

## The Effect of Neuropsychological Rehabilitation on the Improvement of Cognitive Function related to Accuracy and Attention in Military Shooters with Moderating Effect of Organism Constraint

Amin Amini \*, Mohammad Vaezmousavi

*Cognitive Science and Technology Committee, Research Institute of Knowledge and Cognitive Intelligence, Imam Hossein University, Tehran, Iran*

---

### Abstract

**Background and Aim:** The development of functional promotion methods in military tactics, especially shooting, is essential for the military. The aim of this study was to investigate the effect of neuropsychological rehabilitation on the improvement of cognitive function related to accuracy and attention in military shooters with moderating effect of organism constraint.

**Methods:** The current study was a quasi-experimental with pre-test, post-test and retention design with control group, it was performed on 64 military shooters aged 25 to 34 (32 people with competitive state anxiety and 32 people without competitive state anxiety). Participants were randomly selected from a military base in Tehran, Iran and were purposefully divided into four groups 1) experimental without competitive state anxiety, 2) control without competitive state anxiety, 3) experimental with competitive state anxiety and 4) control with competitive state anxiety. Experimental groups received neuropsychological rehabilitation for 7 weeks in addition to shooting training (three sessions per week). Control groups participated only in shooting training. Competitive state anxiety was considered as moderator of organism constraint. Instruments included neuropsychological rehabilitation program, the continuous performance test and the cox competitive state anxiety inventory.

**Results:** Results of data analyzed by repeated measures ANOVA showed a significant difference between the mean scores commission error, omission error and hit reaction time of the pre-test and post-test experimental and control groups. the experimental group without competitive state anxiety as well as the experimental group without competitive state anxiety, showed significant improvements in cognitive functions related to accuracy and attention following neuropsychological interventions; while no change was observed in the control groups ( $p < 0/001$ ). Competitive state anxiety also contributed to differences among groups.

**Conclusion:** According to the findings of this study neuropsychological rehabilitation can be applied as an efficient method to the improvement of cognitive function related to accuracy and attention in military shooters in status without competitive state anxiety and with competitive state anxiety.

---

**Keywords:** Cognitive Function, Attention Training, Neuropsychology, Reaction Time

## اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی بر بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی با اثر تعدیل‌کنندگی قیود فردی

امین امینی\*، سید محمد کاظم واعظ موسوی

کمیته علوم و فناوری های شناختی، پژوهشکده دانش و هوش شناختی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** توسعه روش‌های ارتقاء عملکردی در تاکتیک‌های نظامی و بخصوص تیراندازی، برای نظامیان ضروری است. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی بر بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی با اثر تعدیل‌کنندگی قیود فردی بود.

**روش‌ها:** این پژوهش نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل، بر روی ۶۴ نفر (۳۲ نفر دارای اضطراب حالتی-رقابتی و ۳۲ نفر بدون اضطراب حالتی-رقابتی) از تیراندازان نظامی با محدود سنی ۲۵ تا ۳۴ سال انجام شد. شرکت‌کنندگان به صورت در دسترس از یک مرکز نظامی در شهر تهران انتخاب شدند و به‌طور هدفمند در چهار گروه (۱) تجربی بدون اضطراب حالتی-رقابتی، (۲) کنترل بدون اضطراب حالتی-رقابتی، (۳) تجربی دارای اضطراب حالتی-رقابتی و (۴) کنترل دارای اضطراب حالتی-رقابتی قرار گرفتند. گروه‌های تجربی به مدت ۷ هفته مداخلات نوروسایکولوژیکی را در کنار آموزش تیراندازی (سه جلسه در هفته) دریافت کردند. گروه‌های کنترل تنها در آموزش تیراندازی شرکت نمودند. اضطراب حالتی-رقابتی به‌عنوان متغیر تعدیل‌کننده قیود فردی در نظر گرفته شد. ابزار پژوهش شامل برنامه کامپیوتری توان‌بخشی نوروسایکولوژیکی، آزمون عملکرد پیوسته و سیاهه اضطراب حالتی-رقابتی کاکس بود.

**یافته‌ها:** آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر تفاوت معنی‌داری را بین چهار گروه در هر سه عامل تعداد خطای ارتکاب، تعداد خطای حذف و زمان پاسخ تیراندازان نظامی نشان داد. گروه تجربی بدون اضطراب حالتی-رقابتی و همچنین گروه تجربی دارای اضطراب حالتی-رقابتی، به دنبال انجام مداخلات نوروسایکولوژیکی، بهبود معنی‌داری در کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه نشان دادند؛ درحالی‌که در گروه‌های کنترل تغییری مشاهده نشد ( $p < 0.001$ ). اضطراب حالتی-رقابتی نیز در ایجاد تفاوت میان گروه‌های تعریف شده اثرگذار بود.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، می‌توان مداخلات نوروسایکولوژیکی را به‌عنوان روشی کارآمد برای بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی در حالت‌های بدون اضطرابی حالتی-رقابتی و دارای اضطراب حالتی-رقابتی مورد استفاده قرار داد.

**کلیدواژه‌ها:** کارکرد شناختی، آموزش توجه، عصب روانشناسی، سرعت پاسخ.

## مقدمه

تیراندازی مهارتی با مطالبات ادراکی/شناختی زیاد و نیازهای حرکتی کم است و از ورزش‌هایی است که وابستگی شدیدی به عملکرد سیستم توجهی دارد، زیرا شناسایی و ردیابی هدف به‌طور گسترده وابسته به عملکرد سیستم توجهی است (۱). این شرایط در میان تیراندازان نظامی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند، زیرا به خطا رفتن حتی یک شلیک، برنامه‌ها و اهداف نظامی را در عملیات جنگی، تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا توجه به اهمیت جنبه شناختی این فعالیت ادراکی-حرکتی، می‌تواند عملکرد مطلوب تیرانداز را توسعه دهد. به همین دلیل است که در سه دهه گذشته محققان بر اهمیت مؤلفه‌های ادراکی-شناختی برای رسیدن به اوج عملکرد تأکید نموده‌اند (۲).

یکی از مؤلفه‌های ادراکی-شناختی که در رسیدن به اوج عملکرد تأثیر می‌گذارد، توجه (Attention) است. توجه یکی از مهم‌ترین اجزای کارکردهای شناختی است (۳) و به مجموعه‌ای از عملیات پیچیده ذهنی اشاره دارد که شامل تمرکز کردن یا درگیر شدن نسبت به هدف، نگه‌داشتن یا تحمل کردن و گوش‌به‌زنگ بودن به مدت طولانی، رمزگردانی ویژگی‌های محرک و تغییر تمرکز از هدفی به هدف دیگر است (۴). عصب‌شناسان معتقدند که توجه، حاصل تعامل نواحی مختلف مغز است و هیچ منطقه تخصصی در مغز وجود ندارد که به‌تنهایی مسئول کارکردهای توجه باشد (۵). مبانی نظری، اجزای توجه را شامل تنظیم برانگیختگی و مراقبت، توجه انتخابی، توجه پایدار، فراخانای توجه یا توجه تقسیم‌شده، بازدارندگی و کنترل رفتار می‌دانند (۶) که در فرایند پردازش اطلاعات مورداستفاده قرار می‌گیرند. لذا اگر توجه را قابلیت فرد در پردازش اطلاعات بدانیم، باید بپذیریم که ظرفیت پردازش اطلاعات محدود است؛ همچنین انواع قیود می‌تواند این ظرفیت را محدودتر نماید.

