

## اثر حاد برنامه‌های تمرینی مختلف بر عملکرد تیراندازی و کنترل پاسچر افراد نظامی

آیت‌الله بیاتیان<sup>۱</sup>، سیاوش شیروانی‌پور<sup>۲\*</sup>

۱-استادیار، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

۲-دکتری بیومکانیک ورزشی، مرکز تحقیقات تروما در عملیات پلیس، معاونت بهداشت، امداد و درمان فراجا، تهران، ایران

\* نشانی نویسنده مسئول: تهران، معاونت بهداشت، امداد و درمان فراجا، مرکز تحقیقات تروما در عملیات پلیس

Email: siavashshirvanipour@gmail.com

پذیرش: ۱۴۰۲/۲/۸

دریافت: ۱۴۰۱/۸/۲۷

### چکیده

**مقدمه و هدف:** تیراندازی یکی از ارکان اصلی نظامی‌گری می‌باشد. در حال حاضر در خصوص تأثیر برنامه‌های تمرینی کوتاه مدت بر عملکرد تیراندازی نتایج روشنی وجود ندارد. هدف پژوهش حاضر بررسی اثر حاد فعالیت هوازی، کشش ایستا و تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد تیراندازی و کنترل پاسچر افراد نظامی بود.

**مواد و روش‌ها:** در پژوهش حاضر ۳۶ مرد تازه‌کار نظامی در دامنه سنی ۲۵ - ۱۸ سال مشارکت داشتند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به چهار گروه مساوی ۹ نفری فعالیت هوازی، کشش ایستا، ثبات مرکزی و کنترل تقسیم شدند. تیراندازان در هر یک از مراحل پیش و پس‌آزمون ۲۰ شلیک با تپانچه بادی انجام دادند. عملکرد تیراندازان با استفاده از دستگاه اسکت ارزیابی شد و همزمان اطلاعات مرکز فشار آزمودنی‌ها با استفاده از سیستم اندازه‌گیری توزیع فشار کف پای ثبت گردید.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد، میانگین نوسانات قدامی-خلفی (AP) و داخلی-خارجی (ML) مرکز فشار در گروه تمرین ثبات مرکزی به طور معناداری کمتر از تمرین هوازی، کشش ایستا و حالت کنترل بود ( $P < 0/05$ ). در بررسی متغیرهای مربوط به عملکرد تیراندازی نتایج نشان داد میانگین امتیاز رکورد تیر در گروه تمرین هوازی به طور معناداری از گروه‌های دیگر بالاتر بود ( $P < 0/05$ ), با این حال، میانگین امتیاز رکورد بعد از کشش ایستا به طور معناداری از حالت کنترل پایین‌تر بود ( $P < 0/05$ ). همچنین نوسانات افقی، عمودی و میانگین نوسانات نقطه نشانه‌روی در تمرین هوازی به طور معناداری از برنامه‌های دیگر کمتر بود ( $P < 0/05$ ).

**بحث و نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که فعالیت هوازی کوتاه‌مدت با شدت متوسط در بهبود عملکرد تیراندازی تأثیرگذار است. تمرین ثبات مرکزی با وجود بهبود تعادل، تأثیر مثبتی بر عملکرد تیراندازی ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** تیراندازی، کنترل پاسچر، تمرین هوازی، کشش ایستا، تمرین ثبات مرکزی

### مقدمه

تیراندازی در اشکال مختلف آن، علاوه‌بر آن که کارکردهای نظامی دارد، به عنوان یک سرگرمی محبوب شناخته نیز می‌شود و همچنین تحت عنوان یک رشته ورزشی پرطرفدار در سبک‌های مختلف در سطح بین‌المللی و المپیک مطرح است. توان رزمی و موفقیت یک واحد نظامی با مهارت کارکنان آن واحد در

تیراندازی ارتباط مستقیم دارد. چنانچه افراد آن واحد نظامی تیراندازان ماهری باشند، با مصرف مهمات کمتر، زمان کمتر، و ضایعات و تلفات کمتری به هدف خود خواهند رسید. زیرا به خطا رفتن حتی یک شلیک می‌تواند برنامه‌ها و اهداف نظامی را در عملیات جنگی تحت تأثیر قرار دهد. تیراندازی مهارت پیچیده‌ای است که حفظ تعادل در آن نقش مهمی دارد به

