



The Effectiveness of a Cognitive–Motor Training Program on Balance and Shooting Decision-Making in Military Personnel

Ali Nasiri¹ | Ehsan Khazaie² | Parisa Pournemati³ | Mahboubeh Ghayour Najaf Abadi⁴

1. PhD, Department of Sports Management, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabatabaie University, Tehran, Iran.
2. Ph.D, Department of Motor Behavior, Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences and Health, university of Tehran, Tehran, Iran.
4. Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: m.ghayournaj@ut.ac.ir

Volume info

Vol. 17
Series: 65
Spring 2026
P.P: 59-73

Article Type

Research Paper

Article History

Received:
2025-10-13
Revised:
2025-11-29
Accepted:
2025-12-08
Published:
2026-05-20

ISSN – E-ISSN

ISSN: 2588-5162
E-ISSN: 2645-517X



Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of a cognitive–motor training program on postural balance and shooting decision-making in military personnel. The research employed a quasi-experimental design with an applied purpose, using a pre-test/post-test format with a control group. Thirty officers from the Naval Command Headquarters (NEDAJA) in Tehran participated as the statistical sample and were assigned to experimental and control groups. The pre-test included a 30-shot firing task to assess skill level, the Sharpened Romberg test with eyes closed to evaluate static balance, shooting performance assessment, and the Iowa Gambling Task to measure shooting-related decision-making. The experimental group then completed a six-week combined resistance and cognitive training program, conducted twice per week. Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) was used for data analysis. The results showed significant differences between the experimental and control groups in static balance ($F_{(1,28)}=49.10$, $P<0.001$, $\eta^2=0.58$) and shooting decision-making ($F_{(1,28)}=97.22$, $P<0.001$, $\eta^2=0.73$). In conclusion, the findings of this study indicate that cognitive–motor training not only enhances postural balance, but also significantly and measurably improves shooting-related decision-making among military personnel. This demonstrates the direct and targeted effectiveness of such training protocols in enhancing the operational skills of military forces.

Keywords: Military Personnel, Motor Skills, Postural Balance, Decision Making

Cite this Article: Nasiri, A., Khazaie, E., Pournemati, P., & Ghayour Najaf Abadi, M. (2026). The Effectiveness of a Cognitive–Motor Training Program on Balance and Shooting Decision-Making in Military Personnel, 17(65), 59-73. [DOR: 20.1001.1.25885162.1405.17.1.3.9](https://doi.org/10.1001.1.25885162.1405.17.1.3.9)



Publisher: Imam Hossein University.

© The Author(s).



اثربخشی یک دوره تمرین شناختی- حرکتی بر تعادل و تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی

علی نصیری^۱ | احسان خزایی^۲ | پریسا پورنعمتی^۳ | محبوبه غیور نجف آبادی^۴

۱. دکتری، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
۲. دکتری، گروه رفتار حرکتی، پردیس البرز دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. استادیار گروه فیزیولوژی فعالیت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۴. نویسنده مسئول: استادیار رفتار حرکتی، گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
Email: m.ghayournaj@ut.ac.ir

چکیده

هدف از انجام این تحقیق تعیین میزان اثربخشی یک دوره تمرین شناختی- حرکتی بر تعادل و تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی بود. روش پژوهش، نیمه تجربی، با هدف کاربردی و به شیوه پیش‌آزمون- پس‌آزمون همراه با گروه گواه انجام شد. ۳۰ نفر از افسران ستاد فرماندهی نداجا واقع در شهر تهران، نمونه‌های آماری این تحقیق بودند و در دو گروه آزمایش و گواه قرار گرفتند، پیش‌آزمون شامل تکلیف ۳۰ شلیک جهت ارزیابی سطح مهارت؛ آزمون شارپند رومبرگ با چشمان بسته جهت بررسی تعادل ایستا؛ عملکرد تیراندازی و آزمون قمار آیوا جهت ارزیابی تصمیم‌گیری شلیک، به عمل آمد. سپس گروه آزمایش ۶ هفته، هفته‌ای ۲ جلسه تمرین ترکیبی مقاومتی و شناختی را انجام دادند. از آزمون تحلیل چند متغیره کوواریانس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد در متغیر تعادل ایستا ($F_{(۱,۲۸)}=۴۹,۱۰$, $P<۰,۰۰۱$, $\eta^2=۰,۵۸$, $CI_{(۹۵)}[۲۲,۵۰-۶۳,۶۶]$ ، و تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی ($F_{(۱,۲۸)}=۹۷,۲۲$, $P<۰,۰۰۱$, $\eta^2=۰,۷۳$, $CI_{(۹۵)}[۳۲۴,۹۱-۳۳۷,۲۱]$)؛ بین گروه آزمایش و گواه تفاوت معنادار وجود دارد ($P<۰/۰۵$). در نتیجه، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که تمرین شناختی- حرکتی نه تنها عملکرد تعادلی، بلکه توانایی تصمیم‌گیری مرتبط با شلیک نیروهای نظامی را به‌طور مشخص و قابل اندازه‌گیری بهبود می‌بخشد؛ و این امر نشان‌دهنده کارآمدی مستقیم و هدفمند این نوع تمرینات در ارتقای مهارت‌های عملیاتی نظامیان است.

کلیدواژه‌ها: پرسنل نظامی، مهارت‌های حرکتی، تعادل وضعیتی، تصمیم‌گیری

سال و شماره

سال ۱۷، پیاپی: ۶۵

بهار ۱۴۰۵

صص: ۷۳-۵۹

نوع مقاله

مقاله پژوهشی

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۲/۳۰

شابا چاپی و الکترونیکی

شابا چاپی: ۲۵۸۸-۵۱۶۲

الکترونیکی: X ۵۱۷-۲۶۴۵



استناد: نصیری، علی، خزایی، احسان، پورنعمتی، پریسا و غیور نجف آبادی، محبوبه. (۱۴۰۵). اثربخشی یک دوره تمرین شناختی- حرکتی بر تعادل و تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی. فصلنامه روانشناسی نظامی، ۱۷(۶۵)، ۷۳-۵۹.