بر اساس رویکرد قیود محور (Constraints-led) اجرای مهارت به‌وسیله قیود فرد، محیط و تکلیف تحت تأثیر قرار می‌گیرد و از آنجاکه مؤلفه‌های روانی از انواع قیود مربوط به فرد محسوب می‌شود (۷، ۸) مقیاس‌بندی سطح مؤلفه‌های روانی همچون اضطراب حالتی-رقابتی، دست‌کاری قیود فردی است و روشی را که مهارت در آن اجرا می‌شود، تحت تأثیر قرار می‌دهد (۹) و به نظر می‌رسد عامل مؤثری برای تسهیل یا تضعیف مهارت و افزایش یا کاهش احتمال موفقیت‌آمیز بودن تمرینات می‌باشد. بر اساس دیدگاه سیستم‌های پویا، دستکاری قیود در طراحی تمرین، باعث ایجاد سودمندترین فضای حالتی شده که در آن فضا، الگوهای ادراکی-حرکتی کارآمد می‌توانند ظهور پیدا کنند. به‌بیان‌دیگر، دستکاری قیود می‌تواند نتیجه اجرا و یادگیری مهارت را تحت تأثیر قرار دهد و باعث تغییر الگوی ادراکی-حرکتی یادگیرنده شده و اکتساب و اجرای مهارت را دستخوش تغییر نماید (۷، ۱۰) از این‌رو، این احتمال همواره وجود دارد که مؤلفه‌های روانی همچون

اضطراب به‌عنوان قیود فردی بتواند در تکالیف جهت‌گیری توجه بینایی، توجه انتخابی، توجه توزیع‌شده و در تکالیفی که به‌طور عمومی سرعت پردازش را اندازه‌گیری می‌کنند، اثرگذار باشد. تحقیقات نیز از ارتباط قوی بین اجرای حرکتی، توجه و میزان اضطراب حمایت می‌کنند (۱۱، ۱۲). Nieuwenhuys و همکاران با بررسی اثرات کوتاه‌مدت و طولانی‌مدت اضطراب بر عملکرد تیراندازی افسران پلیس نشان دادند که دقت عملکرد افسران تحت اضطراب کاهش می‌یابد (۱۳). این نتایج توسط Grinschgl نیز بررسی و تأیید شده بود (۱۴). با این‌وجود با توجه به‌مرور تحقیقات پیشین، به نظر می‌رسد که بیشتر تحقیقات، کارکردهای ادراکی-حرکتی را تحت قیود فردی مرتبط با گروه‌های سنی متفاوت، بررسی کرده‌اند (۱۵).

چالش اصلی در تطابق با حجم زیاد اطلاعات، در حضور قیود فردی، بیشتر مختص محیط‌هایی است که هم نیازمند اجرای مهارت‌های سطح بالا و هم حجم اطلاعات زیاد هستند. در راستای مباحث بیان‌شده، کارکرد توجه یکی از جنبه‌های مهم در ارزیابی شناختی (۱۶) تیراندازان نظامی است که بهبود آن می‌تواند به افزایش توان تیراندازان نظامی کمک کند.

کارکرد توجه ممکن است با تمرینات ویژه‌ای تحت عنوان مداخلات نوروسایکولوژیکی که به دنبال توسعه کارایی سیستم پردازش اطلاعات و شبکه‌های عصبی است، بهبود یابد (۱۷، ۱۸). Owen و همکاران مداخلات نوروسایکولوژیکی را روشی می‌دانند که از ادغام علوم اعصاب شناختی با فناوری‌های اطلاعات به وجود آمده و برای ارتقای توانمندی‌های مغز در زمینه کارکردهای شناختی استفاده می‌شود. روش‌های تمرین دهی کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه می‌تواند به دودسته تقسیم شود، روش اول شامل تمرین حالت توجه (training state Attention) یا تمرین رفتار توجه‌طلب همچون آرام‌سازی یا تمرین تمرکز حواس (Mindfulness) است و روش دوم شامل تمرین توجه (training Attention) یا تمرین تکالیف نیازمند پردازش توجه (۱۹، ۲۰) است. هدف روش دوم برای تغییر شبکه‌های ویژه مرتبط با تکالیف شناختی است؛ درحالی‌که هدف روش اول کسب حالتی است که منجر به کارایی بیشتر خودتنظیمی می‌شود. روش تمرین توجه در تکالیف حل تناقض، تکالیف حافظه کاری یا تکالیف دیگر شامل مکانیزم‌های کنترل اجرایی، تمرین می‌شود (۲۰).

مداخله نوروسایکولوژیکی، با درگیر کردن و به‌کارگیری مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی افراد، موجب بهبود و افزایش این توانایی‌ها می‌شود. درواقع می‌توان گفت که ازجمله روش‌های موجود جهت بهبود کارکردهای شناختی، به‌کارگیری مداخله نوروسایکولوژیکی است (۲۱). این تمرین‌های شناختی بر اساس تئوری عصبی- روان‌شناختی پایه‌ریزی شده‌اند. بسیاری از تمرین‌های پردازش توجه بر پایه این مفهوم بناشده‌اند که با ایجاد فرصت‌هایی برای تحریک وجه خاصی از توجه، می‌توان توانایی

داشتن نوع تکالیف حرکتی می‌باشد (۳۸). با این وجود، پژوهشی که به بررسی اثر مداخلات نوروسایکولوژیکی در بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه در زمینه علوم حرکتی و مهارت‌های حرکتی با مطالبات شناختی بالا، با تأکید بر نقش تعدیل‌کنندگی قیود فردی انجام شده باشد، یافت نشد. با توجه به مباحث مطرح شده، پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به این سؤال است که آیا مداخلات نوروسایکولوژیکی باعث بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه در تیراندازان نظامی با اثر تعدیل‌کنندگی قیود فردی می‌شود؟

## روش‌ها

این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل‌شده (با کد طرح ۱۵۸۹/۹۸۰۲۵؛ دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام)) در سال ۱۳۹۸، بر روی ۶۴ نفر از تیراندازان نظامی شاغل در یکی از مراکز نظامی شهر تهران انجام شد. (با توجه به اجرای پژوهش در محیط نظامی و در نظر گرفتن مسائل امنیتی، نام دقیق مرکز نظامی عنوان نمی‌شود) حجم نمونه پژوهش بر اساس نرم‌افزاری G-power و با اندازه اثر  $f^2 = 0/5$  و تعداد گروه = ۴ و توان آماری = ۰/۹۵ و سطح معنی‌داری یا آلفای ۵ درصد برای تحلیل واریانس، تعداد ۱۶ نفر آزمودنی در هر گروه برآورد شد. نمونه‌های تحقیق به روش در دسترس و هدفمند از جامعه تیراندازان خبره نظامی انتخاب شدند. ویژگی اضطراب حالتی-رقابتی که یکی از قیود فردی قلمداد می‌شود (۷، ۸)، به‌عنوان متغیر تعدیل‌کننده در نظر گرفته شد. با اجرای آزمون اضطراب حالتی-رقابتی در تمامی افراد جامعه، ۳۲ نفر با علائم اضطراب حالتی-رقابتی معرفی شدند. همچنین ۳۲ نفر دیگر از جامعه مذکور به‌عنوان گروه بدون اضطراب حالتی-رقابتی، شناخته شد. این افراد در قالب ۴ گروه ۱۶ نفر (گروه‌های تجربی و کنترل بدون اضطراب و دارای اضطراب حالتی-رقابتی) قرار گرفتند. این تعداد تا انتها حفظ شدند و افت آزمودنی مشاهده نشد.