طوری که حتی نوسانات جزئی ناشی از تنفس، ضعف عضلانی، ضربان قلب و حتی حرکت خون در عروق می‌تواند انحراف زیادی در محل اصابت تیرها به وجود آورد. لذا ثبات وضعیتی و کنترل انگیزتگی نقش مهمی در موفقیت یک تیرانداز دارد (۱). دقت در تیراندازی نیازمند به حداقل رساندن نوسانات بدن و ایجاد تعادل در سیستم تیراندازی می‌باشد (۲). بنابراین موفقیت در تیراندازی مستلزم حفظ تعادل، هماهنگی اجزاء بدن و تمرکز ذهنی بالا بر یک هدف دقیق است (۳). ساتلر (۲۰۱۶) در تحقیقی با هدف تعیین پیش‌بینی‌کننده‌های بیومکانیکی برای متمایز ساختن نمرات بالا و پایین در رشته تیراندازی دریافتند که حرکت نوسانی اسلحه در حالت دمر و نوسان بدن در حالت ایستاده مهمترین پیش‌بینی‌کننده‌های رکورد تیراندازی هستند (۴). در خصوص تاثیر فعالیت جسمانی بر عملکرد تیراندازی نتایج ضد و نقیضی وجود دارد، برای مثال دوراتا و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی تعادل پاسچرال و میزان نوسان اسلحه را متعاقب فعالیت جسمانی ویژه حین تیراندازی در حالت ایستاده مورد مطالعه قرار دادند. اطلاعات ۱ و ۵ دقیقه بعد از انجام یک وهله تمرین تناوبی فزاینده به مدت ۱۵ تا ۲۱ دقیقه ثبت شد. نتایج حاکی از افزایش معنادار سرعت و میزان جابجایی مرکز فشار بدن و نوسان اسلحه به دنبال فعالیت جسمانی بود (۵). از سوی دیگر پژوهش‌های زیادی در تایید تاثیر مثبت فعالیت جسمانی بر عملکرد تیراندازی وجود دارد. برای نمونه، نتایج مطالعه احسان‌بخش (۱۳۹۶) حاکی از تاثیر مثبت و معنادار تمرینات آمادگی جسمانی بر دقت تیراندازی کارکنان نظامی بود. به نظر می‌رسد که مدت، شدت و نوع فعالیت جسمانی تعیین‌کننده چگونگی تاثیر آن بر نتایج تیراندازی می‌باشد (۶).

یافته‌های پژوهشی از تاثیر مثبت فعالیت هوازی با شدت متوسط بر کاهش اضطراب حمایت می‌کند (۷). گزارش تحقیقات حاکی از این است که آثار مثبت فعالیت هوازی با شدت متوسط بیشتر از فعالیت‌های سبک و شدید است، و میزان تاثیر آن در افرادی که اضطراب بیشتر و آمادگی جسمانی کمتری دارند بیشتر مشهود است (۸). با توجه به تاثیر منفی اضطراب بر عملکرد تیراندازی این موضوع می‌تواند حائز اهمیت باشد. فعالیت جسمانی، شدید و طولانی یا همراه با آسیب می‌تواند از طریق ترشح آدرنالین، افزایش تهویه و ایجاد

خستگی مرکزی و محیطی منجر به افزایش لرزش فیزیولوژیک شود (۹-۵). از آنجا که عملکرد بهینه تیراندازی مستلزم کنترل حرکتی دقیق می‌باشد، لرزش دست می‌تواند با افزایش نوسانات سلاح دقت تیراندازی را کاهش دهد (۹-۱۱).

انعطاف‌پذیری به عنوان یکی از عوامل اصلی در آمادگی حرکتی مطرح است. جهت افزایش انعطاف‌پذیری، انجام حرکات کششی ایستا قبل از تیراندازی توصیه شده است (۱۲). کشش عضلات می‌تواند با ایجاد آرامش، از هدررفتن انرژی جلوگیری کرده و با تسکین دردهای عضلانی از ایجاد بازتاب‌های قوی عضلانی جلوگیری کند. با این حال، گزارش‌هایی مبنی بر اثر منفی کشش ایستا بر عوامل موثر بر تیراندازی از جمله قدرت، استقامت عضلانی، تعادل و دقت نیز وجود دارد (۱۳، ۱۴). گرگوری و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی با عنوان پیش‌بینی نمرات تیراندازی با استفاده از داده‌های عملکردی دریافتند که بین قدرت گرفتن دست و مهارت تیراندازی افراد ارتباط معناداری وجود دارد (۱۵).

شواهد پژوهشی بر تاثیر مثبت تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل و ثبات پاسچر به عنوان یکی از عوامل اصلی اثرگذار بر تیراندازی، حکایت دارد. میاک (۲۰۱۳) اثر تمرین ثبات مرکزی بر رفتار حرکتی و نوسانات پاسچر را روی ۴۰ دانشجوی سالم مورد بررسی کردند. برنامه تمرین شامل سه تمرین ثبات دهنده مرکزی (Curl Up، پلانک پهلو و شکم) بود که به مدت ۲۰ دقیقه و هر تمرین ۵ بار تکرار می‌شد. نتایج حاکی از بهبود معنادار عملکرد اندام فوقانی و ثبات پاسچرال فرد به دنبال یک وهله تمرینات ثبات مرکزی بود (۱۶).

تمرینات بدنی همواره به عنوان یک روش آسان و کم هزینه در بهبود جنبه‌های مختلف عملکرد مطرح است. از سوی دیگر طراحی و زمانبندی برنامه‌های تمرینی که در حداقل زمان، حداکثر بازده را داشته باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. بنابراین پاسخ این سوال که تمرینات بدنی کوتاه مدت چه تاثیری بر عملکرد تیراندازی افراد دارد و تا چه میزان پارامترهایی از قبیل کنترل پاسچر و تمرکز چشم حین تیراندازی را به نفع بهبود عملکرد تغییر می‌دهد، ضرورت دارد. بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی این موضوع بود برنامه‌های تمرینی فعالیت هوازی، کشش ایستا و ثبات مرکزی چه تاثیری بر عملکرد تیراندازی و کنترل پاسچر افراد حین تیراندازی دارند.

