional working memory in post traumatic stress disorder and depression. *Advances in cognitive sciences*. 2016;17(4):23-44. (Persian)
20. Mirabolfathi V, Moradi A, Jobson L. Influence of affective distractors on working memory capacity in relation to symptoms of posttraumatic stress disorder. *Applied Cognitive Psychology*. 2019;33(5):904-910.
21. Eysenck MW, Derakshan N. New perspectives in attentional control theory. *Personal Individual Difference*. 2011;50(7):955-960.
22. Aupperle RL, Melrose AJ, Stein MB, Paulus MP. Executive function and PTSD: Disengaging from trauma. *Neuropharmacology*. 2012;62(2):686-694.
23. First MB, Williams JBW, Karg RS, Spitzer RL. Structured clinical interview for DSM-5 disorders: SCID-5-CV clinician version. Washington, DC:American Psychiatric Association Publishing;2016.
24. Regier DA, Narrow WE, Clarke DE, Kraemer HC, Kuramoto SJ, Kuhl EA, et al. DSM-5 field trials in the United States and Canada, Part II: Test-retest reliability of selected categorical diagnoses. *American Journal of Psychiatry*. 2013;170(1):59-70.
25. Zawadzki B, Popiel A, Cyniak-Cieciura M, Jakubowska B, Pragłowska E. Diagnosis of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) by the Structured Clinical Interview SCID-I. *Psychiatria Polska*. 2015;49(1):159-169.
26. Weiss DS, Marmar CR. The impact of event scale-revised. In: Wilson JP, Keane TM, editors. Assessing psychological trauma and PTSD. New York:Guilford Press;1997. pp. 399-411.
27. Creamer M, Bell R, Failla S. Psychometric properties of the Impact of Event Scale-Revised. *Behavior Research and Therapy*. 2003;41(12):1489-1496.
28. Beck JG, Grant DM, Read JP, Clapp JD, Coffey SF, Miller LM, et al. The impact of event scale-revised: Psychomet-

- ric properties in a sample of motor vehicle accident survivors. *Journal of Anxiety Disorder*. 2008;22(2):187–198.
29. Moradi AR, Herlihy J, Yasseri G, Shahraray M, Turner S, Dalgleish T. Specificity of episodic and semantic aspects of autobiographical memory in relation to symptoms of posttraumatic stress disorder (PTSD). *Acta Psychologica*. 2008;127(3):645–653.
30. Derogatis LR, Lipman RS, Rickels K, Uhlenhuth EH, Covi L. The Hopkins Symptom Checklist (HSCL): A self-report symptom inventory. *Behavioral Science*. 1974;19(1):1–15.
31. Jobson L, Moradi AR, Rahimi-Movaghar V, Conway MA, Dalgleish T. Culture and the remembering of trauma. *Clinical Psychological Science*. 2014;2(6):696–713.
32. Wong JH, Peterson MS, Thompson JC. Visual working memory capacity for objects from different categories: A face-specific maintenance effect. *Cognition*. 2008;108(3):719–731.
33. Lang PJ, Bradley MM, Cuthbert BN. International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual (Report No. A-8). Gainesville, FL:University of Florida, NIMH Center for the Study of Emotion and Attention;2008.
34. Eysenck M, Payne S, Derakshan N. Trait anxiety, visuospatial processing, and working memory. *Cognition & Emotion*. 2005;19(8):1214–1228.
35. Richards A, French CC, Keogh E, Carter C. Test-Anxiety, inferential reasoning and working memory load. *Anxiety Stress Coping*. 2000;13(1):87–109.
36. Moran TP. Anxiety and working memory capacity: A meta-analysis and narrative review. *Psychology Bulletin*. 2016;142(8):831–864.
37. Iacoviello BM, Wu G, Abend R, Murrough JW, Feder A, Fruchter E, et al. Attention bias variability and symptoms of posttraumatic stress disorder. *Journal of Traumatic Stress*. 2014;27(2):232-239.
38. Dalgleish T, Moradi AR, Taghavi MR, Neshat-Doost HT, Yule W. An experimental investigation of hypervigilance for threat in children and adolescents with post-traumatic stress disorder. *Psychological Medicine*. 2001;31(3):541–547.
39. Suslow T, Wildenauer K, Günther V. Ruminative response style is associated with a negative bias in the perception of emotional facial expressions in healthy women without a history of clinical depression. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2019;62:125–32.
40. Eisma MC, Rinck M, Stroebe MS, Schut HA, Boelen PA, Stroebe W, et al. Rumination and implicit avoidance following bereavement: An approach avoidance task investigation. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2015;47:84-91.