**معیارهای ورود و خروج از پژوهش:** از معیارهای ورود این پژوهش می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود: تمام شرکت‌کنندگان راست‌دست و راست چشم بوده و به عنوان نظامیان خبره در زمینه تیراندازی قلمداد می‌شدند و تاکنون حداقل ۱۰ سال سابقه آموزش و فعالیت رسمی و حرفه‌ای تیراندازی داشتند. همچنین داشتن سابقه شرکت در عملیات نظامی و تیراندازی در شرایط واقعی (شرکت‌کنندگان یک فرم نظرسنجی که شامل سؤالات تخصصی درباره تیراندازی و تجربه آن‌ها بود را تکمیل نمودند و تنها کسانی که تجربه کافی در تیراندازی داشتند (بیشتر از ۱۰ سال) در مطالعه شرکت کردند) و ملاک خروج نیز نداشتن هیچ‌گونه سابقه اختلالات بینایی، حسی و حرکتی، اختلالات روانی مانند افسردگی، استرس پس از سانحه (PTSD) و اختلال تیک بود که در مصاحبه تشخیصی روان‌پزشکی مشخص شد. همچنین وجود اضطراب صفتی-رقابتی در تمامی گروه‌های پژوهش و وجود اضطراب حالتی-رقابتی در ۲

توجه را بهبود بخشید. این تمرینات به‌طور گسترده جهت بهبود توجه در افراد مبتلابه آسیب مغزی و اختلالات یادگیری به‌کاربرده می‌شوند (۱۹). بنابراین به نظر می‌رسد کلید اصلی برای بهبود توجه، «یادگیری برای انتخاب مهم‌ترین اطلاعات» و در همان زمان «رهایی از حیطه‌های نامربوط» محرک و عملکردها است (۲۲). در پژوهش‌های فزاینده‌ای اثربخشی شیوه‌های مداخلات نوروسایکولوژی، در کارآمد نمودن کارکردهای اجرایی-شناختی نشان داده شده است. پاره‌ای از پژوهشگران از جمله Chantsoulis و همکاران، Loetscher و همکاران، Kim و همکاران، Nehra و همکاران و Bogdanova و همکاران در پژوهش‌های خود، اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی را بر بهبود کارکرد اجرایی و توجه افراد دچار آسیب مغزی نشان دادند (۲۳-۲۷). Ledbetter و همکاران نیز نشان دادند که مداخلات نوروسایکولوژی تأثیرات قابل توجهی در حافظه بلندمدت و سرعت پردازش در میان سربازان ارتش دارد (۲۸). McCrea و همکاران اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی را بر بهبود کارکردهای شناختی جانبازان نظامی نشان دادند (۲۹). نتایج پژوهش‌های Helmick و همکاران، Grafman و همکاران و Green و همکاران نیز نشان داده است که آموزش شناختی باعث افزایش سرعت پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری نیروهای نظامی شده است (۳۰-۳۲). Saus و همکاران به بررسی کارایی مداخلات نوروسایکولوژیکی بر بهبود دقت عملکرد تیراندازان پلیس پرداختند. تمرین شناختی آن‌ها شامل استفاده از آموزش آگاهی موقعیتی بود. نتایج آن‌ها نشان داد که تمرین شناختی باعث بهبود دقت عملکرد تیراندازان پلیس در شرایط بحرانی می‌شود (۳۳). علاوه بر تمام موارد ذکر شده تحقیقات زیادی نشان داده‌اند که یک دوره مداخله نوروسایکولوژیکی می‌تواند باعث بهبود توانایی برای انجام و دستکاری اطلاعات بینایی شود (۳۴).

با توجه به آنچه گفته شد، کارکرد توجه نقش مهمی در اجرای مهارت‌ها با مطالبات ادراکی/شناختی زیاد، همچون تیراندازی ایفا می‌کند و در موقعیت‌هایی که شامل برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، تعیین خطا، اجرای پاسخ‌های جدید یا غلبه بر اعمال عادت شده است، موردنیاز است (۳۵، ۳۶). از طرفی این احتمال وجود دارد که قیود فردی مانند مؤلفه‌های روانی همچون اضطراب، بتواند بر کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه در انجام مأموریت‌های تیراندازان نظامی اثرگذار باشند. همچنین، به‌تازگی تحقیقات نشان داده‌اند که مداخلات نوروسایکولوژیکی قابل‌تعمیم به دیگر تکالیف شناختی است. لذا، این احتمال مطرح است که کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه بتواند به‌وسیله مداخلات نوروسایکولوژیکی بهبود یافته و باعث انتقال به تکالیف و کارکردهای متعدد شود (۲۰، ۳۴، ۳۷) زیرا در حیطه اجرای حرکت، یکی از عوامل مهمی که باعث استفاده بهینه از اطلاعات بینایی در حین اجرای مهارت‌های ادراکی-حرکتی می‌شود، مداخلات نوروسایکولوژیکی با در نظر

حذف و خطای ارتکاب، زمان پاسخ (Hit Reaction Time) نیز متغیرهای آزمون عملکرد مداوم می‌باشند. نسخه فارسی این آزمون دارای ضریب اعتبار ۰/۵۳ تا ۰/۹۳ می‌باشد (۴۳).

قبل از شروع مداخلات آموزشی هر یک از افراد گروه‌های تجربی و کنترل با استفاده از آزمون اضطراب حالتی- رقابتی و آزمون عملکرد پیوسته مورد ارزیابی قرار گرفت (پیش‌آزمون) و سپس هر یک از گروه‌ها در ۲۰ جلسه تمرین تیراندازی (۷ هفته) - هر جلسه ۹۰ دقیقه- شرکت کردند. گروه تجربی علاوه بر شرکت در تمرینات تیراندازی، در مداخلات نوروسایکولوژیکی نیز شرکت کردند که به صورت ۲۰ جلسه (هر جلسه ۳۰ تا ۴۵ دقیقه) انجام شد.

مداخله نوروسایکولوژیکی که برای تقویت کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه استفاده شده، از مجموعه برنامه‌های Attention Gym و نسخه شماره ۹-۰-۶ برنامه میدان دید مفید (UFOV) سکولار و بال (۴۴) اقتباس شد، که ابزارهایی برای ارتقاء کارکردهای شناختی هستند. برنامه وسعت میدان دید مفید به شرکت‌کننده کمک می‌کند تا با تمرین، وسعت میدان دید خود را افزایش دهد، یعنی بدون حرکت و چرخش سر و با نگاه به نقطه مرکزی چیزهای بیشتری را ببیند. برنامه Attention Gym نیز برای ارتقاء کارکردهای توجه بوده و دارای تکالیف متعدد در سطوح دشواری مختلف برای بهبود و ارتقاء برخی مهارت‌های شناختی مرتبط با توجه است.

برنامه اقتباس شده در این پژوهش مشتمل بر تمرین مهارت‌های سرعت پردازش شنیداری، توجه عمومی، توجه متمرکز، توجه انتخابی، توجه مداوم، توجه تجزیه‌شده، جابجایی توجه، طبقه‌بندی دیداری/فضایی، ادراک دیداری، سرعت پردازش دیداری، اسکن دیداری و حافظه فعال بود. بعد از پایان جلسات تمرین و مداخله مجدداً آزمون‌های موردنظر جهت تعیین تفاوت‌های صورت گرفته، روی هر چهار گروه تجربی و کنترل اجرا شد (پس‌آزمون). در آخر نیز پس از مرحله پس‌آزمون و بافاصله ۴ هفته آزمون یادداری اجرا شد. در آزمون یادداری هر شرکت‌کننده مجدداً توسط آزمون اضطراب حالتی- رقابتی و آزمون عملکرد پیوسته مورد ارزیابی قرار گرفت (یادداری).

