



Vol. 15
Spring 2024

Research Paper

Received:
5 February 2024
Revised:
8 March 2024
Accepted:
1 April 2024
Published:
28 April 2024
P.P: 189-202

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



DOR: 20.1001.1.25885162.1403.15.1.9.1

1. Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran. m.ghayournaj@ut.ac.ir
2. Ph.D Candidate, Department of motor behavior, faculty of Physical Education and Sports Science, Alborz Campus, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, faculty of Faculty of Sport Sciences and Health, university of Tehran. Tehran. Iran.
4. Professor, Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.
5. Assistant Professor, Department of Behavior and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.

16

Publisher: Imam Hussein University
This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)



Effects of combined physical and cognitive training on shooting performance and executive function of semi-skilled air rifle shooters

Mahboubeh Ghayour Najaf Abadi¹ | Ehsan Khazaie² | Parisa Pournemati³ | Mahmood Sheikh⁴ | Zeinab Bahrami Ehsan⁵

Abstract

The purpose of this research was to investigate the effect of resistance and cognitive training on shooting performance and executive functions of semi-skilled shooters. The implementation method was semi-experimental, with a practical purpose and was carried out in a pre-test-post-test manner with a control group. 30 students of a military center in Tehran were the statistical samples of this research and were placed in two experimental and control groups. The pre-test included the task of 60 shots to evaluate the shooting performance and N-back and Stroop tests respectively to evaluate memory. Work and prevention was done. Then, the experimental group performed 2 sessions of combined resistance and cognitive training for 6 weeks. Analysis of covariance test was used to analyze the data. The results showed that there was a significant difference between the two groups in shooting performance, working memory and inhibition variables ($p < 0.05$). The general result of the research showed that a course of resistance and cognitive training interventions has a positive effect on the performance and components of the executive function of shooters. In fact, the performed interventions improved the working memory component and inhibition as the underlying and basic components of various cognitive and motor functions, including shooting.

Keywords: combined training, shooting, working memory, inhibition.

**تأثیر یک دوره تمرینات شناختی و مقاومتی بر کارکرد اجرایی و عملکرد
تیراندازان نیمه‌ماهر با تفنگ‌بادی**

محبوبه غیور نجف‌آبادی^۱ | احسان خزایی^۲ | پریسا پور نعمتی^۳ | محمود شیخ^۴ | زینب بهرامی احسان^۵

۵۷



سال پانزدهم
بهار ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۲/۱۱/۱۶
تاریخ بازنگری:
۱۴۰۲/۱۲/۱۸
تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۱/۱۳
تاریخ انتشار:
۱۴۰۳/۰۲/۰۹
صص: ۲۰۲-۱۸۹

شابا چاپی: ۵۱۶۲-۲۵۸۸
الکترونیکی: ۵۱۷-۲۶۴۵



DOR: 20.1001.1.25885162.1403.15.1.9.1

چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی و شناختی بر عملکرد تیراندازی و کارکردهای اجرایی تیراندازان نیمه‌ماهر بود. روش اجرا، نیمه‌تجربی، باهدف کاربردی و به شیوه پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه کنترل انجام شد. ۳۰ نفر از دانشجویان یک مرکز نظامی در شهر تهران، نمونه‌های آماری این تحقیق بودند و در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند، پیش‌آزمون شامل تکلیف ۶۰ شلیک جهت ارزیابی عملکرد تیراندازی و آزمون ان - یک و استروپ به ترتیب جهت ارزیابی حافظه کاری و بازداری به عمل آمد. سپس گروه تجربی ۶ هفته، هفته‌ای ۲ جلسه تمرین ترکیبی مقاومتی و شناختی را انجام دادند. از آزمون تحلیل کوواریانس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد در متغیر عملکرد تیراندازی، حافظه کاری و بازداری بین دو گروه تفاوت معنادار وجود داشت ($p < 0/05$). نتیجه کلی تحقیق نشان داد یک دوره مداخله تمرین مقاومتی و شناختی بر مؤلفه حافظه کاری، بازداری و عملکرد تیراندازان تأثیر مثبت دارد. در واقع، مداخله انجام شده باعث بهبود مؤلفه حافظه کاری و بازداری به‌عنوان مولفه‌های زیربنایی و اساسی عملکردهای مختلف شناختی و حرکتی از جمله تیراندازی شد.

کلیدواژه‌ها: تمرین ترکیبی، تیراندازی، حافظه کاری، بازداری

۱. نویسنده مسئول: استادیار گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران.

m.ghayournaj@ut.ac.ir

۲. دانشجوی 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. استاد گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۵. استادیار گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.



ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع)
این مقاله تحت لایسنس آفرینندگی مردمی (Creative Commons Licence- CC BY) در دسترس شما قرار گرفته است.

مقدمه و بیان مسئله

آموزش با کیفیت، سریع و با صرفه نیروهای نظامی مبتدی یکی از دغدغه‌های حوزه نظامی در کشورهای مختلف است، از این رو، استفاده از یافته‌های روان‌شناختی و فناوریانه با سرعت روزافزونی در حال گسترش است (احمدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۶۰). این اقدامات با هدف افزایش مهارت و بهبود عملکرد تیراندازی انجام می‌شود. در این راستا، عملکرد بهینه و مطلوب در زمینه‌های مختلف نیازمند عوامل کلیدی برای کسب موفقیت است، در زمینه تیراندازی نیز عوامل کلیدی از جمله ویژگی‌های جسمانی، سطح مهارت و همچنین عوامل روانشناختی تعیین‌کننده عملکرد مطلوب و موفقیت نظامیان است (سلیمان بیگی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۴). در حوزه نظامی و به ویژه در خصوص مهارت تیراندازی تصور بر این بود که دو عامل ویژگی‌های جسمانی و مهارت عوامل موفقیت تیرانداز است اما مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد علاوه بر ویژگی‌های جسمانی و سطح مهارت، عوامل روانشناختی نیز نقش کلیدی در عملکرد بهینه در زمینه تیراندازی دارد (کریمی و همکاران، ۱۴۰۲: ۷۴؛ یوسف‌پور دهقانی و همکاران، ۱۳۹۹: ۶۰). هم‌راستا با این مهم، مطالعات انجام شده نشان می‌دهد برخلاف آنچه عموماً تصور می‌شود افراد با توانایی‌های جسمانی بالا از نظر روانشناختی و ذهنی نیز دارای توانایی‌های بالایی بوده که حتی می‌تواند جبران‌کننده کمبودهای ناشی از ویژگی‌های جسمانی و مهارتی باشد (ناجی و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۶). توانایی‌های شناختی شامل مجموعه‌ای از فرایندهای ذهنی است که فرد با کمک آنها اطلاعات را پردازش کرده و بهترین تصمیم را می‌گیرد. در واقع عملکرد شناختی دارای مولفه‌های متعددی است که یک سیستم یکپارچه را تشکیل می‌دهد (محمدیاری و همکاران، ۱۴۰۱: ۸۲). در این بین، مولفه کارکردهای اجرایی^۱، در زمینه شاخص‌های روانشناختی تأثیرگذار بر عملکرد بهینه، بیشتر مدنظر قرار گرفته است (مهمانپذیر و فرخی، ۱۴۰۰: ۱۹). از نظر علمی تمامی فرآیندهای شناختی پیچیده و درگیر در تنظیم افکار، رفتار، احساسات، برنامه ریزی، نظارت و کنترل شناختی رفتار و هیجان وابسته به کارکردهای اجرایی است، همچنین هسته مرکزی کارکردهای اجرایی توجه خود محور^۲، است (فرزادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۶). از نظر اوکالاگان و همکاران (۲۰۲۴):

1. Executive Function
2. self-directed attention
3. O'Callaghan et al

۷۰)، مولفه‌های کارکرد اجرایی شامل توجه، حافظه کاری^۱، تصمیم‌گیری، مهار پاسخ، انعطاف‌پذیری شناختی^۲، و کنترل تکانه است. در واقع این کارکردها وظیفه تصمیم‌گیری، قضاوت، کنترل امیال، ارزیابی خطر و سایر کارکردهای مغز را به عهده دارند (قائمی و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۲۶). از نظر سلمان بیگی و همکاران (۱۳۹۹: ۵۴)، کارکردهای اجرایی به دو دسته پایه، شامل حافظه کاری، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی، و مرتبه بالاتر شامل برنامه‌ریزی، حل مسئله و استدلال تقسیم‌بندی می‌شوند، از این رو، دو مولفه حافظه کاری و بازداری به عنوان کارکردهای اجرایی پایه، اساس کارکردهای اجرایی مرتبه بالاتر محسوب می‌شوند. حافظه کاری در واقع یک سیستم برای ذخیره و مدیریت اطلاعات مورد نیاز برای انجام کارهای شناختی پیچیده است. همچنین بازداری به عنوان توجه انتخابی، قدرت جلوگیری از حواس‌پرتی و حذف اطلاعات نامناسب تعریف شده است (رنجبر و همکاران، ۱۴۰۱: ۵۳). در واقع، کارکردهای اجرایی زیربنا و اساس عملکردهای مختلف شناختی و حرکتی از جمله فعالیت‌های روزمره و عملکردهای شناختی و حرکتی از جمله تیراندازی است. از این رو، با توسعه و بهبود مولفه کارکرد اجرایی در تیراندازان، می‌توان عملکرد آنها را بهبود بخشید. در این راستا، تحقیق جامرو و همکاران^۳ (۲۰۲۲: ۱۹)، نشان داد کارکردهای اجرایی بر عملکرد تیراندازان تاثیر مثبت و معناداری دارد. از سوی دیگر، تحقیق سلیمان بیگی و همکاران (۱۳۹۹: ۵۴)، نشان داد در بین مولفه‌های کارکردهای اجرایی پایه، کنترل بازداری توانایی بیشتری در تبیین عملکرد تیراندازی دارد. از سوی دیگر، تحقیق سارتوری و همکاران^۴ (۲۰۲۰: ۴۶)، نشان داد بازیکنان فوتبال نسبت به همسالان خود در همان سن، کنترل بازداری، انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه کاری بهتری دارند. همچنین تحقیق وستبرگ و همکاران^۵ (۲۰۱۷: ۱۲)، نشان داد حافظه کاری پیش‌بینی کننده موفقیت ورزشکاران در رشته فوتبال است.