## روشن‌شناسی

در این مطالعه نیمه‌آزمایشی ۳۶ مرد تازه‌کار نظامی در دامنه سنی ۱۸-۲۵ سال مشارکت داشتند. آزمودنی‌ها از میان دانشجویان کارشناسی علوم پایه نظامی دانشگاه علوم نظامی امین دارای درس مهارت تیراندازی که تمایل به حضور در تحقیق داشتند به صورت تصادفی گزینش شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل نداشتن اختلال بینایی، نداشتن اختلال حسی - حرکتی و نداشتن اضطراب در رقابت بالا بود. در صورت ضعف و گرفتگی عضلانی، استفاده از داروهای مسکن ۸ ساعت قبل از ارزیابی‌ها و شرکت در هر گونه فعالیتی که ممکن است بر نتایج تحقیق اثرگذار باشد، فرد از فرایند تحقیق خارج می‌شد. حجم نمونه تحقیق با استفاده از نرم افزار G.Power با اندازه اثر ۰/۳، توان آماری ۰/۸۰ و آلفای ۰/۰۵ برآورد شد. افراد مجموعاً ۶ جلسه و در ۵ روز متوالی در محل آزمون حضور پیدا کردند. روز اول آزمودنی‌ها ضمن تکمیل پرسشنامه سلامت عمومی و برگه رضایت‌نامه با مراحل مختلف پژوهش عملاً آشنا شدند. قبل از شروع اندازه‌گیری، برگه رضایت‌نامه و پرسشنامه اطلاعات فردی شامل: سن، وزن، قد، جمع‌آوری شد با توجه به اثر منفی اضطراب بر لرزش عضلانی و رکورد تیراندازی، میزان اضطراب نمونه‌ها، با استفاده از پرسشنامه اضطراب رقابت SCAT سنجیده شد (۱۷) تا چنانچه نمونه‌ای دارای اضطراب رقابتی بالا بود از مطالعه کنار گذاشته شود. آزمودنی‌ها به طور تصادفی به ۴ گروه مساوی (۹ نفر) هوازی، ثابت مرکزی، کشش ایستا و کنترل تقسیم شدند. روز دوم قبل از اعمال مداخلات، هر تیرانداز اجازه شلیک ده تیر قلقی را داشت که امتیاز آن ثبت نمی‌شد. سپس می‌بایستی در مدت حداکثر ۲۵ دقیقه ۲۰ شلیک نمره انجام می‌داد و به عنوان پیش‌آزمون لحاظ می‌شد. پس از آن، هر یک از گروه‌ها برنامه‌های تمرینی را اجرا کردند. سپس افراد به مدت پنج دقیقه به حالت نشسته روی صندلی، استراحت می‌کردند. ضربان قلب نمونه‌ها قبل و بعد از فعالیت و پس از پنج دقیقه استراحت اندازه‌گیری شد. پس از پایان زمان استراحت، با فرمان شروع داور، آزمون آغاز شده و هر تیرانداز اجازه شلیک ده تیر قلقی را داشت که امتیاز آن ثبت نمی‌شد. سپس می‌بایستی در مدت حداکثر ۲۵ دقیقه ۲۰ شلیک نمره انجام می‌داد و نمرات حاصل به عنوان پس‌آزمون ثبت می‌شد. کلیه شلیک‌ها با سلاحی که دستگاه

اسکت (ساخت کشور روسیه) به آن متصل بود، انجام شد. دستگاه اسکت ابزاری است جهت تجزیه و تحلیل عملکرد تیراندازی که دارای دو بخش نرم افزاری (نسخه ۶۰۲) قابل نصب بر روی رایانه و بخش سخت افزاری شامل یک حسگر نوری قابل نصب روی سلاح، یک واحد کنترل هدف و یک هدف الکترونیک قابل نصب در فاصله ۴ تا ۱۲ متری تیرانداز و سیم‌های رابط می‌باشد. این دستگاه تصویر هدف را روی مانیتور نشان داده و همزمان نوسانات سر سلاح را به کمک حسگر نوری نصب شده روی آن، روی مانیتور نشان می‌دهد. با کشیدن ماشه، محل اصابت تیر بر روی مانیتور نقش بسته و سپس بلافاصله اطلاعاتی در مورد مقیاس‌های مختلف عملکردی تیر پرتاب شده، مانند امتیاز کسب شده، امتیاز تجمع تیر، ثابت ریتم تیراندازی، قطر دایره تجمع تیر، ثبات نشانه‌رویی، دقت تیراندازی، سرعت متوسط نوسانات سر سلاح و مؤلفه افقی و عمودی آن، متوسط زمان توقف دست روی هدف، انحراف از مرکز محدوده نشانه‌رویی در لحظه شلیک، ثابت روی مرکز هدف و ثبات روی مرکز محدوده نشانه‌رویی را اختیار قرار می‌دهد. به منظور ارزیابی ثبات پاسجر افراد، تمامی شلیک‌ها روی پلت فورم توزیع فشار کف پای انجام گرفت و یک ثانیه قبل از هر شلیک نوسانات مرکز فشار ثبت شد.