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها:** به منظور تحلیل آماری از آزمون کولموگراف- اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. همچنین عدم برابری کوواریانس‌ها با آزمون ام باکس و همگونی واریانس‌ها با آزمون لون (Levine) بررسی و سپس برای مقایسه‌های موردنظر از آزمون واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۰) انجام شد. میزان P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

**ملاحظات اخلاقی:** این مقاله با رعایت ملاحظات اخلاقی شامل توضیح اهداف پژوهش به مشارکت‌کنندگان، محرمانه بودن

گروه بدون اضطراب نیز از جمله ملاک‌های خروج از مطالعه بودند. لازم به ذکر است برای ایجاد شرایط کنترل، هم‌رده بودن شرکت‌کنندگان از لحاظ شرایط سنی، درجه نظامی و سابقه نظامی‌گری نیز در نظر گرفته شد.

**ابزار اندازه‌گیری:** به منظور گردآوری داده‌ها از سیاهه اضطراب حالتی- رقابتی کاکس و آزمون رایانه‌ای عملکرد پیوسته استفاده شد.

**سیاهه اضطراب حالتی- رقابتی (SCAT):** کاکس و همکاران در سال ۲۰۰۳ سیاهه بازمینی شده اضطراب حالتی- رقابتی ۲ را با انجام اصلاحات و تغییراتی ارائه نمودند. این ابزار ۱۷ سوالی با طیف لیکرت ۴ گزینه‌ای از گزینه‌های اصلاً (۱ امتیاز)، برخی اوقات (۲ امتیاز)، متوسط (۳ امتیاز) و خیلی زیاد (۴ امتیاز) تشکیل شده است. در این سیاهه، خرده مقیاس اضطراب جسمانی با ۷ سوال، اضطراب شناختی و اعتمادبه‌نفس با ۵ سوال سنجیده می‌شوند. در این ابزار نمرات بین ۱۷ الی ۳۴ کم، ۳۴ الی ۵۱ متوسط و ۵۱ الی ۶۸ زیاد، توصیف‌کننده چگونگی اضطراب حالتی- رقابتی است (۳۹). ضریب آلفای کرونباخ کل مقیاس ۰/۸۹ است (۴۰). کاشانی و مصطفایی‌فر (۲۰۱۶) ضرایب آلفای کرونباخ مؤلفه‌های اضطراب جسمانی ۰/۷۸، اضطراب شناختی ۰/۷۶، اعتمادبه‌نفس ۰/۸۰ و کل مقیاس ۰/۸۵ را به دست آورده‌اند (۴۱).

**آزمون عملکرد پیوسته:** آزمون رایانه‌ای عملکرد پیوسته (continuous performance test) یک آزمون کامپیوتری باهدف ارزیابی توجه مداوم، بازداری پاسخ، سرعت پاسخ‌دهی و تکانش‌گری می‌باشد که برای افراد ۶ تا ۵۵ سال قابل استفاده بوده و جهت اجرا نیاز به ۱۴ دقیقه زمان دارد. آزمون شامل شش بلوک و هر بلوک شامل سه زیر بلوک (هرکدام شامل ۲۰ کوشش) می‌باشد. فاصله بین محرک‌ها متغیر (شامل ۱، ۲ یا ۴ ثانیه) و زمان ارائه هر محرک ۲۵۰ هزارم ثانیه است. تکلیف شرکت‌کننده در آزمون این است که باید به تمام حروف ارائه شده بر روی صفحه‌نمایش به‌غیر از حرف X با فشار دادن به کلید فاصله پاسخ دهد. آزمون از دو مرحله آزمایشی و اصلی تشکیل شده است. مرحله آزمایشی قبل از مرحله اصلی برای فهم اینکه آیا شرکت‌کننده متوجه دستورالعمل شده یا نه به مدت یک دقیقه اجرا می‌شود (۴۲). در آزمون عملکرد مداوم دو نوع خطای حذف (Omission Error) و خطای ارتکاب (Commission Error) نمره‌گذاری می‌شود. خطای حذف هنگامی رخ می‌دهد که آزمونی به محرک هدف پاسخ ندهد و نشان‌دهنده این است که آزمودنی در استنباط محرک دچار مشکل شده است.

این نوع خطا به‌عنوان مشکل در پایداری توجه تفسیر می‌شود و نشان‌گر بی‌توجهی به محرک‌ها است. خطای ارتکاب هنگامی رخ می‌دهد که آزمودنی به محرک غیر هدف پاسخ دهد. این نوع پاسخ، نشان‌دهنده ضعف در بازداری تکانه است و به‌عنوان مشکل در کنترل تکانه (تکانشگری) تفسیر می‌شود. علاوه بر تعداد خطای

فرض عدم برابری کوواریانس‌ها، با توجه به معناداری آزمون ام باکس، تأیید شد ( $P \leq 0/01$ )، همچنین، شروط نرمال بودن توزیع داده‌ها و تساوی واریانس‌ها نیز برقرار بود.

اثر اختلافی گروه‌ها در میانگین امتیازات کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه ۹۵٪ اطمینان معنادار بود ( $P \leq 0/05$ ).

در جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای بررسی تفاوت نمونه‌های پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری گزارش شده است.

اطلاعات، همراه با بی‌نام بودن پرسشنامه و داشتن آزادی کامل مشارکت‌کنندگان در تکمیل پرسشنامه انجام شد. همچنین تمام مراحل پژوهش توسط کمیته سازمانی اخلاق در پژوهش‌های دانشگاه تهران (کد: IR.UY.SPORT.REC.1397.003) مورد تأیید قرار گرفت.

## نتایج

در جدول ۱- شاخص‌های توصیفی کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی در سه مرحله پیش‌آزمون، پس-آزمون و یادداری برای هر چهار گروه ارائه شده است.

جدول-۱. کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه گروه‌های تجربی و کنترل در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری

گروه تجربی بدون اضطراب	گروه کنترل بدون اضطراب	گروه تجربی با اضطراب	گروه کنترل با اضطراب
پیش‌آزمون	۸/۵۶±۱/۸۲	۸/۵۹±۱/۷۵	۱۲/۴۸±۲/۶۴
تعداد خطای ارتکاب	پس‌آزمون	۷/۹۱±۱/۸۵	۱۰/۵۶±۱/۲۲
یادداری	۶/۲۱±۱/۰۹	۸/۱۸±۱/۲۸	۱۲/۱۷±۲/۲۷
پیش‌آزمون	۷/۶۳±۱/۱۳	۷/۷۳±۱/۰۵۰	۱۰/۷۰±۱/۱۶۳
تعداد خطای حذف	پس‌آزمون	۷/۴۳±۱/۲۸۵	۸/۷۸±۱/۴۰۴
یادداری	۵/۰۴±۰/۹۰۱	۹/۷۵±۱/۰۸۶	۱۰/۶۰±۱/۱۸۱
پیش‌آزمون	۶/۸۳±۰/۹۳۴	۶/۹۱±۱/۷۲۰	۱۰/۷۳±۱/۶۶۰
زمان پاسخ	پس‌آزمون	۶/۲۲±۱/۹۱۴	۸/۴۳±۱/۸۳۶
یادداری	۵/۱۹±۱/۱۰۸	۶/۳۵±۱/۶۹۹	۱۰/۳۴±۱/۰۶۶

