

## تأثیر تمرینات چشم ساکن بر کنترل خیرگی تیراندازان تپانچه: کار آزمایشی بالینی کنترل شده

ژاله بهرامیان دهکردی<sup>۱</sup>، صالح رفیعی<sup>۲</sup>، ژاله باقرلی<sup>۳</sup>، سید محمد کاظم واعظ موسوی<sup>۴</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات چشم ساکن بر کنترل خیرگی تیراندازان تپانچه انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی کنترل شده بود. ۲۰ تیرانداز با میانگین سنی ۲۲ سال و رکورد بین ۵۴۵-۵۵۵ متر، به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و با نمرات رتبه‌بندی شده پیش‌آزمون (روش ABBA)، در دو گروه تمرینات چشم ساکن و تکنیکی (هر گروه ۱۰ نفر) قرار گرفتند. نمونه‌ها در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون یادداری شرکت نمودند. تمرینات گروه چشم ساکن به صورت الگوی تیرانداز نخیه همراه با دستورالعمل کلامی در هشت جلسه و شش بلوک ۱۰ شلیک پی‌درپی انجام گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های Independent t، Repeated measures ANOVA و آزمون تعقیبی Bonferroni مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت ( $\alpha = 0/05$ ).

**یافته‌ها:** برای متغیر مدت زمان کل چشم ساکن، اثر اصلی مرحله، اثر اصلی گروه و اثر تعاملی مرحله و گروه معنی‌دار بود ( $P = 0/001$ ). برای متغیر شروع چشم ساکن، فقط اثر گروه ( $P = 0/020$ ) معنی‌دار گزارش شد. در متغیر پایان چشم ساکن، اثر اصلی مرحله و گروه و اثر تعاملی مرحله و گروه ( $P = 0/001$ ) معنی‌دار مشاهده گردید. بر اساس نتایج آزمون Repeated measures ANOVA، تغییرات زمان‌بندی چشم ساکن برای گروه تمرینات چشم ساکن معنی‌دار بود ( $P = 0/001$ ). نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni نشان داد که گروه تمرینات چشم ساکن در مراحل پس‌آزمون ( $P = 0/001$ ) و یادداری ( $P = 0/001$ ) و یادداری ( $P = 0/001$ ) نسبت به مرحله پیش‌آزمون مدت زمان کل و پایان چشم ساکن، طولانی‌تر بود. مطابق با نتایج آزمون Independent t، متغیرهای مدت زمان کل و پایان چشم ساکن در مراحل پس‌آزمون ( $P = 0/004$ ) و یادداری ( $P = 0/002$ ) گروه تمرینات چشم ساکن نسبت به گروه تمرینات تکنیکی بهتر بود.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد تمرینات چشم ساکن با کنترل توجه بیرونی بینایی، می‌تواند با زمان‌بندی مناسب چشم ساکن، موجب بهبود کنترل خیرگی مهارت تیراندازی تپانچه شود.

**کلید واژه‌ها:** تمرینات چشم ساکن؛ خیرگی؛ تیراندازی

**ارجاع:** بهرامیان دهکردی ژاله، رفیعی صالح، باقرلی ژاله، واعظ موسوی سید محمد کاظم. تأثیر تمرینات چشم ساکن بر کنترل خیرگی تیراندازان تپانچه: کارآزمایی بالینی کنترل شده. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۹؛ ۱۶: ۳۴۹-۳۴۱.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۱۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۱

کارایی عملکرد، باید فقط روی منابع اطلاعاتی ضروری و مربوط توجه کنند و نیازمند استفاده از الگوی جستجوی ماهرانه (تشخیص این که چه زمانی و به کجا نگاه کنیم) می‌باشد (۳). بنابراین، مهارت‌های بینایی، قهرمانان با هر سطحی از توانایی را قادر به تشخیص سریع، دقیق و پردازش اطلاعات بینایی می‌سازد و این امر، اولین گام برای آماده‌سازی بدن به منظور ایجاد یک پاسخ مناسب طی مسابقه و یکی از اجزای مهم در مهارت‌های با نیاز ادراکی-شناختی بالا مانند تیراندازی می‌باشد (۴، ۵). این توانایی برای تیراندازان به خصوص در رشته ورزشی تیراندازی با تپانچه با توجه به محدودیت زمان، بسیار مهم است؛ چرا که تیرانداز علاوه بر