DOR: 20.1001.1.25885162.1405.17.1.3.9



ناشر: دانشگاه جام امام حسین(ع). نویسندگان.



مقدمه و بیان مسئله

تیراندازی یکی از مهارت‌های بنیادین و راهبردی در میان نیروهای نظامی و ورزشکاران این رشته است؛ مهارتی که در آن فرد باید با اتکا بر دقت، تمرکز، کنترل حرکتی و پردازش شناختی کارآمد، به هدفی ثابت شلیک کند. دستیابی به این سطح از مهارت، ترکیبی پیچیده از توانایی‌های حسی- حرکتی، کارکردهای شناختی سطح بالا و عوامل روان‌شناسی شناختی را می‌طلبد (اسپانچن و همکاران، ۲۰۲۱: ۱۶). در این راستا، نتایج مطالعه لیلگارد^۱ (۲۰۲۰) نشان داد که چهار مؤلفه روان‌شناختی مهم شامل اشتیاق، سرسختی ذهنی، خودکارآمدی و تبحر ادراکی- حرکتی به طور معناداری عملکرد تیراندازان تفنگ بادی را پیش‌بینی می‌کنند (لیلگارد، ۲۰۲۰: ۳۶). در کنار عوامل شناختی و روان‌شناختی، تعادل وضعیتی نیز به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی عملکرد تیراندازی مطرح است. شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که تیراندازان نخبه در مقایسه با افراد فاقد تجربه، سطح تعادل به مراتب بالاتری دارند (پلوان و همکاران، ۲۰۲۵: ۹۷). افزون بر این، تیراندازان با مهارت بالا نسبت به افراد کم‌تجربه، سرعت نوسان مرکز فشار کمتر، هم در جهت قدامی خلفی^۲، و هم در جهت داخلی جانبی^۳ دارند (هانگ و همکاران^۴، ۲۰۲۱: ۱۱). حتی مطالعات دقیق‌تری گزارش کرده‌اند که تیراندازان سطح بالا قادرند نوسانات بدنی خود را درست پیش از لحظه شلیک کاهش دهند؛ امری که نشان‌دهنده نقش حیاتی کنترل وضعیتی در دقت شلیک است (لانگ و ژو^۵، ۲۰۲۲: ۱۴۹۳). به طور کلی، مروری بر ادبیات پژوهش تأکید می‌کند که تعادل وضعیتی ارتباط مستقیمی با کیفیت و دقت عملکرد تیراندازی دارد (ساندرام و همکاران^۶، ۲۰۲۴: ۱۸۴۴).

بررسی اولیه ما نشان می‌دهد تیراندازان در سطوح مختلف، از نظر توانایی هدف‌گیری، قابلیت واکنش، حفظ وضعیت بدن و تصمیم‌گیری برای شلیک تفاوت‌های زیادی دارند. همراستا با مطلب فوق، نیاز به پردازش سریع اطلاعات و تصمیم‌گیری منجر به افزایش خطا در افراد نیمه ماهر

1. Lillegård
2. anterior-posterior (A/P)
3. medial-lateral (M/L)
4. Hung et al
5. Lang, D., & Zhou
6. Sundaram et al

می‌شود. در این راستا، تحقیقات تصمیم‌گیری در درجه اول بر انواع تجهیزات مورد استفاده و سطح دشواری وظیفه برای بررسی خطای شلیک، متمرکز بوده است. با این حال، رویکردهای نظری جدیدتر ممکن است تحقیقات عملکرد شناختی و مدل‌های متمرکز بر عملکرد تصمیم‌گیری را افزایش دهند (اسکرینر^۱، ۲۰۱۶: ۱۰). همراستا با مطلب فوق، مریان طیف گسترده‌ای از پروتکل‌های تمرینی را برای کمک به تیراندازان تفنگ بادی و تپانچه در جلوگیری از بروز خطا و بهبود عملکرد، از جمله استفاده از ابزارهایی برای ایجاد استرس فیزیولوژیکی و شبیه‌سازی شرایط محیطی ناپایدار، طراحی و اجرا می‌کنند (نیونهایس و همکاران^۲، ۲۰۱۱: ۲۷۷؛ هاف^۳، ۲۰۱۲: ۲۰). با این حال، مطالعه انجام شده توسط نیونهایس و همکاران (۲۰۱۵)، نشان می‌دهد تمرین به تنهایی از ایجاد خطا در موقعیت‌های با اضطراب بالا جلوگیری نمی‌کند (نیونهایس، ۲۰۱۵: ۲۶۳). این در حالی است که تحقیقات در مورد تصمیم‌گیری تحت استرس، عمدتاً شامل مطالعات آزمایشگاهی با توصیفات زمینه‌ای اندک از تصمیم‌گیری تحت استرس در بوم‌شناسی طبیعی بوده است. از نظر هاریس و همکاران^۴ (۲۰۱۷)، تلاش برای درک عملکرد در شرایط ناپایدار، بینش‌هایی را در مورد چگونگی آموزش بهتر افراد برای عملکرد در حوزه‌های استرس‌زا ارائه می‌دهد (هاریس و همکاران، ۲۰۱۷: ۶۰). علیرغم تلاش برای بهبود عملکرد در این حوزه، پژوهش‌های انجام شده عمدتاً شامل مطالعات آزمایشگاهی بوده‌اند، آزمایشگاه به محققان اجازه می‌دهد تا عوامل استرس و اثرات علی آنها بر پارامترهای خاص عملکرد را کنترل کنند (بیگز و پتیجان^۵، ۲۰۲۲). در این راستا، پیشینه ادبیات در زمینه بهبود عملکرد تیراندازی در نمونه‌های متشکل از ورزشکاران رشته‌های مختلف تیراندازی و نیروهای نظامی نشان می‌دهد علاوه بر ویژگی‌های جسمانی و سطح مهارت، عوامل روانشناختی نیز نقش کلیدی در تصمیم‌گیری و عملکرد بهینه در زمینه تیراندازی دارد (کرمی و همکاران، ۲۰۱۴: ۷۴؛ یوسف‌پور دهقانی و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۰). در واقع، توانایی‌های شناختی شامل مجموعه‌ای از فرایندهای ذهنی است که فرد با کمک آنها اطلاعات را پردازش کرده و بهترین تصمیم را می‌گیرد (محمدیاری و همکاران، ۱۴۰۱: ۸۲).