جدول-۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر جهت تعیین تأثیر مداخلات نوروسایکولوژیکی

مقیاس	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	حجم اثر	توان آماری
تعداد خطای ارتکاب	زمان	۸۱/۲۵۷	۲	۴۰/۶۲۸	۳۰/۳۳۲	۰/۰۰۱	۰/۳۳۶	۰/۹۹
	درون‌گروهی	۳۵/۶۳۶	۶	۵/۹۳۹	۴/۴۳۴	۰/۰۰۱	۰/۱۸۱	۰/۹۸
	خطا	۱۶۰/۷۳۴	۱۲۰	۱/۳۳۹				
تعداد خطای حذف	گروه	۹۲۳/۷۹۰	۳	۳۰۷/۹۳۰	۲۳۲/۳۷۶	۰/۰۰۱	۰/۹۲۱	۰/۹۹
	بین‌گروهی	۷۹/۵۰۸	۶۰	۱/۳۲۵				
	خطا	۶۱/۴۶۰	۲	۳۰/۷۳۰	۲۱/۱۴۷	۰/۰۰۱	۰/۲۶۱	۰/۹۹
زمان پاسخ	زمان	۳۹/۷۰۰	۶	۶/۶۱۷	۴/۵۵۳	۰/۰۰۱	۰/۱۸۵	۰/۹۸
	درون‌گروهی	۱۷۴/۳۸۰	۱۲۰	۱۳/۲۳۳				
	خطا	۵۵۶/۴۲۹	۳	۱۸۵/۴۷۶	۱۴۷/۱۱۵	۰/۰۰۱	۰/۱۸۰	۰/۹۹
بین‌گروهی	گروه	۷۵/۶۴۵	۶۰	۱/۲۶۱				
	خطا	۶۲/۴۹۲	۲	۳۱/۲۴۶	۴۱/۵۹۰	۰/۰۰۱	۰/۴۰۹	۰/۹۹
	زمان	۲۳/۵۴۱	۶	۳/۹۲۳	۵/۲۲۲	۰/۰۰۱	۰/۲۰۷	۰/۹۹
بین‌گروهی	درون‌گروهی	۹۰/۱۵۴	۱۲۰	۰/۷۵۱				
	خطا	۷۳۵/۲۰۵	۳	۲۴۵/۴۰۲	۲۸۶/۴۶۴	۰/۰۰۱	۰/۹۳۵	۰/۹۹
	گروه	۵۱/۳۹۹	۶۰	۰/۸۵۷				

چنانچه از جدول ۲- مشاهده می‌شود تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات تعداد خطای ارتکاب ( $\eta^2=0/33$ ) و  $P < 0/001$ ، تعداد خطای حذف ( $F_{(3,112)}=30/332$ )،  $\eta^2=0/26$  و  $P < 0/001$ ، و زمان پاسخ ( $F_{(3,112)}=21/144$ ) و  $\eta^2=0/41$  و  $P < 0/001$ ، تیراندازان نظامی معنی‌دار است؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که صرف‌نظر از گروه آزمایشی، بین میانگین نمرات تعداد

چنانچه از جدول ۲- مشاهده می‌شود تأثیر زمان اندازه‌گیری بر نمرات تعداد خطای ارتکاب ( $\eta^2=0/33$ ) و  $P < 0/001$ ، تعداد خطای حذف ( $F_{(3,112)}=30/332$ )،  $\eta^2=0/26$  و  $P < 0/001$ ، و زمان پاسخ ( $F_{(3,112)}=21/144$ ) و  $\eta^2=0/41$  و  $P < 0/001$ ، تیراندازان نظامی معنی‌دار است؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که صرف‌نظر از گروه آزمایشی، بین میانگین نمرات تعداد

( $\eta^2=0/92$  و  $F_{(3,6)}=232/37$ ،  $P<0/001$ )، تعداد خطای حذف ( $\eta^2=0/88$  و  $F_{(6,37)}=146/12$ ،  $P<0/001$ ) و زمان پاسخ ( $\eta^2=0/94$ ) و تیراندازان نظامی معنی دار است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که صرف نظر از زمان اندازه‌گیری بین میانگین نمرات تمام کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. از آنجایی که اثر تعامل بین عامل درون‌گروهی زمان اندازه‌گیری و عامل بین گروهی گروه معنی‌دار بود، اثر ساده درون‌گروهی با توجه به سطوح عامل بین گروهی با استفاده از تصحیح بونفرونی مورد بررسی قرار گرفت که در جدول ۳- ارائه شده است.

خطای ارتکاب، خطای حذف و زمان پاسخ تیراندازان نظامی در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین اثر تعامل بین زمان و گروه بر نمرات تعداد خطای ارتکاب ( $\eta^2=0/18$  و  $F_{(6,12)}=4/43$ ،  $P<0/001$ )، تعداد خطای حذف ( $\eta^2=0/18$  و  $F_{(6,12)}=4/43$ ،  $P<0/001$ ) و زمان پاسخ ( $\eta^2=0/41$ ) و تفاوت میانگین نمرات معنی‌دار بود؛ بنابراین می‌توان گفت که تفاوت میانگین نمرات تعداد خطای ارتکاب، خطای حذف و زمان پاسخ تیراندازان نظامی در زمان‌های مختلف با توجه به سطوح متغیر گروه متفاوت است. همچنین همان‌طور که در جدول ۲- مشاهده می‌شود تأثیر گروه نیز بر نمرات تعداد خطای ارتکاب

جدول ۳- آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه مقیاس‌ها به صورت زوجی در گروه‌های چهارگانه

متغیرها	آزمون‌ها	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	P
تعداد خطای ارتکاب	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه کنترل بدون اضطراب	-۱/۳۴۷	۰/۲۳۵	۰/۰۰۱
	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه تجربی با اضطراب	-۴/۴۸۱	۰/۲۳۵	۰/۰۰۱
	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۵/۳۴۷	۰/۲۳۵	۰/۰۰۱
	گروه کنترل بدون اضطراب - گروه تجربی با اضطراب	-۳/۱۳۳	۰/۲۳۵	۰/۰۰۱
	گروه کنترل بدون اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۳/۹۹۵	۰/۲۳۵	۰/۰۰۱
	گروه تجربی با اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۰/۸۶۲	۰/۲۳۵	۰/۰۰۳
تعداد خطای حذف	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه کنترل بدون اضطراب	-۱/۴۰۴	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱
	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه تجربی با اضطراب	-۳/۲۷۳	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱
	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۴/۳۸۵	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱
	گروه کنترل بدون اضطراب - گروه تجربی با اضطراب	-۱/۹۶۸	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱
	گروه کنترل بدون اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۲/۹۸۱	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱
	گروه تجربی با اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۱/۰۱۲	۰/۲۲۹	۰/۰۰۱
زمان پاسخ	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه کنترل بدون اضطراب	-۰/۸۰۸	۰/۱۸۹	۰/۰۰۱
	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه تجربی با اضطراب	-۳/۵۵۰	۰/۱۸۹	۰/۰۰۱
	گروه تجربی بدون اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۴/۸۰۲	۰/۱۸۹	۰/۰۰۱
	گروه کنترل بدون اضطراب - گروه تجربی با اضطراب	-۲/۷۴۱	۰/۱۸۹	۰/۰۰۱
	گروه کنترل بدون اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۳/۹۹۳	۰/۱۸۹	۰/۰۰۱
	گروه تجربی با اضطراب - گروه کنترل با اضطراب	-۱/۲۵۲	۰/۱۸۹	۰/۰۰۱