در این بین، برخی مقالات اشاره به ترکیب تمرینات مقاومتی و شناختی جهت بهبود عملکرد تیراندازان دارد، در این زمینه، تحقیق یوسف‌پور دهقانی و همکاران (۱۴۰۲: ۷۵)، نشان داد به

1. working memory
2. cognitive flexibility
3. Jamro et al
4. Sartori et al
5. Vestberg et al

کارگیری شیوه‌های تمرین مقاومتی به همراه بهبود عملکرد امواج مغز، موجب یادگیری و بهبود عملکرد تیراندازان مبتدی می‌شود. بررسی ادبیات موجود نشان می‌دهد تحقیقات انجام شده در این زمینه عمدتاً تاثیر عوامل و شاخص‌های جسمانی از جمله تقویت عضلات و بهبود تعادل بر عملکرد تیراندازان را مورد بررسی قرار داده‌اند (بیاتیان و شیروانی پور، ۱۴۰۲: ۱۲۵؛ نوری زاده و همکاران، ۱۳۹۸: ۶۲؛ رضانی و حسینی، ۱۳۹۷: ۷۷)، از سوی دیگر، برخی مطالعات تاثیر عوامل روانشناختی را مورد بررسی قرار داده‌اند (سلیمان بیگی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۴؛ ناجی و همکاران، ۱۳۹۸: ۵۶). در این بین، مطالعات اندکی تاثیر تمرینات جسمانی و شناختی بر بهبود عملکرد تیراندازان را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این راستا، شیانگ و همکاران^۱ (۲۰۲۳: ۱۹)، اثرات تمرین ترکیب فیزیکی و شناختی بر عملکرد اجرایی ورزشکاران تیرانداز را مورد بررسی قرار دادند، در این تحقیق یک گروه ۱۷ نفره تمرینات ترکیبی مقاومتی و شناختی را انجام داده و گروه ۱۷ نفره دوم فقط تمرینات شناختی را به مدت شش هفته انجام دادند، نتایج تحقیق نشان داد اکسیژن رسانی مغزی، که با سطح فعال سازی هموگلوبین اکسیژن دار^۲، در ناحیه قطب پیشانی لوب جلوی پیشانی نشان داده می‌شود، به طور قابل توجهی در گروه تمرین ترکیبی در طول سه کار شناختی بهبود یافت، در حالی که گروه تمرین شناختی تغییری نشان نداد. این یافته‌ها نشان داد که تمرین ترکیبی نسبت به تمرین شناختی مزایای بیشتری برای عملکرد اجرایی دارد. علاوه بر این، گروه تمرین ترکیبی در افزایش اکسیژن‌رسانی کارآمد مغز در طول فعال‌سازی قشر جلوی مغز در ورزشکاران رشته تیراندازی، نسبت به گروه شناختی برتر بود. در تحقیق دیگری، یوسف-پور دهقانی و همکاران (۱۴۰۲: ۷۵)، تاثیر تمرینات مقاومتی و نوروفیدبک را بر شاخص‌های عملکرد تیراندازی مورد بررسی قرار دادند، در این تحقیق عملکرد تیراندازی ۲۵ نفر از افراد مبتدی، در گروه‌های مختلف، قبل و بعد از ۱۲ جلسه تمرینات مقاومتی و نیز تقویت موج SMR در ناحیه C4 و تقویت موج آلفا در ناحیه F3، مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان دهنده بهبود یادگیری و عملکرد با استفاده از پروتکل تمرین ترکیبی بود. با این حال، خلا تحقیقاتی در زمینه تمرینات ترکیبی مختلف وجود دارد و لازم است مدل‌های مختلف پروتکل‌های تمرینات ترکیبی مورد بررسی قرار گیرد، از این رو، در تحقیق حاضر تلاش شد تاثیر ترکیبی از تمرینات مقاومتی و