برنامه‌های تمرین عبارت است از: فعالیت ورزشی ایروبیکی: به صورت ۵ دقیقه فعالیت تداومی هوازی با شدت ۶۵ - ۷۵٪ حداکثر ضربان قلب شامل که هشت حرکت چهار ضرب با ترتیب بندی حرکات بر اساس قواعد رشته ایروبیکی (۳۲ ضربی) بود به طوری که هماهنگی عصب و عضله را تسهیل در طول فعالیت، شدت تمرین با استفاده از ضربان‌سنج OREGON ساخت کشور آمریکا کنترل شد. مدت و شدت فعالیت طوری تنظیم شد علاوه بر ایجاد آثار مطلوب فعالیت هوازی (۱۸) از آثار تخریبی فعالیت بر تعادل (۱۹) و عملکرد تیراندازی (۲۰) اجتناب شود. کشش ایستا شامل ۵ دقیقه فعالیت در قالب پنج حرکت هایپر اکستنشن بازو، فلکشن جانبی کمر از هر دو سمت، هایپر فلکشن بازو، دورسی فلکشن مچ پا، به صورت کشش ایستا بود که هر حرکت در سه ست ۲۰ ثانیه‌ای با ۱۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها انجام شد. حرکات باتوجه به عضلات درگیر در تیراندازی در نظر گرفته شد. شدت، مدت و تعداد نوبت‌ها نیز باتوجه به مدت اثربخشی کشش بر انعطاف-

پذیری عضلات (۲۱)، اجتناب از مضرات احتمالی (۱۳،۲۱) و عملی بودن در شرایط واقعی انجام شد. ثبات مرکزی: شامل ۷ حرکت پلانک شکم، پلانک پهلو به چپ و راست، پل، کرانچ مایل به چپ و راست روی تشک به صورت ایزومتریک و در سه ست ۱۴ ثانیه‌ای (مجموعاً ۵ دقیقه) با ۱۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها بود. این حرکات به استناد تاثیر آنها بر نوسان پاسچر انتخاب شد و سعی این بود تا تنوع حرکات به نوعی باشد که عضلات موافق و مخالف به صورت متوازن درگیر شوند (۲۲).

### روش‌های آماری

در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیروویلیک مورد بررسی قرار گرفت، از آزمون‌های پارامتریک تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای بررسی فرضیه‌ها و از آزمون تعقیبی بونفرونی برای تعیین محل تفاوت‌ها استفاده شد. تمامی تحلیل‌های آماری در سطح  $P \leq 0/05$  و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت.

### یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نظامیان شرکت‌کننده در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر حاکی از تفاوت معنادار بین میانگین نوسانات داخلی - خارجی (ML) و قدامی - خلفی (AP) مرکز فشار در برنامه‌های مختلف تمرینی بود ( $P=0/00$ ). براساس نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی، میانگین نوسانات قدامی - خلفی و داخلی - خارجی مرکز فشار در گروه تمرین ثبات مرکزی به طور معناداری کمتر از تمرین هوازی، کشش ایستا و گروه کنترل بود ( $P < 0/05$ ). در بررسی متغیرهای مربوط به عملکرد تیراندازی نتایج نشان داد میانگین امتیاز رکورد و تجمع تیر و ثبالت در مرکز هدف در گروه تمرین هوازی به طور معناداری از گروه‌های دیگر بالاتر بود ( $P=0/00$ )، میانگین امتیاز رکورد و تجمع تیر در گروه کشش ایستا به طور معناداری از گروه کنترل پایین‌تر بود ( $P=0/00$ ). مطابق نتایج، نوسانات افقی، عمودی و میانگین نوسانات نقطه نشانه‌روی در تمرین هوازی به طور معناداری از گروه‌های دیگر کمتر بود ( $P=0/01$ ) (جدول ۳).

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
فعالیت هوازی	۹	۱۹/۳±۶۷/۲۴	۱۷۹/۴±۲۰/۴۴	۷۷/۷±۰۷/۹۹
کشش ایستا	۹	۲۰/۲±۶۷/۵۸	۱۷۲/۴±۹۳/۰۱	۷۳/۸±۸۷/۳۳
ثبات مرکزی	۹	۲۱/۳±۶۷/۳۵	۱۷۵/۴±۴۷/۹۸	۷۴/۹±۵۳/۶۱
کنترل	۹	۲۰/۳±۴۳/۷۶	۱۷۷/۴±۵۱/۲۲	۷۴/۶±۶۸/۳۲

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرها و نتایج آزمون شاپیرو ویلیک

متغیر	گروه	میانگین و انحراف استاندارد		P
		پیش آزمون	پس آزمون	
رکورد	فعالیت هوازی	۱۷۰/۴۲±۳/۰۱	۱۷۶/۲۶±۳/۴۰	۰/۱۴
	کشش ایستا	۱۷۱/۶۹±۳/۴۱	۱۶۷/۵۹±۳/۹۶	۰/۰۶۲
	تمرین ثبات مرکزی	۱۷۰/۱۲±۳/۳۱	۱۶۹/۸۲±۳/۷۰	۰/۰۷۹
	کنترل	۱۷۱/۳۱±۳/۱۴	۱۷۰/۰۴±۱/۴۴	۰/۰۵۷
تجمع تیر	فعالیت هوازی	۱۷۰/۵۴±۳/۰۱	۱۷۸/۴۰±۳/۴۱	۰/۰۶
	کشش ایستا	۱۷۲/۶۹±۲/۴۱	۱۶۹/۷۱±۲/۹۵	۰/۰۱۱
	تمرین ثبات مرکزی	۱۷۲/۱۲±۲/۳۳	۱۷۱/۹۶±۳/۵۱	۰/۲۰
	کنترل	۱۷۱/۲۱±۳/۱۴	۱۷۲/۱۸±۳/۷۰	۰/۱۲
نوسانات افقی نقطه نشانه روی	فعالیت هوازی	۱۱۸/۵۴±۸/۰۱	۱۱۶/۸۷±۸/۹۸	۰/۰۵۲
	کشش ایستا	۱۱۷/۸۹±۸/۴۱	۱۱۸/۵۹±۹/۴۰	۰/۱۷
	تمرین ثبات مرکزی	۱۱۸/۱۲±۹/۳۱	۱۱۸/۵۷±۹/۳۳	۰/۱۱
	کنترل	۱۱۹/۲۱±۸/۱۵	۱۱۸/۴۷±۹/۲۹	۰/۲۰