## مقدمه

برای اجرای حرکات دقیق، سیستم حرکتی به اطلاعات دقیق و به‌موقع بینایی نسبت به محیط و تکلیف نیاز دارد. در واقع، ورودی‌های بینایی به فرد کمک می‌کند تا اطلاعات مورد نیاز را برای اجرای حرکت در محیط با شرایط خاص فراهم آورد (۱). چشم‌ها به عنوان یکی از مورد اعتمادترین اندام‌های حسی فرد، به صورت دائمی در انجام کارهای روزانه و فعالیت‌های ورزشی به ویژه در تیراندازی فعال هستند. حدود ۴۰ درصد از انرژی بینایی صرف کار چشم و مرکز بینایی می‌شود (۲). در بسیاری از ورزش‌ها، بازیکنان ماهر به منظور بهبود و افزایش

- ۱- گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- ۲- گروه رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران
- ۳- گروه رفتار حرکتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران
- ۴- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

نویسنده مسؤول: صالح رفیعی؛ گروه رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

Email: s.rafiie@ssrc.ac.ir

کاهش در دامنه و شتاب ساکاداها) می‌شود (۱۲). بنابراین، چشم ساکن به عنوان یک پیش‌بینی‌کننده کلیدی از اجرای کارآمد در تکالیف زمان‌بندی و هدف‌گیری (۱۴)، می‌تواند به کمک تمرین کنترل بهینه حرکتی و تمرکز بر روی هدف، آموخته شود و به عملکرد بهتر، بهره‌رساند و یادگیری را در مهارت‌های هدف‌گیری تسریع کند (۱۵). نتایج پژوهش‌ها نشان داده است که مدت تمرینات چشم ساکن بر اساس الگوبرداری از حرکات چشم فرد ماهر، تأثیر مثبتی بر یادگیری و اجرا دارد (۱۸-۱۵). از این‌رو، به نظر می‌رسد رمز موفقیت در بسیاری از مهارت‌ها مانند تیراندازی با تانچه که در آن دقت زمانی و فضایی از اهمیت بالایی برخوردار است، در افزایش زمان خیرگی و چشم ساکن باشد. مطالعاتی که با استفاده از سیستم ردیابی حرکت چشم در این نوع از مهارت‌ها (۱۶، ۱۴، ۵) صورت گرفته، نشان داده است که تمرینات چشم ساکن از طریق کنترل توجه برای برنامه‌ریزی مناسب جهت پاسخ بهتر، باعث بهبود مهارت‌ها می‌شود (۱۹). این شرایط به ویژه در ورزش‌هایی مانند تیراندازی با کمان و پرتاب دارت که مستلزم کنترل بهینه حرکتی و تمرکز بر روی هدف می‌باشد، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند (۲۰).

بر اساس نتایج تحقیقات اخیر، چشم ساکن می‌تواند به عنوان یک دوره حساس که اطلاعات حسی با ساز و کارهای ضروری برای پیش‌برنامه‌ریزی و کنترل پاسخ حرکتی مناسب ترکیب می‌شود، در نظر گرفته شود (۲۱). به عنوان مثال، در تیراندازی با تفنگ که زمان حرکت بسیار کوتاه است، مدت زمان چشم ساکن می‌تواند نشان‌دهنده پیش‌برنامه‌ریزی حرکت باشد (۲۲). به عبارت دیگر، چشم ساکن به عنوان جزیی از یک برنامه، به فرد کمک می‌کند که قبل از اجرای حرکت، بر شیء مانند توپ متمرکز گردد؛ در حالی که در مهارت‌های ضربه به توپ مانند گلف، چشم ساکن هر دو کارکرد پیش‌برنامه‌ریزی و کنترل هم‌زمان را ارائه می‌دهد (۲۳). پژوهش‌های متعددی به منظور بررسی نقش چشم ساکن انجام شده است که می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