## بحث

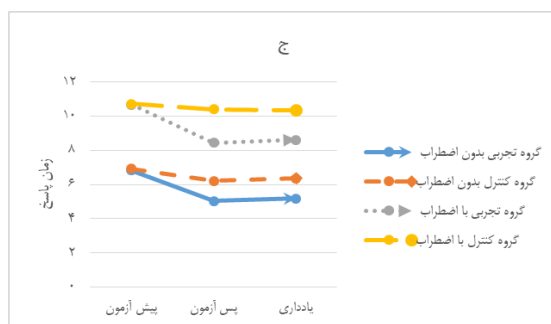
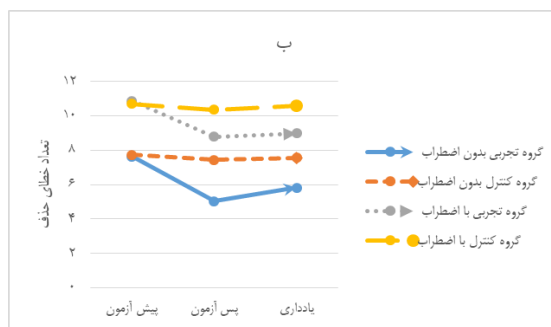
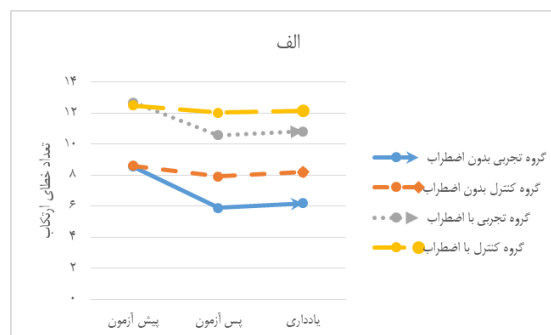
پژوهش حاضر باهدف بررسی اثر بخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی بر کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی با اثر تعدیل‌کنندگی قیود فردی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که مداخلات نوروسایکولوژیکی بر بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی مؤثر است. همچنین در بررسی شاخص‌های تعداد خطای ارتکاب، تعداد خطای حذف و زمان پاسخ، نتایج حاکی از اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی بوده است. نتایج به‌دست‌آمده با یافته‌های پژوهش McCrea و همکاران که مداخلات نوروسایکولوژیکی را به‌عنوان یک مداخله امیدبخش برای بهبود کارکردهای شناختی نظامیان یافته بودند، همخوانی دارد (۲۹).

چنانچه از جدول ۳- مشاهده می‌شود گروه تجربی بدون اضطراب تفاوت معنی‌داری با میانگین نمرات تعداد خطای ارتکاب، تعداد خطای حذف و زمان پاسخ تیراندازان نظامی در گروه‌های دیگر دارد ( $P\leq 0/001$ )؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مداخلات نوروسایکولوژیکی به‌طور معنی‌داری در کاهش میانگین نمرات تعداد خطای ارتکاب، تعداد خطای حذف و زمان پاسخ تیراندازان نظامی در گروه‌های شرکت‌کننده طی مراحل آزمون مؤثر بوده است.

همچنین عامل اضطراب حالتی-رقابتی به‌طور معنی‌داری برافزایش میانگین نمرات تعداد خطای ارتکاب تیراندازان نظامی در گروه‌های شرکت‌کننده با اضطراب حالتی-رقابتی مؤثر بوده است.

تعداد خطای حذف و زمان پاسخ مؤثر واقع شود؛ بنابراین مداخلات نوروسایکولوژیکی می‌تواند کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی را حتی در شرایط وجود قیود مربوط به شخص افزایش دهد. نظامیان در شرایط حساس جنگی برای یکپارچه کردن محرک‌های مربوط به تکلیف، به تلاش ذهنی نیازمندند تا بتوانند برونداد حرکتی را تولید کنند، لذا استفاده از مداخلات نوروسایکولوژیکی با ارتقاء کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه، از پردازش و فعالیت‌های غیرضروری جلوگیری کرده و در نتیجه عملکرد را تسهیل می‌کند، بنابراین تمرکز بیشتر تیراندازان باعث کاهش فعالیت نورونی در نواحی مرتبط شده که نتیجه آن بهبود عملکرد است. این یافته ضمن همسو بودن با یافته‌های مربوط به حیطه فیزیولوژی روانی ورزشی، این فرضیه را مطرح می‌کند که ممکن است مداخله شناختی نوروسایکولوژیکی سبب ایجاد تغییرات در مغز و آسیمتری در EEG فرد قبل از اجرای مهارت شده باشد که در نهایت این تغییرات، باعث تغییرات رفتاری در فرد می‌شود.

مداخلات نوروسایکولوژیکی به نقش فرد در فرآیند اجرا و یادگیری تأکید دارند که به‌موجب آن تیراندازان نظامی به‌طور فعال و مستمر شناخت‌ها، رفتارها و تلاش‌هایشان را جهت دستیابی به اهداف جنگی موردنظر هدایت می‌کنند. لذا بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه، نیازمند آن است که تیراندازان نظامی، تمام سیستم شناختی توجهی خود، نظیر قطعه پیشانی مغز را در جهت دستیابی به اهداف آموزشی و یادگیری مشخص شده به‌کارگیرند (۴۵). این نکته از آن جهت اهمیت می‌یابد که عمده قسمت درگیر با کارکردهای شناختی، مربوط به قسمت پیشانی مغز است. بر این اساس مداخلات نوروسایکولوژیکی می‌تواند با فعال‌سازی قشر پیشانی مغز، بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه، افزایش درگیری شناختی، انگیزشی و حل‌مساله را در پی داشته و می‌تواند منجر به توانمندسازی و ارتقاء سطح تیراندازان نظامی در این کارکردهای شناختی شود. علاوه بر این باید اشاره کرد که توجه حداقل دارای سه جنبه شامل موقعیت‌یابی، فیلتر کردن و جستجو است. همچنین می‌توان چهار کنش را در توجه لحاظ نمود که شامل جستجو، ردیابی یا گوش‌به‌زنگی، توجه انتخابی و توزیع شده است (۴۶). لذا وقتی تیراندازان نظامی با به‌کارگیری مداخلات نوروسایکولوژیکی، اقدام به افزایش قدرت توجهی خود در هر تکلیفی می‌کنند، سبب ایجاد گوش‌به‌زنگی و توجه انتخابی در آن تکلیف می‌گردد. این فرایند نیز با قطعه پیشانی مغز و کارکردهای شناختی مرتبط است. بر این اساس مداخلات نوروسایکولوژیکی، بهبود در کارکردهای شناختی را در پی دارد. بنا بر آنچه بیان گردید، فرایند توجه مربوط به کنش‌های اجرایی و فراشناختی مغز بوده و عملکرد خود این سیستم‌ها را در قطعه پیشانی مغز به‌تحرک بیشتر وامی‌دارد؛ بنابراین در فرآیند مداخلات نوروسایکولوژیکی، کنش‌های اجرایی مغز همچون توجه، فعال‌تر



شکل-۱. اثربخشی و میزان تغییرات هر یک از شاخص‌های (الف) تعداد خطای ارتکاب، (ب) تعداد خطای حذف و (ج) زمان پاسخ در گروه‌های مختلف

همچنین یافته‌ها با نتایج پژوهش Helmick و همکاران، مبنی بر اثربخشی این نوع مداخلات شناختی در بهبود کارکردهای مغزی کارکنان نظامی با آسیب‌دیدگی خفیف مغزی (۳۲) و نیز Grafman و همکاران که مداخلات نوروسایکولوژیکی را به‌عنوان یک رویکرد مؤثر برای بهبود برخی مؤلفه‌های روان شناختی نظامیان یافته بودند، همسو هست (۳۱).