۰/۰۷۴	۱۰۷/۷۳±۹/۴۳	۱۰۸/۲۱±۸/۱۱	فعالیت هوازی	نوسانات عمودی نقطه نشانه روی
۰/۲۰	۱۰۸/۸۱±۸/۷۴	۱۰۷/۸۹±۸/۴۰	کشش ایستا	
۰/۰۵۳	۱۱۱/۴۷±۸/۹۳	۱۰۸/۱۲±۹/۳۲	تمرین ثبات مرکزی	
۰/۲۰	۱۷۰/۴۲±۹/۵۸	۱۰۹/۱۳±۸/۱۴	کنترل	نوسانات نقطه نشانه روی
۰/۰۶۵	۱۷۳/۵۱±۷/۲۰	۱۷۴/۰۷±۷/۱۲	فعالیت هوازی	
۰/۱۱	۱۷۶/۷۳±۷/۱۶	۱۷۳/۶۳±۷/۴۱	کشش ایستا	
۰/۱۴	۱۷۶/۴۷±۷/۲۰	۱۷۴/۱۱±۷/۲۵	تمرین ثبات مرکزی	ثبات در مرکز هدف
۰/۲۰	۱۷۳/۶۴±۷/۲۷	۱۷۳/۸۲±۷/۱۵	کنترل	
۰/۰۸۸	۲۰/۰۳±۶/۲۷	۱۴/۵۴±۵/۱۰	فعالیت هوازی	
۰/۰۶۷	۱۶/۱۹±۵/۵۳	۱۵/۵۹±۶/۴۱	کشش ایستا	ثبات در مرکز هدف
۰/۲۰	۱۵/۲۸±۵/۳۳	۱۵/۱۳±۵/۳۲	تمرین ثبات مرکزی	
۰/۲۰	۱۵/۰۰±۵/۱۸	۱۵/۲۱±۶/۱۴	کنترل	
۰/۱۳	۱۷/۱۲±۲/۲۱	۱۷/۴۲±۲/۲۴	فعالیت هوازی	نوسانات داخلی - خارجی بدن
۰/۲۰	۱۶/۸۰±۲/۱۰	۱۷/۲۹±۳/۱۱	کشش ایستا	
۰/۲۰	۱۵/۰۳±۲/۱۷	۱۸/۰۲±۲/۳۱	تمرین ثبات مرکزی	
۰/۱۹	۱۷/۴۱±۲/۴۵	۱۷/۳۵±۲/۶۲	کنترل	نوسانات قدامی - خلفی بدن
۰/۱۲	۱۷/۲۸±۲/۴۱	۱۷/۶۹±۲/۱۶	فعالیت هوازی	
۰/۰۵۵	۱۷/۱۲±۲/۲۰	۱۷/۲۹±۳/۲۴	کشش ایستا	
۰/۲۰	۱۴/۵۴±۲/۶۰	۱۷/۴۲±۲/۳۳	تمرین ثبات مرکزی	کنترل
۰/۲۰	۱۷/۴۰±۲/۴۳	۱۷/۵۵±۲/۵۰	کنترل	

جدول ۳. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه گروه‌ها در پس آزمون

P	گروه	متغیر
۰/۰۰	تمرین ثبات مرکزی	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کشش ایستا	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کنترل	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کشش ایستا	تمرین ثبات مرکزی
۰/۸۷	کنترل	تمرین ثبات مرکزی
۰/۰۰	کنترل	کشش ایستا
۰/۰۰	تمرین ثبات مرکزی	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کشش ایستا	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کنترل	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کشش ایستا	تمرین ثبات مرکزی
۰/۹۳	کنترل	تمرین ثبات مرکزی
۰/۰۰	کنترل	کشش ایستا
۰/۰۰	تمرین ثبات مرکزی	فعالیت هوازی
۰/۰۱	کشش ایستا	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کنترل	فعالیت هوازی
۰/۷۱	کشش ایستا	تمرین ثبات مرکزی
۰/۹۱	کنترل	تمرین ثبات مرکزی
۰/۷۵	کنترل	کشش ایستا
۰/۰۰	تمرین ثبات مرکزی	فعالیت هوازی
۰/۰۱	کشش ایستا	فعالیت هوازی
۰/۰۰	کنترل	فعالیت هوازی