در مطالعه‌ای، رفتار چشم ساکن تیراندازان نخبه نظامی در رشته تفنگ بررسی گردید و نتایج نشان داد که در تیراندازان نخبه در مقایسه با تیراندازان مبتدی، شروع چشم ساکن سریع‌تر، پایان آن دیرتر و طول دوره چشم ساکن طولانی‌تر بود و تیرانداز پس از تطبیق عناصر دید، با تمرکز توجه بر روی مگسک سلاح، زودتر از فرد مبتدی خیره شدن را آغاز کرد مدت خیره شدن تا لحظه قبل از رها شدن ماشه سلاح می‌باشد. مدت خیرگی از زمان رها شدن ماشه تا عملیات تکمیلی تیراندازی، در تیراندازان نخبه نظامی طولانی‌تر می‌باشد (۶). در حقیقت، این افراد سریع‌تر عناصر تطبیق شامل روزه دید، مگسک و خال سیاه را تطبیق می‌دهند و زمان بهتری برای نشانه‌روی و رهایی ماشه به دست می‌آورند. در تحقیق دیگری، رفتار چشم ساکن در شوت جفت بازیکنان بسکتبال بررسی و مشخص شد که مدت زمان چشم ساکن در کوشش‌های موفق در مقایسه با کوشش‌های ناموفق در شوت جفت بسکتبال طولانی‌تر بود (۱۴). این یافته‌ها نقش چشم ساکن در پاسخ به برنامه‌ریزی و پردازش اطلاعات را پشتیبانی می‌کند؛ به طوری که در همه پژوهش‌ها، تکلیف از نوع تکالیف هدف‌گیری، عملکرد خیرگی و سیستم توجهی، تعیین موقعیت هدف در محیط و کنترل هدف‌گیری شیء در ناحیه هدف است (۲۰، ۱۸، ۱۳، ۱۱).

تکالیف هدف‌گیری به سه زیرمجموعه تقسیم می‌شود؛ «کنترل خیرگی برای اهداف ثابت، اهداف انتزاعی و اهداف در حال حرکت مانند تیراندازی به اهداف پروازی که در این تکالیف یک شیء اغلب به بیرون از بدن یا دست‌ها یا پاها به سوی هدف پرتاب می‌شود و دقت و همسانی عملکرد هدف‌نهایی است

حفظ تعادل و توانایی نگهداری سلاح با یک دست، باید از سیستم بینایی جهت حفظ عناصر نشانه‌روی در فضای نشانه‌روی و به منظور تشخیص زمان رهاسازی ماشه استفاده کارآمد کند تا عملکرد مناسب داشته باشد (۷، ۶).

رسیدن به مرحله نخبگی (Elite) در رشته تیراندازی با تانچه مانند سایر حوزه‌هایی که دارای نیازهای ادراک زمانی و فضایی هستند، نیازمند تمرین مجموعه‌ای از مهارت‌های ادراکی-شناختی (Perceptual-cognitive skills) اصلاح شده است (۸) تا یک ورزشکار به هر دو صورت، کارآمد و مؤثر باشد (۱۰، ۹). بنابراین، تمرین عناصر شناختی و ادراکی یک مهارت حرکتی، به همان اندازه و حتی بیشتر از انجام واقعی یک الگوی حرکتی، می‌تواند در رسیدن به سطوح بالای مهارت مؤثر باشد (۱۱). گفته می‌شود هر یک از این شاخص‌های عملکردی، می‌تواند تأثیرپذیری متفاوتی از مهارت‌های بینایی (Visual Skills) داشته باشد (۱۲).