1. Xiang et al
2. oxygenated hemoglobin(Oxy-Hb)

شناختی بر کارکرد اجرایی و عملکرد تیراندازان مورد بررسی قرار گیرد، با توجه به مطالب مذکور، آیا تمرینات ترکیبی می‌تواند بر حافظه کاری، بازداری و عملکرد تیراندازان تاثیر گذار باشد؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، با توجه به اهداف پیش‌بینی شده، از نوع تحقیقات نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و آزمون پیگیری یک‌ماهه بود. جامعه آماری این تحقیق شامل دانشجویان یکی از مراکز نظامی شهر تهران بود. حجم نمونه آماری تحقیق بر اساس نرم‌افزار جی پاور بررسی قرار گرفت، در این نرم‌افزار برای توان آماری ۰/۸۰، اندازه اثر متوسط ۰/۶۰ و سطح معناداری ۰/۰۵ تعداد ۳۰ نفر تعیین گردید. تمامی افراد شرکت‌کننده در تحقیق ملاک‌های ورود به تحقیق از جمله عدم استفاده از دارو، حداکثر تلاش در آزمون، سطح مهارت نیمه‌ماهر، راست‌دست بودن، جنسیت مرد، بدون سابقه بیماری تنفسی و قلبی عروقی یا جراحی را دارا بودند. کلیه افراد شرکت‌کننده در این تحقیق دارای شرایط تقریباً یکسان با میانگین سنی ۲۳ سال، میانگین قد ۱۷۵ سانتی‌متر و میانگین وزن ۷۱ کیلوگرم در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند که در آزمون-های 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، رضایت‌نامه از تمامی شرکت‌کنندگان در تحقیق اخذ گردید، سپس آزمون‌دهندگان 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 است. پروتکل تمرینی در این تحقیق شامل تمرینات شناختی و 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 این راستا، تحقیقات اندکی انواع مختلفی از تمرینات شناختی را مورد بررسی قرار داده‌اند، به‌عنوان مثال، یوسف پور دهقانی و همکاران (۱۴۰۲: ۷۵)، در تحقیق خود از نوروفیدبک جهت تمرین شناختی

استفاده کردند. در تحقیق حاضر با توجه به اهداف مد نظر از روش تمرین شناختی بر اساس تحقیق حسن زاده سوری و همکاران (۱۷:۱۴۰۱)، استفاده شد.

در این بخش شرکت کنندگان ابتدا تمرینات شناختی را انجام داده، پس از استراحت ۱۵ دقیقه- ای تمرینات مقاومتی را انجام دادند. ابزار مورد استفاده در تحقیق شامل، تکلیف استروپ، زمان واکنش انتخابی، قانون فیتز، تکلیف فلانکر اریکسون، تکلیف برو-نرو-برو، 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 نوری زاده و همکاران (۷۱:۱۳۹۸)؛ ایل بیگی و همکاران (۱۳:۱۳۹۴)، 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 دقیقه ای بین نوبت‌ها در جلسه اول آغاز شد و در جلسه آخر با چهار نوبت ۱۴ تکرار با استراحت یک دقیقه- ای بین نوبت‌ها به پایان رسید، همچنین شدت تمرینات ۵۰ الی ۷۵ درصد یک تکرار بیشینه بود. لازم به ذکر است که، هر دو هفته یک بار تکرارها یا شدت تمرین افزایش یافت تا اصل اضافه بار در برنامه تمرینی لحاظ شود.

ارزیابی عملکرد ورزشکاران: جهت ارزیابی عملکرد ورزشکاران، امتیازات به دست آمده از ۶۰ 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 حافظه کاری: در این تحقیق، از آزمون ان - بک جهت سنجش حافظه کاری استفاده شد. این آزمون یک تکلیف سنجش عملکرد شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی است و

نخستین بار در سال ۱۹۵۸ توسط کرچنر^۱، معرفی شد. از آن جا که این تکلیف هم نگهداری اطلاعات شناختی و هم دست کاری آنها را شامل می شود، برای سنجش عملکرد حافظه کاری بسیار مناسب شناخته شده است. پایایی این آزمون در تحقیقات قبلی در دامنه ۰/۵۴ تا ۰/۸۴ به دست آمده است (سید پورمند و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۱۳).