از دیگر نتایج پژوهش‌هایی که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد، می‌توان به پژوهش Green و همکاران مبنی بر اثربخشی این نوع مداخلات در بهبود سرعت پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری نیروهای نظامی (۳۰) و نیز Saus و همکاران که مداخلات نوروسایکولوژیکی را در بهبود دقت عملکرد افسران پلیس مؤثر دانسته بودند، اشاره کرد (۳۳).

در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که استفاده از روش‌های تمرینی مانند مداخلات نوروسایکولوژیکی، با درگیر کردن و به‌کارگیری مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی نظامیان، موجب بهبود و افزایش این توانایی‌ها در تیراندازان نظامی شده و می‌تواند اثربخشی تمرینات را افزایش داده و در کاهش تعداد خطای ارتکاب،



بنابراین تعمیم استنباطی نتایج آن به سایر کارکردهای شناختی و همچنین عملکرد تیراندازان نظامی باید با احتیاط صورت گیرد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی از دوره پیگیری طولانی‌تر و نیز اثربخشی این روش آموزشی از طریق سایر روش‌های پژوهشی و بر روی سایر یگان‌های نظامی مورد ارزیابی قرار گیرد و همچنین سایر کارکردهای شناختی نیز در تیراندازان نظامی مورد بررسی قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت پژوهش حاضر نشان داد که مداخلات نوروسایکولوژیکی به‌عنوان رویکردی مکمل در بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه اثربخش بوده و بر این فرض که قیود فردی همچون اضطراب حالتی-رقابتی یکی از پیش‌بین‌های اصلی کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه می‌باشد، صحت می‌گذارد و معتقد است مداخلات نوروسایکولوژیکی می‌توانند منجر به بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی دارای اضطراب حالتی-رقابتی شود.

#### نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- مداخلات نوروسایکولوژیکی می‌تواند برای بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی، چه افراد دارای اضطراب حالتی-رقابتی و چه افراد بدون اضطراب حالتی-رقابتی استفاده گردد.

#### تشکر و قدردانی: پژوهشگران از کلیه واحدهای پژوهشی

که در پیشبرد اهداف این پروژه تحقیقاتی، پژوهشگران را یاری نمودند تشکر و سپاسگزاری می‌نماید. همچنین پژوهشگران بر خود لازم می‌دانند از همکاری شرکت‌کنندگان محترم در این پژوهش، مراتب تشکر و قدردانی را به عمل آورند. این پژوهش مستخرج از طرح تحقیقاتی به شماره ۱۵۸۹/۹۸۰۲۵؛ مصوبه ۱۳۹۷/۰۹/۲۱ در دانشگاه دانشگاه جامع امام حسین (علیه‌السلام) می‌باشد.

#### نقش نویسندگان: همه نویسندگان در فرایند نگارش اولیه

مقاله، بازنگری آن، ارائه ایده و طرح اولیه، اجرای مداخله آموزشی، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر داده‌ها سهیم بودند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

#### تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ گونه تضاد

منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

می‌شود. در حقیقت زمانی که تیراندازان نظامی در شرایط بحرانی قرار می‌گیرند، نیازمند انعطاف‌ناپذیری شناختی‌اند. انعطاف‌پذیری ذهنی می‌تواند تیرانداز نظامی را از دام افکار ناکارآمد که زمینه‌ساز خطای توجهی و شکست‌پذیری نیروهاست، برهاند.

در تبیین اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی بر تیراندازان نظامی دارای اضطراب حالتی-رقابتی و نقش تعدیل‌کنندگی این قیود فردی، باید به این نکته اشاره کرد که قیود فردی همچون اضطراب حالتی-رقابتی، به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اثرگذار بر اجرای مهارت‌های ادراکی-حرکتی شناخته‌شده‌اند. کاهش اضطراب، یکی از اهداف اصلی در برنامه‌های آموزشی تیراندازان نظامی است که می‌تواند منجر به بهبود عملکرد آنها گردد. چنان‌که مطالعات نشان داده‌اند وجود تنش‌های روانی همچون اضطراب با کاهش عملکرد تیراندازان نظامی همراه است. Nieuwenhuys و همکاران دریافته‌اند عدم مهار اضطراب می‌تواند مقدار قابل توجهی از کاهش عملکرد تیراندازان نظامی را توجیه کند و به‌این ترتیب قیود فردی همچون اضطراب حالتی-رقابتی، پیش‌بین مناسبی برای عملکرد در مأموریت‌های تیراندازان نظامی است (۱۳)؛ بنابراین اضطراب حالتی-رقابتی مانع از ایجاد گوش‌به‌زنگی و توجه انتخابی تیراندازان نظامی در اجرای مأموریت‌های خود که نیازمند دقت و توجه می‌باشد شده و تعداد خطای ارتکاب، تعداد خطای حذف و زمان پاسخ را افزایش می‌دهد؛ بنابراین ضعف در کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه معمولاً منجر به کاهش توان عملکردی تیراندازان نظامی می‌شود. از طرفی یافته‌های این پژوهش نشان داد که مداخلات نوروسایکولوژیکی می‌تواند حتی در شرایط وجود اضطراب حالتی-رقابتی، کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه را بهبود بخشد. لذا نتایج این پژوهش همسو با مطالعات پیشین (۱۵) بیان می‌دارد که مداخلات نوروسایکولوژیکی یکی از عناصر اصلی بهبود کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه برای توانمندسازی و پاسخ‌های مطلوب تیراندازان نظامی در حضور قیود و شرایط بحرانی است و می‌تواند به‌عنوان یک روش‌های آموزشی قوی، دائمی و پیش‌گیرنده عمل کند. این روش آموزشی می‌تواند به رهاسازی تیراندازان نظامی از افکار مزاحم کمک کند و از این رو نقش مهمی در افزایش دقت و توجه ایفا کند. از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به کوتاه بودن دوره پیگیری ۴ هفته‌ای، یکسان نبودن برخی ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان و عدم کنترل کافی بر تمام متغیرهای تأثیرگذار در روند پژوهش و روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند اشاره نمود.