تمرین ثبات مرکزی	کشش ایستا	۰/۰۸
تمرین ثبات مرکزی	کنترل	۰/۸۲
کشش ایستا	کنترل	۰/۹۴
فعالیت هوازی	تمرین ثبات مرکزی	۰/۰۱
فعالیت هوازی	کشش ایستا	۰/۰۱
فعالیت هوازی	کنترل	۰/۰۰
تمرین ثبات مرکزی	کشش ایستا	۰/۶۷
تمرین ثبات مرکزی	کنترل	۰/۹۱
کشش ایستا	کنترل	۰/۷۴
فعالیت هوازی	تمرین ثبات مرکزی	۰/۰۰
فعالیت هوازی	کشش ایستا	۰/۰۰
فعالیت هوازی	کنترل	۰/۰۰
تمرین ثبات مرکزی	کشش ایستا	۰/۸۸
تمرین ثبات مرکزی	کنترل	۰/۷۶
کشش ایستا	کنترل	۰/۹۲
فعالیت هوازی	تمرین ثبات مرکزی	۰/۰۰
فعالیت هوازی	کشش ایستا	۰/۹۱
فعالیت هوازی	کنترل	۰/۹۵
تمرین ثبات مرکزی	کشش ایستا	۰/۰۰
تمرین ثبات مرکزی	کنترل	۰/۰۰
کشش ایستا	کنترل	۰/۵۲
فعالیت هوازی	تمرین ثبات مرکزی	۰/۰۰
فعالیت هوازی	کشش ایستا	۰/۹۲
فعالیت هوازی	کنترل	۰/۷۳
تمرین ثبات مرکزی	کشش ایستا	۰/۰۰
تمرین ثبات مرکزی	کنترل	۰/۰۰
کشش ایستا	کنترل	۰/۸۵

## بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر حاد فعالیت هوازی، کشش ایستا و تمرینات ثبات مرکزی بر عملکرد تیراندازی و کنترل پاسچر افراد نظامی بود. نتایج تحقیق حاکی از عملکرد بهتر افراد متعاقب فعالیت هوازی نسبت به سایر برنامه‌ها بود. حتی در بعضی پارامترها از جمله امتیاز رکورد و تجمع تیر، کشش ایستا تأثیر منفی داشت.

یافته‌های این پژوهش با تحقیق گرامیان و رجبی هم سو بود (۲۳). در مطالعه گرامیان و همکاران تفاوت معناداری بین فعالیت‌های مختلف از نظر میانگین نوسانات، نوسانات افقی و عمودی نقطه نشانه روی مشاهده نشد با این حال، در پژوهش حاضر، این نوسانات در تمرین هوازی به طور معناداری از برنامه‌های دیگر کمتر بود. در مطالعه حاضر ثبات پاسچر افراد

به عنوان یکی از عوامل کلیدی دخیل در کیفیت تیراندازی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داده است میزان نوسانات قدامی - خلفی و داخلی - خارجی مرکز فشار پس از تمرینات ثبات مرکزی به طور معناداری از فعالیت‌های دیگر کمتر بود. به عبارتی دیگر تمرینات ثبات مرکزی توانست تعادل و کنترل پاسچر افراد را بهبود بخشد با این وجود تأثیر معناداری بر عملکرد تیراندازی نداشت. شواهد پژوهشی زیادی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر شاخص‌های کنترل پاسچر را تایید می‌کند (۲۴، ۲۵). همسو با نتایج مطالعه حاضر ارسلان و همکاران (۲۰۲۱) و سافرانچیج و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعات مجزایی دریافتند که اثر کوتاه مدت تمرینات ثبات مرکزی با بهبود کنترل پاسچر و تعادل در افراد همراه بوده است (۲۶، ۲۷).

(۲۰۰۹) کشش ایستا می‌تواند موجب افت دقت اجرا شود (۳۲). تورس و همکاران (۲۰۰۹) مدعی شدند که کشش ایستای عضلات مچ دست با کاهش قدرت ایزومتریک چنگ زدن همراه بود (۳۳). نتایج پژوهش‌های پیشین نشان داد که به دنبال کشش ایستا، نیروی انقباض ایزومتریک بیشتر از دیگر انواع انقباض‌ها کاهش می‌یابد و بیشترین کاهش عملکرد در شدت‌های بالای کشش رخ داده است (۲۱). در همین رابطه کمانکش و تادیبی (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای گزارش کردند که هر چه مدت زمان کشش ایستا افزایش یابد قدرت عضلات مچ دست کاهش می‌یابد (۳۴). از این رو، شاید بتوان پایین‌تر بودن ثبات در مرکز هدف پس از فعالیت کششی را نمودی از کاهش قدرت، استقامت یا دقت در پی کشش ایستا دانست.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج تحقیق به نظر می‌رسد تمرینات ثبات مرکزی اگرچه می‌تواند کنترل پاسچر و تعادل را در تیراندازان بهبود بخشد، اما بر متغیرهای عملکردی تیراندازی تأثیر مثبتی ندارد. از سوی دیگر فعالیت‌های ریتیمیک کوتاه مدت با شدت متوسط بواسطه بهبود هماهنگی عصبی-عضلانی، کاهش اضطراب و لرزش‌های عضلانی، تقویت ظرفیت‌های قلبی-عروقی و تنفسی با بهبود عملکرد تیراندازی همراه است. به نظر می‌رسد کشش ایستا با شدت بالا می‌تواند عملکرد تیراندازی را با چالش مواجه کند.