یکی از زیرمجموعه‌های عملکرد شناختی، عملکرد بینایی (Visual function) است. عملکرد بینایی افراد را می‌توان با سنجیدن مهارت‌های بینایی متعددی ارزیابی کرد که یکی از این مهارت‌ها، چشم ساکن (Quiet eye) می‌باشد و یک مزیت ادراکی-شناختی (Perceptual-cognitive benefit) مرتبط با اوج عملکرد در تکالیف هدف‌گیری و زمان‌بندی در اجراکننده‌های ماهر است که به رفتار خیرگی (Gaze behavior) خاص یعنی آخرین تثبیت چشم قبل از شروع حرکت در طی اعمال ورزشی، اشاره می‌کند (۹). قبل از شروع حرکت در چشم ساکن، تثبیت نهایی نسبتاً طولانی بر هدف تکلیف مرتبط یا فضایی در زمینه بینایی روی می‌دهد. این تثبیت، حفظ یک خیرگی ثابت در دامنه‌ای از یک تا سه درجه از زاویه بینایی و به مدت ۸۰ تا ۱۵۰ میلی‌ثانیه است که امکان پردازش اطلاعات را فراهم می‌کند (۸). چشم ساکن از سه مؤلفه «آغاز چشم ساکن (Onset)، پایان چشم ساکن (Offset) و دوره چشم ساکن (Quiet eye duration)» تشکیل شده است. به شروع آخرین تثبیت بینایی بر روی هدف مورد نظر، آغاز چشم ساکن می‌گویند و زمانی که آخرین تثبیت از روی هدف مورد نظر منحرف می‌گردد، به عنوان پایان چشم ساکن شناخته می‌شود. به فاصله زمانی بین آغاز و پایان چشم ساکن، دوره چشم ساکن گویند (۹). در طول این دوره، اطلاعات حسی با مکانیسم‌های لازم ترکیب می‌شود تا برنامه‌ریزی و کنترل هم‌زمان به منظور ایجاد پاسخ حرکتی مناسب صورت گیرد. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که هر دو عامل شروع زودتر و مدت طولانی‌تر چشم ساکن، با سطح بالایی از خیرگی و عملکرد ارتباط دارد (۱۲-۹). چشم ساکن بیان‌کننده زمان مورد نیاز برای سازماندهی شبکه‌های عصبی و شاخص‌های بینایی مسؤول جهت‌دهی و کنترل توجه دیداری به منظور برنامه‌ریزی مؤلفه‌های پاسخ بعدی می‌باشد (۱۳). بنابراین، چشم ساکن یک متغیر ادراک-عمل (Perceptual-action variable) است (۱۴) و با افزایش مدت چشم ساکن، دقت و خیرگی بهبود می‌یابد که این سازماندهی از طریق کنترل خیرگی (Gaze control) و کنترل توجه (Attention control) صورت می‌گیرد (۱۵).

برای درک صحیح از محیط، نیاز است که از طریق حرکات هدفمند چشم‌ها، سر و بدن، تصاویر در کانون بینایی قرار داده شود که کنترل خیرگی نام دارد (۱۲، ۹). به دلیل سرکوب اطلاعات در طی ساکاداها، استراتژی جستجوی بینایی، استفاده از تثبیت‌های کمتر و به مدت طولانی‌تر، مؤثرتر و کارآمدتر است (۱۳) و به کمک تخصیص توجه به نقاط تثبیتی، منجر به بازداری سیستم بینایی حرکت

(روش ABBA) انتخاب شدند و در دو گروه تمرینات چشم ساکن (۱۰ نفر) و تکنیکی (۱۰ نفر) قرار گرفتند. معیارهای ورود به پژوهش شامل رکورد ۵۴۵-۵۵۵ متر، بینایی طبیعی و چشم و دست همسو: راست برتر بود. حضور نامنظم در جلسات تمرینی و عدم انجام تمرین به طور کامل نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد که توسط محقق بررسی گردید. کلیه شرکت‌کنندگان مطالعه از لوازم و تجهیزات شخصی مربوط به ورزش تیراندازی با تپانچه که همیشه با آن تمرین می‌کنند، استفاده نمودند. تحقیق حاضر با کد اخلاق IR.SSRLREC1398.132 در کمیته اخلاق در پژوهش پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی مورد تأیید قرار گرفت. همچنین، طرح پژوهش در سامانه ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران (Iran Registry of Clinical Trials: IRCT) به ثبت رسید.