1. Scribner
2. Nieuwenhuys et al
3. Hoff
4. Harris et al
5. Biggs & Pettijohn

مطالعات در زمینه مبانی عصبی تصمیم‌گیری نشان می‌دهد این فرایند اساساً یکپارچه است، در واقع، فرآیندهای شناختی پیچیده‌ای که از طریق آنها روابط علی بین اعمال و پیامدها رمزگذاری، بازیابی و در حافظه کاری حفظ می‌شوند، با فرآیندهای انگیزشی که ارزش یا سودمندی اعمال یا توالی اعمال را تعیین می‌کنند، ادغام می‌شوند (لی و سی^۱، ۲۰۱۶: ۴۰). در این راستا، تحقیقات تصمیم‌گیری در سال‌های اخیر در جهات مختلفی گسترش یافته است، اما مهمترین آنها به علوم اعصاب مربوط می‌شود. در واقع، بخش زیادی از موفقیت تحقیقات اخیر در تصمیم‌گیری از تشخیص این نکته ناشی شده است که تعامل فرآیندهای شناختی، انگیزشی و رفتاری که در طول تصمیم‌گیری‌های خاص درگیر هستند را نمی‌توان به یک مدار تخصصی، نوع سلول یا فرآیند درون سلولی واحد نسبت داد و بهتر است در سطح سیستم‌ها درک شوند (چاکرابورتی و همکاران^۲، ۲۰۲۵: ۳۵). در این راستا، دو دهه مطالعات ردیابی فرآیند تصمیم‌گیری، نشان داده است هیچ استراتژی عمومی برای انتخاب یک مسئله خاص وجود ندارد، اما استراتژی انتخاب شده به شدت به عوامل مختلف وظیفه و زمینه، مانند پیچیدگی یا فشار زمانی، وابسته است (آموریم و همکاران^۳، ۲۰۲۴: ۱۹۰). در واقع هر دو عامل وظیفه و زمینه در حوزه عملکرد تیراندازی چه در افراد نظامی و چه در تیراندازان رقابتی که باید ساعت‌ها در حالت ایستاده اقدام به تیراندازی کنند بسیار مهم و حیاتی است.

مرور ادبیات در حوزه پروتکل‌های تمرینی نشان می‌دهد تحقیقات انجام شده در دو دسته تمرینات فیزیکی و شناختی طبقه‌بندی می‌شوند؛ برخی محققان تاثیر انواع مختلف تمرینات بدنی، مقاومتی و تعادلی را بر بهبود عملکرد تیراندازان سنجیده‌اند. در این راستا، هانگ و همکاران^۴ (۲۰۲۱)، در تحقیق خود با هدف بررسی تأثیر تمرینات قدرتی عملکردی پیچیده بر عملکرد کلی تیراندازی، از جمله پایداری نگاه داشتن تیر، زمان ماندن روی هدف و نوسان بدن تیراندازان، بیان داشتند شش هفته تمرین مقاومتی، باعث بهبود عملکرد تیراندازی و کاهش نوسان بدن شرکت‌کنندگان در تحقیق شد (هانگ و همکاران، ۲۰۲۱: ۶۱). از سوی دیگر، گائو و

1. Lee & Seo
2. Chakraborty et al
3. Amorim et al
4. Hung et al

همکاران^۱ (۲۰۲۵)، تاثیر ذهن آگاهی بر عملکرد تیراندازی را مورد بررسی قرار دادند، نتایج مطالعه آنها نشان داد ادغام جلسات کوتاه ذهن آگاهی در برنامه‌های آموزشی می‌تواند به بهینه‌سازی تمرکز و عملکرد کمک کند (گائو و همکاران، ۲۰۲۵: ۱۵). در این بین، برخی مقالات اشاره به ترکیب تمرینات مقاومتی و شناختی جهت بهبود عملکرد تیراندازان دارد، در این زمینه، یوسف‌پور دهقانی و همکاران (۲۰۲۱: ۷۵)، تاثیر تمرینات مقاومتی و نوروفیدبک را بر شاخص‌های عملکرد تیراندازی مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان دهنده بهبود یادگیری و عملکرد با استفاده از پروتکل تمرین ترکیبی بود. با این حال، بررسی و مرور ادبیات و مطالعات انجام شده نشان می‌دهد اکثر تحقیقات انجام شده در شرایط آزمایشگاهی و بدون در نظر گرفتن شرایط واقعی انجام شده است. در این راستا، ورزشکاران رشته‌های مختلف تیراندازی در شرایط استرس‌زای تمرین و مسابقه باید ساعت‌ها در حالت ایستاده اقدام به شلیک نمایند که این موضوع به نوبه خود نشان دهنده تاثیر عوامل محیطی بر تصمیم‌گیری و عملکرد تیراندازان است. با توجه به این که پروتکل‌های ترکیبی متنوعی شامل فعالیت‌های شناختی و حرکتی وجود دارد و هر یک می‌تواند آثار متفاوتی بر عملکرد فرد داشته باشد، ضروری است مدل‌های مختلف این تمرینات به‌طور دقیق بررسی شوند. از این رو، پژوهش حاضر می‌کوشد اثربخشی یک برنامه‌ی ترکیبی شامل تمرینات مقاومتی و تمرینات شناختی را بر روی تعادل و توانایی تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی ارزیابی کند. بر همین اساس، سؤال پژوهش این است که آیا یک دوره تمرین شناختی- حرکتی می‌تواند موجب بهبود تعادل و تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی شود یا خیر؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، با توجه به اهداف پیش‌بینی شده، از نوع تحقیقات نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون و آزمون پیگیری یک ماهه بود. جامعه آماری این تحقیق شامل افسران ستاد فرماندهی نداجا واقع در شهر تهران بود. حجم نمونه آماری تحقیق بر اساس نرم افزار جی پاور بررسی قرار گرفت، در این نرم افزار برای توان آماری ۰/۸۰، اندازه اثر متوسط ۰/۶۰ و سطح معناداری ۰/۰۵ تعداد ۳۰ نفر تعیین گردید. تمامی افراد شرکت کننده در تحقیق ملاک‌های ورود به تحقیق از جمله عدم استفاده از دارو، حداکثر تلاش در آزمون، سطح مهارت نیمه ماهر، راست