ارزیابی بازداری: در این تحقیق به منظور ارزیابی بازداری افراد از آزمون استروپ^۲، استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی باید رنگ لغاتی را که با رنگ‌های متفاوت نوشته شده بود، بدون توجه به معنی آن‌ها بیان می کرد. در این مطالعه از نسخه نرم‌افزاری مؤسسه تحقیقات شناختی سینا استفاده شد. این آزمون از ۴۸ کلمه رنگی هم‌خوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهم‌خوان با رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز تشکیل شده بود. منظور از کلمات هم‌خوان، یکسان بودن رنگ بامعنی کلمه بود؛ درحالی که منظور از کلمات ناهم‌خوان، متفاوت بودن رنگ کلمه بامعنی آن بود. در مجموع، در این آزمون ۹۶ کلمه رنگی هم‌خوان و ناهم‌خوان به صورت تصادفی و متوالی نشان داده شد. میزان بازداری یا نمره تداخل با کم کردن تعداد خطا در کوشش‌های ناهم‌خوان از تعداد خطا در کوشش‌های هم‌خوان محاسبه شد.

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 اثربخشی مداخلات از روش آماری تحلیل کوواریانس با دو عامل درون‌گروهی (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و کنترل) استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. برای تمامی آزمون‌های آماری سطح معناداری $P < 0,05$ 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 سانتی‌متر است.

1. Kirchner
2. Stroop

جدول ۱. آمار توصیفی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	میانگین سن (سال)	میانگین قد (سانتی‌متر)	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 به‌دست آمده از آزمون شاپیروویلک نشان‌دهنده توزیع نرمال متغیرهای وابسته در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود ($p > 0.05$). از این رو، جهت تحلیل داده‌های به‌دست آمده از آزمون پارامتریک استفاده شد. ابتدا پیش‌فرض‌های آزمون کوواریانس بررسی شد. نتایج آزمون لون جهت پیش‌فرض همگنی شیب واریانس با توجه به معنادار نبودن F تأیید شد ($P > 0.05$). در ادامه نتایج به‌دست آمده از تحلیل کوواریانس ملاحظه می‌گردد (جدول ۴-۲).

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اختلاف میانگین عملکرد تیراندازی

متغیر	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان آماری
عملکرد	۱۵۷۳/۹۲۳	۲	۱۵۷۳/۹۲۳	۳۸/۶۵۲	۰/۰۰۱*	۰/۱۷۹	۰/۱۰۳

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اختلاف میانگین مولفه بازداری

متغیر	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان آماری
بازداری	۲۸۳۸۵/۲۱	۲	۲۸۳۸۵/۲۱	۷/۴۳	۰/۰۰۲*	۰/۱۳۶	۰/۱۴۲

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس برای بررسی اختلاف میانگین مولفه حافظه کاری

متغیر	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معناداری	ضریب اتا	توان آماری
حافظه کاری	۱۲۲۴۵/۱۲	۲	۱۲۲۴۵/۱۲	۵/۲۵	۰/۰۰۱*	۰/۱۶۴	۰/۱۸۳

نتایج به دست آمده از تحلیل کوواریانس در جداول ۲ تا ۴ نشان داد بین دو گروه تجربی و کنترل در هر سه متغیر تفاوت معنادار وجود دارد ($p < 0/05$)، به این معنا که عملکرد گروه تجربی نسبت به گروه کنترل در متغیرهای تیراندازی، بازداری و حافظه کاری بهتر بوده است. از این رو، می توان بیان کرد تمرینات ترکیبی تاثیر مثبت و معناداری بر عملکرد تیراندازی، بازداری و حافظه کاری گروه تجربی داشته است.