### تشکر و قدردانی

از تمامی افرادی که به عنوان آزمودنی در این پژوهش مشارکت داشتند صمیمانه تشکر می‌گردد

فعالیت‌های هوازی که با تقویت عملکرد تیراندازی همراه بود تأثیر معناداری بر نوسانات پاسچر افراد نداشت. بنابراین نتایج حاضر این ایده را تقویت می‌کند که تیراندازی به عنوان یک مهارت باز، می‌تواند تحت تأثیر عوامل گوناگونی قرار گیرد. برای مثال، لرزش‌های ناشی از ضربان قلب، جریان خون و تهویه نیز می‌توانند بر نتایج تیراندازی تأثیرگذار باشند (۹). در خصوص چرایی تأثیر مثبت فعالیت‌های هوازی بر عملکرد تیراندازی، با توجه به اینکه گزارش شده است که اضطراب عملکرد تیراندازی را به خطر می‌اندازد (۸). شاید بتوان علت را به تأثیر فعالیت‌های هوازی بر کاهش اضطراب مرتبط دانست. کاکس و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که فعالیت‌های هوازی با شدت ۴۰ تا ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی موجب کاهش اضطراب حداقل تا یک ساعت پس از فعالیت می‌شود (۲۸). از سوی دیگر نشان داده شده است که پس از یک دوره تیراندازی، تغییرات مشخصی در نوار قلب تیراندازان مشاهده می‌شود که به علت کم‌خونی عضلات و بافت عصبی بوجود آمده است. بنابراین با توجه به آثار مثبت فعالیت‌های هوازی بر بهبود اکسیژن‌رسانی، تغذیه بافت‌ها و نیز دفع مواد زائد (۲۹)، ممکن است از این منظر موجب بهبود عملکرد تیراندازی شده باشد. پژوهش‌های اخیر نیز از بهبود عملکرد تیراندازی به دنبال استفاده از تمرینات فیزیکی را حمایت می‌کنند (۳۰، ۳۱).

در میان این سه فعالیت، کمترین رکورد و امتیاز تجمع تیر، بیشترین نوسان افقی و میانگین، بیشترین نوسانات نقطه نشانه‌روی مربوط به کشش ایستا بود. این امر ممکن است به دلیل اثر حاد کشش ایستا بر عوامل موثر بر تیراندازی از جمله قدرت، تعادل، استقامت عضلانی و دقت اجرا باشد. طبق تحقیق گروگوری

### منابع

1. Scribner DR, Harper WH. The effects of mental workload: Soldier shooting and secondary cognitive task performance. Army research lab Aberden. *Proving ground MD human research and engineering*; 2001. doi: 10.1080/14639220600959237.
2. Mononen K, Kontinen N, Viitasalo J, Era P. Relationships between postural balance, rifle stability and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2007;17(2):180-5. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00549.
3. Tang WT, Zhang WY, Huang CC, Young MS, Hwang IS. Postural tremor and control of the upper limb in air pistol shooters. *Journal of Sports Science*. 2008;26(14):1579-87. doi: 10.1080/02640410802287063.
4. Sattlecker G, Buchecker M, Gressenbauer C, Müller E, Lindinger SJ. Factors discriminating high from low score performance in biathlon shooting. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017;12(3):377-84. doi: 10.1123/ijsp.2016-0195.
5. Sadowska D, Krzepota J, Klusiewicz A. Postural balance and rifle stability in a standing shooting position after specific physical effort in biathletes. *Journal of Sports Science*. 2019;37(16):1892-8. doi: 10.1080/02640414.2019.1603136.
6. Ehsanbakhsh H. The effect of physical fitness exercises on improving the shooting performance of military personnel (Case study: One of the army ranger units). *Military Science and Tactics*. 2018;13(42):169-84. [In Persian]