دست بودن، جنسیت مرد، بدون سابقه بیماری تنفسی و قلبی عروقی یا جراحی را دارا بودند. کلیه افراد شرکت کننده در این تحقیق دارای شرایط تقریباً یکسان با میانگین سنی ۲۳ سال، میانگین قد ۱۷۵ سانتی متر و میانگین وزن ۷۱ کیلوگرم، بودند که در آزمون‌های ورودی شامل آزمون سطح مهارت و آزمون تشخیص سطح بلوغ جسمانی و ذهنی امتیاز لازم را به دست آوردند. پس از توضیح اهداف و پروتکل‌های تمرینی، رضایت نامه از تمامی شرکت کنندگان در تحقیق اخذ گردید، سپس آزمون دهندگان به صورت تصادفی در دو گروه مساوی شامل گروه تمرین ترکیبی (۱۵ نفر)، و کنترل (۱۵ نفر)، تقسیم شدند. لازم به ذکر است این تحقیق دارای کد اخلاق پژوهشی از کمیته اخلاق دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران به شماره IR.UT.SPORT.REC.1402.087 است. همچنین پروتکل تمرینی در این تحقیق شامل تمرینات شناختی - مقاومتی بود که به مدت ۶ هفته و هر هفته ۲ جلسه به مدت ۴۰ دقیقه انجام شد.

روش اجرا

در این تحقیق، تمرینات ترکیبی بر اساس تمرینات شناختی و مقاومتی انجام شد. در تحقیق حاضر با توجه به اهداف مد نظر از روش تمرین شناختی بر اساس تحقیق حسن‌زاده سوری و همکاران (۱۴۰۱: ۱۷)، استفاده شد. در این بخش شرکت کنندگان ابتدا تمرینات شناختی را انجام داده، پس از استراحت ۱۵ دقیقه‌ای تمرینات مقاومتی را انجام دادند. ابزار مورد استفاده در تحقیق شامل، تکلیف استروپ، زمان واکنش انتخابی، تکلیف فلانکر اریکسون، تکلیف برو-نرو، تکلیف بلک کورسی، تکلیف ساعت مک و وورث، تکلیف جستجو بینایی، تکلیف سایمون و تکلیف کوئینک/پونسر بود. این تکالیف تحت شرایط استاندارد (اندازه اتاق، دما، اواسط روز) با استفاده از رایانه شخصی با صفحه نمایش ۱۵ اینچ انجام شد. همچنین تمرینات مقاومتی بر اساس تحقیق نوری‌زاده و همکاران (۱۳۹۸: ۷۱)؛ ایل بیگی و همکاران (۱۳۹۴: ۱۳)، شامل حرکات منتخب ثبات دهنده مرکزی بود، این حرکات شامل انواع تمرینات مقاومتی شکم و پهلو و تمرینات مقاومتی عضلات کمر، عضلات جلوپا و پشت پا بود. حرکات در سه نوبت ۱۰ تکرار با استراحت یک دقیقه‌ای بین نوبت‌ها در جلسه اول آغاز شد و در جلسه آخر با چهار نوبت ۱۴ تکرار با استراحت یک دقیقه بین نوبت‌ها به پایان رسید، همچنین شدت تمرینات ۵۰ الی ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه بود. لازم

به ذکر است که، هر جلسه تکرارها یا شدت تمرین افزایش یافت تا اصل اضافه بار در برنامه تمرینی لحاظ شود.

ارزیابی سطح مهارت افسران نظامی: جهت ارزیابی سطح مهارت تیراندازان، امتیازات به دست آمده از ۳۰ کوشش در تیراندازی محاسبه شد. تکلیف شرکت کنندگان، تیراندازی با تفنگ بادی با فاصله ۱۰ متر در وضعیت ایستاده بود. در آغاز با یادآوری رعایت نکات ایمنی، نحوه تیراندازی با تفنگ بادی در وضعیت ایستاده از سوی مربی ماهر برای آزمودنی‌ها آموزش داده شد. برای همه شرکت کنندگان از تفنگ آنشوتز مدل ۸۰۰۱ club (کالیبر ۴/۵ mm) ساخت کشور آلمان استفاده شد. در این تحقیق به منظور ارزیابی عملکرد ورزشکاران از دستگاه اسکت^۱، با فاصله ۱۰ متر استفاده شد.

ارزیابی تعادل ایستا: در این تحقیق به منظور ارزیابی تعادل ایستا، از آزمون شارپند رومبرگ با چشمان بسته استفاده شد. پایایی این آزمون با چشمان باز ۰/۹۰ تا ۰/۹۱ و با چشمان بسته ۰/۷۶ تا ۰/۷۷ محاسبه شده است (پیری و همکاران، ۱۴۰۱: ۶۱). همچنین، برای تعیین پایایی از روش آزمون مجدد استفاده شد که ضریب پایایی پرسون بین دو مرحله آزمون محاسبه شد، مقدار ضریب پایایی برای آزمون شارپند رومبرگ با چشمان بسته برابر با ۸۹ به دست آمد.