نتیجه گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر تمرین مقاومتی و شناختی بر مؤلفه کارکرد اجرایی پایه و عملکرد تیراندازان انجام شد. نتایج نشان داد هر دو مؤلفه کارکرد اجرایی پایه شامل حافظه کاری و بازداری تحت تأثیر پروتکل تمرینی این تحقیق بهبود یافت. همچنین نتایج تحقیق نشان دهنده بهبود عملکرد تیراندازان بود. براساس نتایج، بین میزان خطا در کوشش های ناهمخوان و همچنین نمره تداخل با عملکرد تیراندازی رابطه منفی وجود داشت؛ یعنی با کاهش خطا در کوشش های ناهمخوان، رکورد تیراندازی افزایش پیدا کرد. علاوه بر این، نتایج نشان داد مولفه نمره تداخل به طور معناداری توانایی تبیین عملکرد تیراندازی را داشت. کنترل تداخل یکی از مؤلفه های مهم در توانایی بازداری پاسخ افراد است که در محاسبه آن از دیگر مؤلفه های آزمون استروپ نیز استفاده می شود. نمره تداخل از تفاضل تعداد خطا در کوشش های ناهمخوان نسبت به تعداد خطا در کوشش های همخوان محاسبه می شود که نشان می دهد افراد تا چه حد در مقابل تداخل مقاومت دارند و می توانند پاسخ غالب را کنترل و بازداری کنند. از آنجا که افراد تمایل دارند معنی کلمه را زودتر از رنگ کلمه پردازش کنند، احتمال اینکه به جای پاسخ به رنگ به معنی آن پاسخ دهند، بیشتر می شود؛ در نتیجه، احتمال خطا در کوشش های ناهمخوانی که در آنها بین معنی و رنگ کلمه ارائه شده تفاوت وجود دارد، بیشتر است. افراد با سطح توانایی بازداری بالاتر قادر هستند، این تداخل موجود در پردازش اطلاعات را کنترل کنند یا به عبارتی پاسخ غالب را که همان واکنش سریعتر به معنی کلمه است، بازداری کنند (فاتحی دهقانی و بادامی، ۱۳۹۶: ۲۸). براساس یافته های پژوهش حاضر، افرادی که توانایی بازداری بیشتری داشتند، رکورد تیراندازی بهتری را به دست آوردند. از نظر استفاده از پروتکل تمرین ترکیبی، نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر با نتایج

تحقیق شیانگ و همکاران^۱ (۲۰۲۳: ۱۹)، و یوسف پور دهقانی و همکاران (۱۴۰۲: ۷۵)، همسو است. شیانگ و همکاران (۲۰۲۳: ۱۹)، نشان دادند تمرین ترکیبی نسبت به تمرین شناختی مزایای بیشتری در بهبود کارکردهای اجرایی دارد. همچنین یوسف پور دهقانی و همکاران (۱۴۰۲: ۷۵)، نشان دادند تمرینات مقاومتی و نوروفیدبک باعث بهبود یادگیری و عملکرد تیراندازان می‌شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهد فعالسازی بخش‌های مختلفی از مغز به خصوص قسمت آهیانه‌ای و پیش‌پیشانی در اجرای تکلیف استروپ اهمیت دارد، هرچند ممکن است تفاوت‌هایی در افراد در توانایی بازداری وجود داشته باشد؛ بر این اساس، بهبود عملکرد بازداری به خصوص در اجرای تکلیف استروپ می‌تواند به دلیل بهبود کارکرد این بخش مغز به ویژه قشر پیش‌پیشانی باشد.

همان‌طور که ذکر شد، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد مؤلفه بازداری نظیر تعداد خطا در کوشش ناهمخوان و نمره تداخل رابطه منفی با عملکرد داشتند. در طول اجرای تیراندازی، محرک‌های مختلفی وجود دارد که ممکن است سبب انحراف توجه افراد از اجرای مطلوب شوند؛ برای مثال، صدای اطراف، توجه به تنفس خود، توجه به افکار مزاحم، توجه به نتیجه تیر قبلی یا بعدی و مواردی نظیر اینها که هر کدام می‌توانند باعث ایجاد تداخل در پردازش محرک اصلی شوند؛ از این رو، به نظر می‌رسد عملکرد تیراندازی به دلیل نیاز به توجه مداوم به هدف و خالی کردن ذهن از هرگونه آشفتگی برای عملکرد بهینه، به بازداری محرک‌های غیرمرتبط نیاز دارد؛ در نتیجه، افرادی که نمره تداخل و تعداد خطا در کوشش‌های ناهمخوان کمتری داشتند، به دلیل توانایی بازداری بیشتر، رکوردهای بهتری را کسب کردند.