7. Landers DM, Petruzzello SJ. Physical activity, fitness, and anxiety. 1994;
8. Bertollo M, Robazza C, Falasca WN, Stocchi M, Babiloni C, Del Percio C, et al. Temporal pattern of pre-shooting psycho-physiological states in elite athletes: A probabilistic approach. *Psychology of Sport and Exercise*. 2012;13(2):91–8. doi:10.1016/j.psychsport.2011.09.005.
9. Lakie MD, Hayes NR, Combes N, Langford N. Is postural tremor size controlled by interstitial potassium concentration in muscle? *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2004;75(7):1013–8. doi: 10.1136/jnnp.2003.022749.
10. Lakie M. The influence of muscle tremor on shooting performance. *Experimental Physiology*. 2010;95(3):441–50. doi: 10.1113/expphysiol.2009.047555.
11. Ball K, Best R, Wrigley T. Body sway, aim point fluctuation and performance in rifle shooters: inter-and intra-individual analysis. *Journal of Sports Science*. 2003;21(7):559–66. doi:10.1080/0264041031000101881.
12. Bühlmann G, Reinkemeier H, Eckhardt M. Ways of the Rifle. Dortmund, NRW MEC. 2002; ISBN 978-3-9809746-1-5.
13. Simic L, Sarabon N, Markovic G. Does pre - exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta - analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2013;23(2):131–48. doi: 10.1111/j.1600-0838.2012.01444.
14. Franco BL, Signorelli GR, Trajano GS, de Oliveira CG. Acute effects of different stretching exercises on muscular endurance. *Jornal of Strength and Conditioning Research*. 2008;22(6):1832–7. doi:10.1519/JSC.0b013e31818218e1.
15. Anderson GS, Plecas DB. Predicting shooting scores from physical performance data. *Policing*. 2000;23(4):525–37. doi:10.1108/13639510010355611.
16. Miyake Y, Kobayashi R, Kelepecz D, Nakajima M. Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2013;17(2):259–65. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.06.003.
17. Dunn JGH, Dunn JC. Relationships among the sport competition anxiety test, the sport anxiety scale, and the collegiate hockey worry scale. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2001;13(4):411–29. doi: 10.1016/j.jbmt.2012.06.003.
18. Reed J, Ones DS. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*. 2006;7(5):477–514.
19. Fox ZG, Mihalik JP, Blackburn JT, Battaglini CL, Guskiewicz KM. Return of postural control to baseline after anaerobic and aerobic exercise protocols. *Journal of Athletic Training*. 2008;43(5):456–63. doi: 10.4085/1062-6050-43.5.456.
20. Ito MA, Sharp MA, Johnson RF, Merullo DJ, Mello RP. Rifle shooting accuracy during recovery from fatiguing exercise. *Army Science DIV*; 2000.
21. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*. 2011;111(11):2633–51. doi: 10.1007/s00421-011-1879-2.
22. Kollmitzer J, Ebenbichler GR, Sabo A, Kerschman K, Bochsansky T. Effects of back extensor strength training versus balance training on postural control. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000;32(10):1770–6. doi: 10.1097/00005768-200010000-00017.
23. Geramyan Z, Rajabi H. Acute effects of aerobic exercise, core stability exercise and static stretch on elite women shooters performance. *Olympic Model*. 2013;21(2):75–88. [In Persian]
24. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Comparison of the immediate effect of different types of trunk exercise on the star excursion balance test in male adolescent soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014;9(4):428–35.
25. Cabanas-Valdés R, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Caballero-Gómez FM, Hernández-Valiño M, Urrútia Cuchí G. The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2016;30(10):1024–33. doi: 10.1177/0269215515609414.
26. Arslan E, Soylu Y, Clemente FM, Hazir T, Isler AK, Kilit B. Short-term effects of on-field combined core strength and small-sided games training on physical performance in young soccer players. *Biology of Sport*. 2021;38(4):609–16. doi: 10.5114/biolsport.2021.102865.
27. Szafranec R, Barańska J, Kuczyński M. Acute effects of core stability exercises on balance control. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2018;20(3):145–51. doi: 10.5277/ABB-01178-2018-02.
28. Cox RH, Thomas TR, Hinton PS, Donahue OM. Effects of acute 60 and 80% VO<sub>2</sub>max bouts of aerobic exercise on state anxiety of women of different age groups across time. *Research Quarterly Exercise and Sport*. 2004;75(2):165–75. doi: 10.1080/02701367.2004.10609148.
29. Bompa TO, Buzzichelli C. Periodization-: theory and methodology of training. *Human kinetics*; 2018.
30. Mon-López D, Zakynthinaki MS, Cordente CA, García-González J. The relationship between pistol Olympic shooting performance, handgrip and shoulder abduction strength. *Journal of Human Kinetics*. 2019;69:39. doi: 10.2478/hukin-2019-0009.
31. Hung MH, Lin KC, Wu CC, Juang JH, Lin YY, Chang CY. Effects of complex functional strength training on balance and shooting performance of rifle shooters. *Applied Science*. 2021;11(13). doi: 10.3390/app11136143.
32. Gergley JC. Acute effects of passive static stretching during warm-up on driver clubhead speed, distance, accuracy, and consistent ball contact in young male competitive golfers. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2009;23(3):863–7. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181a00c67.
33. Torres J, Conceição M, de Oliveira Sampaio A, Dantas E. Acute effects of static stretching on muscle strength. *Biomedical Human Kinetics*. 2009;1(1):52–5. doi: 10.3389/fphys.2019.01468.
34. Kamankesh S, Tadibi V. effect of static stretching with different duration on strenght and range of motion of wrist in female rock climbers. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2014; 1(2):59-64. [In Persian]



# The acute effect of various protocols of training on shooting performance and postural control in the military officers

Ayatolah Bayatian<sup>1</sup>, Siavash Shirvanipour<sup>2\*</sup>

1. Assistant Professor, Amin Police University, Tehran, Iran
2. PhD in Sport Biomechanics, Trauma in Police Operations Research Center, Department of Health, Rescue and Treatment of Police Force, Tehran, Iran

Received: 2022/11/18

Accepted: 2023/04/28

## Abstract

**\*Correspondence:**  
**Email:**  
siavashshirvanipour@gmail.com

**Introduction and Purpose:** Shooting is one of the main factors in militarism. There are no clear findings about the effect of exercise programs on shooting performance. The purpose of this study was to investigate the acute effect of aerobics, core stability training and static stretching on shooting performance and postural control among military officers.

**Materials and Methods:** Thirty-six men military officers aged 18-25 participated in the present study as subjects. Participants randomly were divided into four equal groups (aerobics (n=9), static stretching (n=9), core stability (n=9) and control (n=9)). Participants shoot 20 shots by pistol during each of pre and post-test. The performance of shooters was assessed by the SCAT system and center of pressure data by using plantar pressure platform simultaneity.

**Results:** the results showed that mean of antero- posterior and medio-lateral sway of center of pressure in core stability group was significantly less than aerobics, static stretching and control. The scores of record score were significantly higher in aerobics as compared to others. However, scores of record scores were significantly lower in static stretching than in control. Also, vertical, horizontal and average fluctuations of the aiming point were significantly lower in aerobics as compared to others.

**Discussion and Conclusion:** It seems that short- term aerobic exercise with moderate intensity affects shooting performance. However, although core stability training can improve balance, it does not have a positive effect on shooting performance.

**Key Words:** Shooting, Postural control, Aerobic exercise, Static stretching, Core stability training.