ارزیابی تصمیم‌گیری شلیک: در این تحقیق تصمیم‌گیری شلیک، با استفاده از عملکرد آزمودنی‌ها در مهارت تیراندازی و آزمون قمار آیوا، ارزیابی شد. این آزمون از طریق ارزیابی توانایی افراد در انتخاب بین سود زیاد با خطر ضرر بسیار زیاد و سود کمتر با خطر ضرر کمتر تصمیم‌گیری را اندازه‌گیری می‌کند. در نسخه کامپیوتری این آزمون چهار دسته کارت صدتایی پیش روی آزمودنی قرار می‌گیرد. آزمودنی می‌بایست از بین چهار دسته یک کارت بردارد. نسخه فارسی این آزمون توسط حامد اختیاری و همکاران (۱۳۸۰) در موسسه مطالعات علوم شناختی طراحی و کارایی آن در جمعیت ایرانی به اثبات رسید. همچنین پایایی این آزمون در تحقیقات قبلی ۰/۶۰ گزارش شده است (دانا و همکاران، ۱۴۰۳: ۱۴۶).

در نهایت، به منظور تحلیل داده‌ها در بخش آمار توصیفی، از شاخص‌های آماری توصیفی و در بخش آمار استنباطی، جهت نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. برای بررسی

اثر بخشی مداخلات از تحلیل کواریانس با دو عامل درون گروهی استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. برای تمامی آزمون‌های آماری سطح معناداری $P \leq 0,05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

اطلاعات جمعیت‌شناختی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است که شامل میانگین سن، وزن و قد شرکت کنندگان در تحقیق است. همانطور که ملاحظه می‌گردد میانگین سنی شرکت کنندگان ۲۳ سال، میانگین وزن ۷۱ کیلوگرم و میانگین قد شرکت کنندگان ۱۷۵ سانتی متر است.

جدول ۱. آمار توصیفی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	میانگین سن (سال)	میانگین قد (سانتی متر)	میانگین وزن (کیلوگرم)
تجربی	۱۵	۲۳ □ ۰/۷۱	۱۷۵/۸۵ □ ۲/۵۳	۷۱/۷۵ □ ۳/۸۲
کنترل	۱۵	۲۳ □ ۰/۶۷	۱۷۵/۶۵ □ ۲/۰۸	۷۱/۶۹ □ ۲/۴۲

نتایج به دست آمده از آزمون شاپیروویلک نشان دهنده توزیع نرمال متغیرهای وابسته در پیش آزمون و پس آزمون بود ($P > 0,05$). از این رو، جهت تحلیل داده‌های به دست آمده از آزمون پارامتریک استفاده شد. ابتدا پیش فرض‌های آزمون کواریانس بررسی شد. نتایج آزمون لون جهت پیش فرض همگنی شیب واریانس با توجه به معنادار نبودن F تایید شد ($P > 0,05$). در ادامه نتایج به دست آمده از تحلیل چند متغیره کواریانس ۱، ملاحظه می‌گردد.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمره متغیرهای مورد پژوهش

گروه	تعداد ایستا		تصمیم‌گیری شلیک	
	پیش آزمون (م.۱) میانگین □	پس آزمون (م.۱) میانگین □	پیش آزمون (م.۱) میانگین □	پس آزمون (م.۱) میانگین □
آزمایش	۳۲/۲۸ □ ۱/۰۷	۴۳/۰۸ □ ۱/۱۵	۱۴۳/۲۶ □ ۱/۳۸	۳۲۶/۰۶ □ ۲/۲۷
گواه	۳۲/۲۶ □ ۱/۱۹	۳۳/۱۹ □ ۰/۰۷	۱۴۲/۳۹ □ ۱/۴۶	۱۴۳/۵۶ □ ۳/۴۱

1. MANCOVA

جدول شماره ۲، مقادیر مربوط به تعادل ایستا و تصمیم‌گیری شلیک در دو گروه آزمایش و گواه در مرحله‌ی پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد. در متغیر تعادل ایستا، گروه آزمایش در پیش‌آزمون میانگین $32,28 \pm 1,07$ و در پس‌آزمون میانگین $43,08 \pm 1,15$ را به دست آورد، در حالی که گروه گواه در پیش‌آزمون میانگین $32,26 \pm 1,19$ و در پس‌آزمون میانگین $33,19 \pm 0,07$ را نشان داد. همچنین در متغیر تصمیم‌گیری شلیک، گروه آزمایش در پیش‌آزمون میانگین $143,26 \pm 1,38$ و در پس‌آزمون میانگین $326,06 \pm 2,27$ را ثبت کرد و گروه گواه نیز در پیش‌آزمون میانگین $142,39 \pm 1,46$ و در پس‌آزمون میانگین $143,56 \pm 3,41$ را به دست آورد. در نهایت برای بررسی اثر مداخله بر ترکیب دو متغیر وابسته «تعادل ایستا» و «تصمیم‌گیری شلیک» پس از کنترل پیش‌آزمون، از تحلیل چندمتغیره کوواریانس؛ استفاده شد. شاخص‌های چندمتغیره شامل اثر پیلای ۱، لامبدای ویلکز ۲، هاتلینگ ۳، و بزرگ‌ترین ریشه روی ۴، نشان دادند که تفاوت بین گروه آزمایش و گروه گواه در مجموعه متغیرهای وابسته معنی‌دار و نشان‌دهنده تأثیر قوی مداخله تمرینی بر ترکیب متغیرها است ($\eta^2 = 0,69$ ، $P < 0,001$ ، $F = 36,41$). تحلیل مانکوا امکان بررسی همزمان اثر گروه بر چند متغیر وابسته و کنترل کوواریته‌ها را فراهم می‌کند و از افزایش احتمال خطای نوع اول جلوگیری می‌کند. همچنین برای مشخص شدن اثر دقیق گروه بر هر متغیر وابسته، تحلیل آنکوا تک متغیره پس از مانکوا انجام شد. نتایج در جداول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل تک‌متغیره پس از مانکوا برای هر متغیر وابسته