در مطالعه حاضر، کلیه داده‌های مربوط رکورد و چشم ساکن از طریق دستگاه اسکت SCATT USB system ST4-12، شرکت SCATT، روسیه) و دستگاه ردیابی بینایی به صورت دیجیتال و اتوماتیک ارایه شد. قبل از اجرای پیش‌آزمون و طبق هماهنگی قبلی با فدراسیون تیراندازی جمهوری اسلامی ایران، ابتدا عملکرد چشم ساکن تیراندازان نخبه به وسیله سیستم ردیابی بینایی بر روی چشم ۵ نفر از تیراندازان تپانچه عضو تیم ملی بررسی و ثبت گردید. در اولین جلسه به منظور بررسی امتیاز، با استفاده از سیستم اسکت در زمان نشانه‌روی از طریق حسگر اپتیکال نصب شده در زیر لوله تپانچه، نور مادون قرمز ارسال و توسط گیرنده‌های تعبیه شده در سیبل دریافت گردید و داده‌ها از طریق کابل در رایانه ثبت و ذخیره شد. هم‌زمان، نقاط خیرگی چشم آزمودنی‌ها در حین اجرای هر کوشش، به وسیله سیستم ردیابی بینایی دو چشمی Pupil (مدل Pupil Eye Tracking USB، شرکت Pupil، آلمان) با سرعت ۶۰ فریم در ثانیه، دقت ۱ درجه بینایی و رزولوشن ۷۲۰ × ۱۲۸۰ پیکسل در هر اینچ در نرم‌افزار Pupil Player ارزیابی و با استفاده از یک صفحه مرجع، برای هر آزمودنی نقاط خیرگی به صورت سه نقطه‌ای بر روی سیبل تپانچه در موقعیت تیراندازی و اطلاعات آن از طریق کابل ثبت و در رایانه ذخیره گردید. همچنین، هم‌زمان با سیستم ردیابی بینایی، برای ثبت زمان شروع چشم ساکن در هر کوشش، از دوربین عکاسی SONY (مدل DSC-HX200V، شرکت SONY، ژاپن) با قابلیت ۶۰ فریم در ثانیه استفاده شد که در هر آزمون، ۱۰ کوشش در فایل‌های کدگذاری شده و به طور جداگانه برای هر تیرانداز ثبت گردید.

شرکت‌کنندگان صبح در سالن تیراندازی المپیک استان اصفهان حضور یافتند و هر تیرانداز ۱۰ کوشش را در مدت زمان ۱۰ دقیقه به عنوان پیش‌آزمون اجرا نمود. این تعداد، بر اساس تعداد شلیک‌ها در راندهای تعریف شده توسط فدراسیون جهانی تیراندازی (۱۰ شلیک در هر راند) انتخاب گردید. شیوه شرکت در تمرینات چشم ساکن بر روی یک نفر از شرکت‌کننده‌های گروه چشم ساکن توضیح داده و اجرا شد. در گروه چشم ساکن، ضمن این که از تیراندازان درخواست شد به جزء تمرینات چشم ساکن در تمرینات تیراندازی دیگری شرکت نداشته باشند، هر تیرانداز تمرینات چشم ساکن را مطابق با الگوی به دست آمده از الگوی تیرانداز نخبه از طریق نمایش فیلم به همراه دستورالعمل کلامی به مدت ۸ جلسه و در ۶ بلوک ۱۰ دقیقه‌ای پایانی انجام داد؛ به طوری که در هر بلوک، شرکت‌کننده در زمان مشخص شده قبلی در محل تمرین حاضر و ۱۰ کوشش به مدت ۱۰ دقیقه در هر بلوک و مشابه با شرایط آزمون با نظارت محقق انجام داد (۲۴) که در مجموع، هر تیرانداز ۴۸۰ کوشش را اجرا نمود. گروه تمرینات تکنیکی هم به آموزش معمولی خود شامل تمرینات خشک