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد بین مؤلفه حافظه کاری و عملکرد تیراندازی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. این یافته با نتایج مطالعه شارفن و ممرت^۲ (۲۰۱۹: ۱۰)، وستبرگ و همکاران^۳ (۲۰۱۷: ۱۲)، بریور و همکاران (۲۰۱۶: ۱۹۱)، همسو است. بریور و همکاران در تحقیق خود نشان دادند افرادی با ظرفیت حافظه کاری بیشتر، عملکرد بهتری در تکلیف تصمیم‌گیری در تیراندازی داشتند. باین حال، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق سلیمان بیگی و

1. Xiang et al
2. Scharfen & Memmert
3. Vestberg et al

همکاران (۱۳۹۹: ۵۴)، ناهمسو بود. آنها در تحقیق خود نشان دادند مؤلفه بازداری با عملکرد تیراندازی رابطه دارد؛ اما ارتباطی بین حافظه کاری با عملکرد تیراندازی وجود ندارد. در خصوص تأثیر تمرین مقاومتی بر عملکرد تیراندازی، تحقیقات نشان‌دهنده تأثیر تمرین مقاومتی بر عملکرد تیراندازان است. در این راستا، نوری‌زاده و همکاران (۱۳۹۸: ۷۱)، رابطه استقامت عضلات ثبات‌دهنده مرکزی و تعادل ایستا با عملکرد تیراندازی سربازان نظامی را مورد بررسی قرار دادند، از نظر آنها استقامت عضلانی ناحیه مرکزی بدن منجر به بهبود تعادل شده و این دو شاخص باعث بهبود عملکرد تیراندازان می‌گردد. از سوی دیگر، بیاتیان و شیروانی‌پور (۱۴۰۲: ۱۲۵)، اثر حاد فعالیت هوازی، کشش ایستا و تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد تیراندازی را مورد بررسی قرار دادند، در این تحقیق سه نوع تمرین هوازی، کششی و مقاومتی انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد تمرینات مقاومتی با وجود بهبود تعادل باعث بهبود عملکرد تیراندازی نمی‌شود. این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر و مطالعه نوری‌زاده و همکاران (۱۳۹۸: ۷۱)، ناهمسو است. از سوی دیگر، تحقیق رمضان‌زاده و حسینی (۱۳۹۷: ۷۷)، نشان داد تغییرات خستگی عضلات و دقت هدف‌گیری در دو فرم وضعیتی ایستادن ممتد و ایستادن متناوب متعاقب هشت هفته تمرین مقاومتی مثبت بود، در این تحقیق ۲۰ تیرانداز مبتدی تمرینات مقاومتی را به مدت هشت هفته انجام دادند. با توجه به مطالب مذکور در یک جمع‌بندی کلی می‌توان بیان کرد تمرینات مقاومتی باعث بهبود تعادل شده و این شاخص منجر به بهبود عملکرد تیراندازی می‌شود.

در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی و شناختی بر کارکرد اجرایی پایه، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق سلطانی و همکاران (۱۳۹۹: ۸۷)، همسو است. آنها در تحقیق خود تأثیر تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی در مردان وابسته به هروئین را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار مداخلات تمرینات مقاومتی بر کارکردهای شناختی مردان وابسته به هروئین بود. از سوی دیگر، نتایج تحقیق حسن‌زاده سوری و همکاران (۱۴۰۱: ۱۷)، نشان داد تمرینات شناختی می‌تواند باعث بهبود عملکرد ورزشکاران نخبه در رشته تیراندازی با تپانچه بادی گردد. همسو با پژوهش حسن‌زاده سوری، نتایج تحقیق سلیمان‌بیگی و همکاران (۱۳۹۹: ۵۴)، نشان داد که از بین کارکردهای اجرایی پایه یعنی حافظه کاری و کنترل بازداری، کنترل بازداری توانایی بیشتری در تبیین عملکرد تیراندازی دارد.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان بیان داشت تمرین مقاومتی و شناختی بر کارکردهای اجرایی پایه شامل حافظه کاری و بازداری تأثیرگذار است، همچنین بهبود کارکردهای اجرایی می‌تواند عملکرد تیراندازی را بهبود بخشد. در واقع، تمرین مقاومتی باعث بهبود تعادل و در نتیجه بهبود عملکرد تیراندازی می‌گردد، همچنین این نوع تمرین می‌تواند باعث بهبود کارکردهای اجرایی پایه شامل حافظه کاری و بازداری گردد. از سوی دیگر، تمرین شناختی نیز بر عملکرد تیراندازی و کارکردهای اجرایی تأثیر دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از تحقیق پیشنهاد می‌گردد پروتکل تمرینی این تحقیق در کنار سایر مؤلفه‌های جسمانی، تکنیکی، تاکتیکی و روان‌شناختی تأثیرگذار بر عملکرد تیراندازان قرار گیرد تا تیراندازان هم از نظر جسمانی و هم از نظر شناختی آمادگی لازم برای تیراندازی را کسب نموده و عملکرد خود را بهبود دهند. همچنین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی ابعاد مؤلفه‌های شناختی بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