متغیر	گروه گواه میانگین \square (م.ا)	گروه آزمایش میانگین \square (م.ا)	df اثر	df خطا	F	p	η^2
تعادل ایستا	$33,19 \square 0,07$	$43,08 \square 1,15$	۱	۲۸	۴۹,۱۰	۰,۰۰۱	۰,۵۸
تصمیم‌گیری	$143,56 \square 3,41$	$326,06 \square 2,27$	۱	۲۸	۹۷,۲۲	۰,۰۰۱	۰,۷۳

1. Pillai's Trace
2. Wilks' Lambda
3. Hotelling's Trace
4. Roy's Largest Root

نتایج جدول ۳ نشان داد میانگین، انحراف معیار و محدوده اطمینان ۹۵ درصد پس از آزمون برای هر دو متغیر وابسته «تعادل ایستا» و «تصمیم‌گیری شلیک» در گروه آزمایش نسبت به گروه گواه افزایش قابل توجهی داشته است. به طور مشخص، گروه آزمایش پس از مداخله تمرینی میانگین تعادل ایستا $43,08 \pm 1,15$ و میانگین تصمیم‌گیری شلیک $326,06 \pm 2,27$ را به دست آورد، در حالی که گروه گواه تغییر اندکی داشت به طوری که میانگین تعادل ایستا $33,07 \pm 1,07$ و میانگین تصمیم‌گیری شلیک $143,41 \pm 3,59$ گزارش شد. تحلیل تک‌متغیره پس از مانکوا نشان داد اثر گروه بر تعادل ایستا ($F_{(1,28)}=49,10, P<0,001, \eta^2=0,58, CI_{/95}[42,50-43,66]$) و تصمیم‌گیری شلیک ($F_{(1,28)}=97,22, P<0,001, \eta^2=0,73, CI_{/95}[324,91-327,21]$) معنی‌دار است. این نتایج بیانگر تأثیر بسیار قوی مداخله تمرینی بر عملکرد شرکت‌کنندگان است و نشان می‌دهد که مداخله باعث افزایش تعادل ایستا و ارتقای توانایی تصمیم‌گیری شلیک در گروه آزمایش شد، در حالی که گروه گواه بدون مداخله تغییر چندانی نداشت. این یافته‌ها اعتبار و اثر بخشی برنامه تمرینی را به وضوح تأیید می‌کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثربخشی یک دوره تمرین شناختی-حرکتی بر تعادل ایستا و مهارت تصمیم‌گیری شلیک نیروهای نظامی انجام شد. نتایج نشان داد که هر دو مولفه تعادل ایستا و تصمیم‌گیری شلیک تحت تأثیر پروتکل تمرینی ارائه شده بهبود قابل توجهی داشته‌اند. تحلیل‌ها نشان داد که مداخله تمرینی باعث افزایش هماهنگی بین سیستم‌های عصبی و عضلانی، تقویت مهارت‌های پردازش اطلاعات و بهبود سرعت و دقت تصمیم‌گیری شد، که این تغییرات به صورت همزمان بر عملکرد فیزیکی و شناختی نیروهای نظامی تأثیرگذار بوده است. تبیین نتایج نشان می‌دهد که تمرین شناختی-حرکتی باعث تحریک همزمان مسیرهای عصبی مرتبط با تعادل و مهارت‌های شناختی می‌شوند و بدین ترتیب هم توانایی پایداری بدن و هم توانایی تصمیم‌گیری سریع در شرایط پرتنش بهبود می‌یابد. به عبارت دیگر، پروتکل تمرینی این پژوهش، با ایجاد فشار تمرینی کنترل شده و ترکیبی از تمرینات فیزیکی و شناختی، موجب ارتقای عملکرد دوگانه جسمی و شناختی در نیروهای نظامی شده است. نتایج حاصل از این تحقیق با یافته‌های ساندرام و

همکاران^۱ (۲۰۲۴: ۱۸۴۴)؛ رادوانوویچ و همکاران^۲ (۲۰۲۴: ۱۶)؛ هانگ و همکاران^۳ (۲۰۲۱)؛ اسماعیلی و همکاران (۲۰۲۳: ۵)، و کرمی و همکاران (۲۰۲۳: ۷۴)، همسو است. یافته‌های این تحقیق نشان داد که پروتکل تمرین شناختی- حرکتی تأثیر قابل توجهی بر مهارت تصمیم‌گیری نیروهای نظامی دارد. این امر بیانگر آن است که تمرین ترکیبی می‌تواند باعث افزایش قدرت تصمیم‌گیری شلیک شود و این افزایش از نظر آماری معنی‌دار است. این نتایج با یافته‌های اسماعیلی و همکاران (۲۰۲۳: ۵) همسو است، که نشان دادند تمرینات آمادگی جسمانی همراه با تحریک الکتریکی جریان مستقیم فراجمجمه‌ای (tDCS) تأثیر معنی‌داری بر تصمیم‌گیری و دقت تیراندازی با تپانچه دارد. همچنین، یوسف‌پور دهقانی و همکاران (۲۰۲۳: ۷۵) با بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی و نوروفیدبک بر شاخص‌های عملکرد تیراندازی در افراد مبتدی نظامی نشان دادند که به کارگیری تمرین‌های تقویت عضلات و بهبود عملکرد امواج مغزی مرتبط با مهارت تیراندازی، فرآیند یادگیری و ارتقای مهارت تیراندازان را تسهیل می‌کند. در این راستا، مردای و شهبازی (۲۰۲۳: ۱۳) نیز نشان دادند که تمرینات نوروفیدبک عملکرد حرکتی و رفتار خیرگی تیراندازان ماهر با تپانچه را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، تحقیق غیور و همکاران (۲۰۲۳: ۱۸۹) نشان داد که یک دوره تمرینات شناختی و مقاومتی بر مولفه‌های حافظه کاری، بازداری و عملکرد تیراندازان نیمه‌ماهر با تفنگ بادی اثر مثبت دارد. مشابه این یافته‌ها، ناجی و همکاران (۲۰۲۳: ۷) بیان کردند که آمادگی شناختی می‌تواند باعث کاهش خطاهای انسانی و افزایش عملکرد مطلوب شود و نقش مهمی در بهبود تصمیم‌گیری و مهارت تیراندازی در شرایط اضطرابی و غیراضطرابی دارد. در نهایت، شیانگ و همکاران (۲۰۲۳: ۱۹) نشان دادند که تمرین ترکیبی نسبت به تمرین صرفاً شناختی، مزایای بیشتری در بهبود کارکردهای اجرایی و تصمیم‌گیری نیروهای نظامی دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تمرین شناختی- حرکتی با فعال‌سازی همزمان مسیرهای عصبی مرتبط با مهارت‌های شناختی و فیزیکی، باعث بهبود تصمیم‌گیری، افزایش دقت شلیک و ارتقای عملکرد کلی نیروهای نظامی می‌شوند. این یافته‌ها اهمیت طراحی برنامه‌های تمرینی جامع و هدفمند را در ارتقای مهارت تیراندازی تأیید می‌کند. از دیگر یافته‌های این تحقیق، اثربخشی تمرین ترکیبی شناختی- حرکتی بر تعادل ایستای نیروهای نظامی بود. توانایی حفظ تعادل وضعیتی به عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده عملکرد نیروهای