همچنین باید گفت که پژوهش حاضر اثربخشی مداخلات نوروسایکولوژیکی را تنها در بهبود برخی کارکردهای شناختی مرتبط با دقت و توجه تیراندازان نظامی مورد بررسی قرار داد،

### منابع:

1. Abedi L, Ghazanfari A. Effective strategies to increase student's shooting skills in a military college. *Journal of Military Medicine*. 2011;11(1):17-3.
2. Abernethy B, Wood JM. Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *Journal of sports sciences*. 2001;19(3):203-22.
3. Mackie M-A, Van Dam NT, Fan J. Cognitive control and attentional functions. *Brain Cogn*. 2013;82(3):301-12.
4. Seidman LJ, Biederman J, Monuteaux MC, Doyle AE, Faraone SV. Learning disabilities and executive dysfunction in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology*. 2001;15(4):544-56.
5. Sterr AM. Attention performance in young adults with learning disabilities. *Learning and Individual Differences*. 2004;14(2):12-33.
6. Barkley RA. Attention-deficit/hyperactivity disorder, self-regulation, and time: toward a more comprehensive theory. *J Dev Behav Pediatr*. 1997;18(4):271-9.
7. Farrow D, Reid M. The effect of equipment scaling on the skill acquisition of beginning tennis players. *Journal of sports sciences*. 2010;28(7):723-32.
8. Kachel K, Buszard T, Reid M. The effect of ball compression on the match-play characteristics of elite junior tennis players. *J Sports Sci*. 2015;33(3):320-6.
9. Buszard T, Reid M, Masters RS, Farrow D. Scaling Tennis Racquets During PE in Primary School to Enhance Motor Skill Acquisition. *Res Q Exerc Sport*. 2016;87(4):414-20.
10. Timmerman E, De Water J, Kachel K, Reid M, Farrow D, Savelsbergh G. The effect of equipment scaling on children's sport performance: the case for tennis. *J Sports Sci*. 2015;33(10):1093-100.
11. N H, AM W. *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*. London, UK: Routledge; 2012.
12. Wulf G, Raupach M, Pfeiffer F. Self-Controlled Observational Practice Enhances Learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2005;76(1):107-11.
13. Nieuwenhuys A, Oudejans RRD. Training with anxiety: short- and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cogn Process*. 2011;12(3):277-88.
14. Grinschgl G. (The improvement of accuracy with a military rifle under the effect of propranolol (Inderal)). *Wien Med Wochenschr*. 1983;133(13-14):339-43.
15. Starns JJ, Ratcliff R. The effects of aging on the speed-accuracy compromise: Boundary optimality in the diffusion model. *Psychol Aging*. 2010;25(2):377-90.
16. Patros CH, Alderson RM, Kasper LJ, Tarle SJ, Lea SE, Hudec KL. Choice-impulsivity in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clin Psychol Rev*. 2016;43:162-74.
17. Erickson KI, Colcombe SJ, Wadhwa R, Bherer L, Peterson MS, Scalf PE, et al. Training-induced plasticity in older adults: effects of training on hemispheric asymmetry. *Neurobiol Aging*. 2007;28(2): 272-83.
18. Bherer L, Kramer AF, Peterson MS, Colcombe S, Erickson K, Becic E. Training effects on dual-task performance: are there age-related differences in plasticity of attentional control? *Psychol Aging*. 2005; 20(4):695-709.
19. MI P. *Cognition neuroscience of attention*. 2nd ed ed. New York, NY: Guilford Press; 2011.
20. Tang YY, Posner MI. Attention training and attention state training. *Trends Cogn Sci*. 2009;13(5): 222-7.
21. Memmert D. Pay attention! A review of visual attentional expertise in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 2009;2(2):119-38.
22. Schefke T, Gronck P. Improving attentional processes in sport: defining attention, attentional skills and attention types. *Studies in Physical Culture and Tourism*. 2010;17(4):295-9.
23. Bogdanova Y, Yee MK, Ho VT, Cicerone KD. Computerized Cognitive Rehabilitation of Attention and Executive Function in Acquired Brain Injury: A Systematic Review. *J Head Trauma Rehabil*. 2016; 31(6):419-33.
24. Chantsoulis M, Mirski A, Rasmus A, Kropotov JD, Pachalska M. Neuropsychological rehabilitation for traumatic brain injury patients. *Ann Agric Environ Med*. 2015;22(2):368-79.
25. Loetscher T, Lincoln NB. Cognitive rehabilitation for attention deficits following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;42(5).
26. Kim Y-H, Jang E-H, Park J-W, Ko M-H.: Effect of cognitive retraining on reorganization of attention network in patients with traumatic brain injury 11Disclosure: Supported by the Korea Science & Engineering Foundation (grant no. R04). *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84(10): E2.
27. Nehra A, Bajpai S, Sinha S, Khandelwal S. Holistic neuropsychological rehabilitation: grief management in traumatic brain injury. *Ann Neurosci*. 2014;21(3):118-22.
28. Ledbetter C, Moore AL, Mitchell T. Cognitive Effects of ThinkRx Cognitive Rehabilitation Training for Eleven Soldiers with Brain Injury: A Retrospective Chart Review. *Frontiers in Psychology*. 2017;8
29. McCrea M, Pliskin N, Barth J, Cox D, Fink J, French L, et al. Official Position of the Military TBI Task Force on the Role of Neuropsychology and Rehabilitation Psychology in the Evaluation, Management, and Research of Military Veterans with Traumatic Brain Injury. *The Clinical Neuropsychologist*. 2000; 26-10: (1)22;8
30. Green RR, Jacobson DA, Waggoner JW, Armistead-Jehle P, Armistead-Jehle P. *Handbook of Military Psychology*: Springer International Publishing; 2017.
31. Grafman J. *Military Neuropsychology. Neuropsychological Rehabilitation*. 2011;21(2):2. 79-87.

32. Helmick K, Members of Consensus C. Cognitive rehabilitation for military personnel with mild traumatic brain injury and chronic post-concussional disorder: Results of April 2009 consensus conference. *NeuroRehabilitation*. 2010;26(3):239-55.
33. Saus E-R, Johnsen BH, Eid J, Riisem PK, Andersen R, Thayer JF. The Effect of Brief Situational Awareness Training in a Police Shooting Simulator: An Experimental Study. *Military Psychology*. 2006;18(sup1):S3-S21.
34. Green CS, Bavelier D. Action video game modifies visual selective attention. *Nature*. 2003;423(6939):534-7.
35. Miller EK. The prefrontal cortex and cognitive control. *Nat Rev Neurosci*. 2000;1(1):59-65.
36. Kasper RW, Elliott JC, Giesbrecht B. Multiple measures of visual attention predict novice motor skill performance when attention is focused externally. *Hum Mov Sci*. 2012;31(5):1161-74.
37. Posner MI, Rothbart MK. Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annu Rev Psychol*. 2007; 58: 1-23.
38. Vickers J. Decision training: An innovative approach to coaching. *Canadian Journal for Women in Coaching*. 2003;3.
39. Cox RH, Martens M, Russell WD. Measuring anxiety in athletics: the revised competitive state anxiety inventory-2. *Journal of Sport & Exercise Psychology*. 2003;25(4):519-33.
40. Gabilondo O JAA, Rodríguez M G, Moreno P, Galarraga SA, Cecchini JA. Validation of the competitive state anxiety inventory 2 (CSAI-2 re) through a web application. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 2012;12(47).
41. Mehrsafari AH, Moghadamzadeh ALI, Gharayagh Zandi H, Sanaei Far F. Psychometric Properties Of The Persian Version Of The Revised Competitive State Anxiety Inventory-2. *Training Measurement*. 2016;6:189-21.
42. CK C. Technical guide and software manual. North Tonawanda. NY: Multi Health Systems, Connors' continuous performance test CPT-II. 2002:43-52.
43. Nazari MA, Mohammad Aghazadeh, R., Poursarifi, H. Compilation and validation of the PC version of the Continuous Performance Test. The 5th Iran Neuropsychology Symposium. The 5th Iranian Neuropsychology Symposium, Tehran: Valiasr University Complex. 2010:125-10.
44. Ball K, Sekuler R. Improving visual perception in older observers. *J Gerontol*. 1986;41(2). 82-176.
45. Matuga JM. Self-Regulation, Goal Orientation, and Academic Achievement of Secondary Students in Online University Courses. *Educational Technology & Society*. 2009;12(3):4-11.
46. Hahn B, Wolkenberg FA, Ross TJ, Myers CS, Heishman SJ, Stein DJ, et al. Divided versus selective attention: evidence for common processing mechanisms. *Brain Res*. 2008;1215:137-46.