قدردانی

این تحقیق برگرفته از رساله دکتری رشته روان‌شناسی ورزشی است، از این‌رو، از زحمات اساتید محترم و تیراندازان گران‌قدر که در این تحقیق شرکت کردند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

فهرست منابع

- Ahmadizadeh, M. J., & Taheri, M. (2022). Investigating the efficacy of brain training by using virtual reality and real shooting on the shooting skills of students of a military university. *Journal of Military Medicine*, 21(2), 153-160.
- 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.
- Brewer, G. A., Ball, B. H., & Ware, J. M. (2016). Individual differences in working memory capacity and shooting behavior. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(2), 185-191.
- farzadi F, behrozy N, shehniyailagh M,omidian M. (2020). Investigating the psychometric characteristics of a nw scale of executive function of delays and disturbances in executive functioning and learning: Scale of executive functions, attention and learning performance. *Journal of Psychological Science*. 19(96), 1607-1624.
- Fatehi Dehaghani F. Ma, Badami R. (2017). The impact of acceptance and commitment-based therapy on job stress, metacognitive beliefs, attention and shooting performance among military personnel. *Journal of military Psychology Vol 8, No 29, Spring 2017 Page: 19-28*.
- Ghaemi F, Rostami R, Mirkamali S M, Salehi K. Systematic and analytical review of theories, components and models of executive functions of the brain. *Rooyesh 2021; 10 (6):211-226*.
- 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.
- 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.
- Jamro, D., Zurek, G., Dulnik, M., Lachowicz, M., & Lenart, D. (2022). Executive function level in cadets' shooting performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6007.
- Karami E, Radfar H, Zarei H. Factors affecting the accuracy and performance of shooting in both military and sports fields: A review of the literature. *EBNESINA 2023; 25 (1):65-74*.
- Mehmanpazir, M., & Farokhi, N. (2021). Executive function, emotion regulation and working memory in Students with and without anxiety.. *Journal of Educational Psychology Studies*, 18(44), 19-1. doi: 10.22111/jeps.2021.6535.
- 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., & Karami., M.. (2019). Prediction of Shooting Performance with Cognitive Readiness, Cognitive Emotion Regulation and Mindfulness. *JOURNAL OF MILITARY PSYCHOLOGY (JMP)*, 10(38), 45-56. SID. <https://sid.ir/paper/190077/en>.
- 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*.
- O'Callaghan, L., Foweather, L., Crotti, M., Oppici, L., Pesce, C., Boddy, L., ... & Rudd, J. (2024). Associations of physical activity dose and movement quality with executive

- functions in socioeconomically disadvantaged children aged 5–6 years. *Psychology of sport and exercise*, 70, 102546.
- 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.
- Ranjbar, J., Bagherian, S., & Ranjbar, M. J. (2022). The Effectiveness of Brain Executive Functions Training on Working Memory Students with Math Learning Disabilitie. *Research in Child and Adolescent Psychotherapy*, 1(1), 43-53. doi: 10.22098/rcap.2022.2081.
- Sartori, R. F., Mezavilla, D., Nobre, G. C., & Fonseca, R. P. (2020). Do executive functions discriminate sports performance in young soccer athletes?. *Journal of Human Sport and Exercise*, 46(9).
- Scharfen, H. E., & Memmert, D. (2019). The relationship between cognitive functions and sport-specific motor skills in elite youth soccer players. *Frontiers in psychology*, 10, 817.
- Seyed Purmand N S, Issazadegan A, Soleymani E. (2022). Examining of working memory and cognitive flexibility based on high/low levels of worry and intolerance of uncertainty. *Journal of Psychological Science*. 21(113), 939-952.
- Soleiman Beigi, S., Ghasemian Moghadam, M. R., & Zareian, E. (2020). The Relative Contribution of Core Executive Functions in Shooting Performance Prediction. *Motor Behavior*, 12(41), 39-54. doi: 10.22089/mbj.2020.8659.1872
- Soltani, H., Abdoli, B., Farsi, A., & Haghparast, A. (2022). The effect of resistance training intervention on cognitive functions in heroin-dependent men. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 29(1), 77-87.
- Vestberg, T., Reinebo, G., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2017). Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *PloS one*, 12(2), e0170845.
- Vestberg, T., Reinebo, G., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2017). Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *PloS one*, 12(2), e0170845.
- 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).
- Yousefpour Dehaghani, A., Akbari, A., & Amini, A. (2020). The Impact of a Period of Sleep Deprivation on the Selective Attention, Concentration, Effortfulness and Shooting Scores of Military Personnel. *Military Psychology*, 11(43), 49-60.
- Yousefpour 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