1. Sundaram et al
2. Radovanović et al
3. Hung et al

نظامی مطرح است و یافته‌های کانالاکیس و همکاران^۱ (۲۰۲۴: ۱۷) نشان می‌دهد که برنامه‌های تمرینی مناسب می‌توانند تعادل وضعیتی را بهبود بخشیده و عملکرد نیروهای نظامی را افزایش دهند. در مطالعه آن‌ها، تیراندازی در شرایط مختلف از جمله بدون بار روی سطح پایدار، با بار روی سطح پایدار، بدون بار روی سطح ناپایدار و با بار روی سطح ناپایدار انجام شد و مشخص شد که تمرینات برنامه‌ریزی شده تعادل وضعیتی نیروها را بهبود بخشیده است. مطالعه لانگ و ژو^۲ (۲۰۲۴: ۲۷۰۸) نیز نشان داد که تعادل وضعیتی و فنی تیراندازی شامل پنج عامل اصلی نگه داشتن و نشانه‌گیری، ثبات ماشه، زمان، تعادل قدامی خلفی و تعادل داخلی جانبی؛ نقش مهمی در عملکرد نیروهای نظامی دارد. همچنین، نوری زاده و همکاران (۱۳۹۸: ۷۱) بیان کردند که استقامت عضلات مرکزی بدن با بهبود تعادل ایستا مرتبط است و این شاخص‌ها موجب افزایش دقت تیراندازی نیروهای نظامی می‌شوند. بر خلاف این یافته‌ها، بیاتیان و شیروانی‌پور (۱۴۰۲: ۱۲۵) نشان دادند که تمرینات مقاومتی، هرچند تعادل را بهبود می‌بخشند، اما لزوماً موجب بهبود عملکرد تیراندازی نمی‌شوند. این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر و تحقیق نوری زاده و همکاران (۱۳۹۸: ۷۱) تا حدی ناهمسو است. با این حال، تحقیق رمضانی و حسینی (۱۳۹۷: ۷۷) نشان داد که تغییرات خستگی عضلات و دقت هدف‌گیری پس از هشت هفته تمرین مقاومتی مثبت بوده است. بنابراین، با توجه به مطالعات پیشین و یافته‌های حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که پروتکل ترکیبی باعث بهبود تعادل ایستا می‌شوند و این شاخص می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد نیروهای نظامی ایفا کند. به طور کلی، یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از آن است که تمرین‌های ترکیبی شناختی حرکتی با تقویت عضلات مرکزی و بهبود کنترل عصبی-عضلانی، تعادل ایستا را افزایش داده و بهبود تعادل باعث ارتقای عملکرد تیراندازی نیروهای نظامی می‌شود. این نتایج اهمیت طراحی برنامه‌های تمرینی جامع و هدفمند را در ارتقای مهارت‌های عملیاتی و تیراندازی نیروهای نظامی تأیید می‌کند.

قدردانی

بدین وسیله از ستاد محترم فرماندهی نذاجا و کلیه افسران مشارکت‌کننده در این پژوهش صمیمانه قدردانی می‌شود.

1. Kounalakis et al
2. Lang & Zhou

فهرست منابع

- Amorim, G., Santos, M., Park, S., Franci, A., & Leonard, N. E. (2024, June). Threshold decision-making dynamics adaptive to physical constraints and changing environment. In 2024 European Control Conference (ECC) (pp. 1908-1913). IEEE.
- bayatian, A., & Shirvanipour, S. (2023). The acute effect of various protocols of training on shooting performance and postural control in the military officers. *Journal of Sports and Biomotor Sciences*, 15(29), 117-125. doi: 10.22034/sbs.2023.380348.0.
- Biggs, A. T., & Pettijohn, K. A. (2022). The role of inhibitory control in shoot/don't-shoot decisions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 75(3), 536-549.
- Chakraborty, N., Ornik, M., & Driggs-Campbell, K. (2025). Hallucination detection in foundation models for decision-making: A flexible definition and review of the state of the art. *ACM Computing Surveys*, 57(7), 1-35.
- Dana, A., Shams, A. and Bassiri, F. (2024). The effect of yoga exercises on impulsivity and risky decision-making in young men offenders. *Motor Behavior*, 16(55), 145-158. doi: 10.22089/mbj.2023.14625.2095.
- Esmaili M, Rahimzadeh M, Karami E. Comparison of the effect of a period of physical fitness training with and without transcranial direct current stimulation (tDCS) on decision-making and pistol shooting performance. *EBNESINA* 2024; 26 (4) :5-17.
- Ghayour Najaf Abadi, M., khazaie, E., pournemati, P., sheikh, M., & bahrami ehsan, Z. (2024). Effects of combined physical and cognitive training on shooting performance and executive function of semi-skilled air rifle shooters. *Military Psychology*, 15(1), 189-202.
- Guo, J. H., Zhou, X. N., Zhou, H. Y., Huang, C. W., Wu, Y. L., Zheng, H., ... & Jiang, C. L. (2025). Enhancing shooting performance and cognitive engagement in virtual reality environments through brief meditation training. *Scientific Reports*, 15(1), 16289.
- Harris, K. R., Eccles, D. W., Freeman, C., & Ward, P. (2017). 'Gun! Gun! Gun!': An exploration of law enforcement officers' decision-making and coping under stress during actual events. *Ergonomics*, 60(8), 1112-1122.
- Hasanzade Sore, S., Molla Noroozi, K., Kashi, A., & Namazizadeh, M. (2022). The effect of cognitive training on the performance accuracy of elite athletes in pistol shooting. *Motor Behavior*, -. doi: 10.22089/mbj.2022.12114.2015.
- Hoff, T. (2012). Training for deadly force encounters. *FBI L. Enforcement Bull.*, 81, 20.
- Hung, M. H., Lin, K. C., Wu, C. C., Juang, J. H., Lin, Y. Y., & Chang, C. Y. (2021). Effects of complex functional strength training on balance and shooting performance of rifle shooters. *Applied sciences*, 11(13), 6143.
- Ilbeigi S, Nikbin L, Afzalpour ME. The effect of six weeks of core stability exercise on pain and trunk muscle endurance in girl students with chronic non-specific low back pain. *Journal title*. 2014;2(2):5-13.
- Karami, E., Radfar, H., & Zarei, H. (2023). Factors affecting the accuracy and performance of shooting in both military and sports fields: A review of the literature. *EBNESINA*, 25(1), 65-74.
- Kounalakis, S., Karagiannis, A., & Kostoulas, I. (2024). Balance training and shooting performance: The role of load and the unstable surface. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 9(1), 17.
- Lang, D., & Zhou, A. (2022). Relationships between postural balance, aiming technique and performance in elite rifle shooters. *European Journal of Sport Science*, 22(10), 1493-1498.

- Lang, D., & Zhou, A. (2024). Determinants of shooting performance in elite air rifle shooters. *Sports Biomechanics*, 23(12), 2708-2718.
- Lee, D., & Seo, H. (2016). Neural basis of strategic decision making. *Trends in neurosciences*, 39(1), 40-48.
- Lillegård, E. (2020). Psychological factors and rifle shooting performance: Exploring grit, passion, flow and self-efficacy's effect on rifle shooting performance in national level athletes (Master's thesis, NTNU).
- Mohammadyari, S., Amirian, M., & Zohrabi, A. R. (2022). Changes in Some Physiological (Cortisol), Psychological (Cognitive, Physical and Self-Confidence) and Functional Shooting Factors After a Course of Mental Imagery Training in Military Students. *Military Psychology*, 13(50), 69-82.
- naji A A, Rahimian Bogar I, talepasand S. Effectiveness of Cognitive Readiness Training on Decision Making Skill and Shooting Performance with Moderating Effect of Competitive State Anxiety . *J Police Med* 2018; 7 (1)
- Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R. R. (2011). Training with anxiety: short-and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cognitive processing*, 12(3), 277-288.
- Nieuwenhuys, A., Savelsbergh, G. J., & Oudejans, R. R. (2015). Persistence of threat-induced errors in police officers' shooting decisions. *Applied ergonomics*, 48, 263-272.
- Nourizadeh S, Mirjani M, Naserpour H. The Relationship Between Core Stability, Muscular Endurance, and Static Balance, and Shooting Function in Military Soldiers. *J Sport Biomech* 2019; 5 (1) :62-71.
- Pelvan, O., & Koca, Ş. (2025). Investigation of the Effect of Shooting Without Moving Elbow Support on Heart Rate and Shooting Performance in Air Rifle Shooting. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 11(1), 97-105.
- Piry H, Naserpour N, Sheikhhosseini R. The Effect of Core Stability Exercises on Static and Dynamic Balance in Healthy Older Men. *joge* 2023; 7 (4) :61-74.
- Radovanović, M., Petrovski, A., Cirkin, E., Behlić, A., Jokić, Ž., Chemezov, D., ... & Jana, C. (2024). Application of the new hybrid model LMAW-G-EDAS multi-criteria decision-making when choosing an assault rifle for the needs of the army. *Journal of decision analytics and intelligent computing*, 4(1), 16-31.
- Ramezani A, Hosseini M. Study of Shooting Accuracy and Fatigue of Leg Muscles After Eight Weeks of Resistance Training in Shooters Men With a Inflatable Pistol. *J Sport Biomech* 2019; 4 (4) :66-77.
- Scribner, D. R. (2016). Predictors of shoot–don't shoot decision-making performance: An examination of cognitive and emotional factors. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 10(1), 3-13.
- Sundaram, V., Sundar, V., & Middleton, K. (2024). Technical determinants of air rifle and pistol shooting performance: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(4), 1844-1862.
- Xiang, M., Li, G., Ye, J., Wu, M., Xu, R., & Hu, M. (2023). Effects of combined physical and cognitive training on executive function of adolescent shooting athletes: A functional near-infrared spectroscopy study. *Sports Medicine and Health Science* 19(6).
- Yousefpor dehaghani, A., Rajabi, H., moradi, L., Reza Soltani, Z., & Eliaspour, D. (2023). The effect of resistance training and neurofeedback on shooting performance in military beginners. *Military Psychology*, 14(2), 55-75.