(۲۴). در این تکالیف، تمرکز بر حیاتی‌ترین بخش هدف می‌باشد و زمان اکتساب اطلاعات مهم است و همچنین، تناسب بهینه بین خیرگی و حرکات هدف‌گیری، منجر به عملکرد بهینه می‌شود (۲۵). برای این که این تکالیف با دقت انجام شود، فضای بینایی باید تفسیر و ترجمه گردد، الگوهای پیچیده تشخیص داده شود و توالی بهینه‌ای از رفتار خیرگی قبل از این که هدف‌گیری انجام گردد، در محیط و اهداف ویژه شکل بگیرد. این ایجاد توالی بهینه رفتار خیرگی قبل از هدف‌گیری، بر کنترل پیش برنامه‌ریزی این تکالیف دلالت دارد (۲۴).

یکی از کارهای خاص در هدف‌گیری تیراندازی با تپانچه، چشم‌ها و مهارت بینایی در تیراندازی است و حس بینایی عهده‌دار هدایت صحیح بازو و دست سمت مسیر می‌باشد؛ به طوری که مگسک و روزنه دید در فضای هدف‌گیری به شکل صحیح قرار گیرند (۱۴). بنابراین، زمان و تمرکز نکاتی هستند برای این که بتوان این کار را در مدت طولانی‌تری انجام داد و نیاز است که چشم‌ها تحمل خاصی داشته باشند و سعی می‌کنند که تیزبینی دقیق را بین مگسک، روزنه دید و خال سیاه سیبل تقسیم نمایند و این عمل بدون کنترل خیرگی، امکان‌پذیر نخواهد بود (۲۶). بنابراین، نیاز است که کارایی تمرکز در هدف‌گیری، پیش از شلیک بهبود یابد، اما با توجه به این که مگسک به عنوان یکی از اجزای وسط عناصر دید که واضح دیده می‌شود و نشان دهنده موقعیت دست نیز می‌باشد، به عنوان نقطه واضح دید برای تیراندازان تپانچه در نظر گرفته شود (۲۷) و داشتن کنترل خیرگی مناسب و تمرکز کافی برای کاهش خطای دید هنگام هدف‌گیری به منظور بهبود عملکرد و برای مدت طولانی، بسیار دشوار است؛ یعنی حدود ۴ تا ۶ ثانیه تمرکز بر روی هدف و برای ۵۰ تا ۹۰ شلیک به هدف در تمرین، نیاز به چشمان بسیار تیزبین و کوشا دارد (۶) و در مدت اجرای یک شلیک دقیق در هر ریتیم شلیک (۳ تا ۲۰ ثانیه)، چشم‌ها نه تنها نباید تطابق خود را تغییر دهند، بلکه باید به طور هم‌زمان و مداوم کانون دید را تغییر دهند تا بتوانند عناصر دید و حرکات آن را تحت نظر داشته باشند (۲۷).

در این زمان، این احتمال وجود دارد که بخش‌هایی از روند شلیک که به طور کامل از طریق چشم‌ها ثبت می‌شوند، باعث تردید تیرانداز در زمان نشانه‌روی گردد (۱۴). بنابراین، تیرانداز تپانچه نیاز به تمرینات برنامه‌ریزی شده‌ای دارد که بتواند به طور سیستماتیک و خودکار، بینایی را در بهترین حالت خود قرار دهد. بنابراین، پژوهش حاضر با توجه به اصول تمرینات چشم ساکن (استفاده از الگودهی همراه با دستورالعمل کلامی) استفاده شده در مطالعات پیشین (۲۴، ۹) و با هدف تعدیل این تمرینات بر اساس ویژگی‌های مهارت تیراندازی با تپانچه انجام گردید. تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال بود که تمرینات چشم ساکن طراحی شده، چه تأثیری بر کنترل خیرگی تیراندازی با تپانچه دارد؟

### مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع کارآزمایی بالینی کنترل شده بود و به صورت پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری با دو گروه تمرینات چشم ساکن و تمرینات تکنیکی انجام شد و با توجه به طول زمان، مقطعی و کاربردی بود. شرکت‌کنندگان مطالعه را ۲۰ تیرانداز زن و مرد با دامنه سنی ۱۸ تا ۲۶ سال (میانگین سنی ۲۲ سال) تشکیل داد که پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه، از بین ۶۰ نفر زن و مرد تیرانداز رشته تپانچه ۱۰ متر حاضر در مسابقات کشور (لیگ برتر، قهرمانی کشور و آزاد) که بر اساس تحقیقات پیشین (۲) و سطح مهارت و همچنین، محدود بودن حجم نمونه، ۲۰ نفر صورت هدفمند و در دسترس بر اساس نمرات پیش‌آزمون

( $P = 0/001$ ) گزارش شد، اما اثرات مرحله و تعاملی مرحله و گروه معنی‌دار نبود. برای متغیر پایان چشم ساکن نیز هر سه اثر اصلی مرحله و اثر اصلی گروه و اثر تعاملی مرحله و گروه معنی‌دار بود (جدول ۳).

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک مربوط به آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	مقدار P
سن (سال)	تمرینات چشم ساکن	$21/00 \pm 2/35$	0/07
	تمرینات تکنیکی	$22/90 \pm 2/18$	
سابقه تیراندازی (سال)	تمرینات چشم ساکن	$4/50 \pm 1/50$	0/64
	تمرینات تکنیکی	$4/80 \pm 1/31$	
جنسیت	تمرینات چشم ساکن	۶ مرد و ۴ زن	0/63
	تمرینات تکنیکی	۷ مرد و ۳ زن	

نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni برای مشخص شدن تفاوت‌های بین گروهی در متغیر شروع چشم ساکن نشان داد که گروه تمرینات تکنیکی به طور معنی‌داری شروع چشم ساکن بالاتری نسبت به گروه تمرینات چشم ساکن داشتند (اختلاف میانگین =  $236/38$ ،  $P = 0/020$ ).

با توجه به معنی‌دار شدن اثر تعاملی در دو متغیر مدت زمان کل چشم ساکن و پایان چشم ساکن، از اثرات اصلی صرف نظر شد و آزمون‌های تعقیبی برای اثر تعاملی با تعدیل سطح معنی‌داری برای جلوگیری از خطای نوع اول انجام گرفت. بدین ترتیب، برای هر یک از این متغیرها دو آزمون Repeated measures ANOVA (جدول ۴) و تعقیبی Bonferroni (جدول ۵) برای مشاهده روند تغییرات هر یک از گروه‌ها در مراحل پژوهش و همچنین، سه آزمون Independent t (جدول ۶) برای دیدن تفاوت‌های بین دو گروه در هر یک از مراحل به عمل آمد (آزمون تعقیبی Bonferroni تنها اثرات اصلی تفاوت‌ها را نشان می‌دهد، نه اثر تعاملی و به همین دلیل لازم بود بر اساس طرح تحقیق با تعدیل  $\alpha$ ، آزمون t انجام شود). سطح تعدیل شده معنی‌داری،  $0/01$  در نظر گرفته شد. با انجام آزمون تعقیبی اضافه،  $\alpha$  با هدف جلوگیری از خطای نوع اول تعدیل می‌شود؛ به طور مثال برای ۵ آزمون اضافه،  $\alpha$  تقسیم بر ۵ می‌شود و این یک اصل در آمار محسوب می‌شود.

نتایج آزمون Repeated measures ANOVA با فرض کرویت Mauchly ( $P > 0/050$ ) برای مشاهده تغییرات مدت زمان کل و پایان چشم ساکن گروه‌های مورد بررسی از پیش‌آزمون تا یادداری نشان داد که این تغییرات برای گروه تمرینات چشم ساکن معنی‌دار، اما برای گروه تمرینات تکنیکی معنی‌دار نبود (جدول ۴).

(بدون ساچمه) و تمرین بر روی سیبل‌های تمرینی و بر اساس مقدار زمان و جلسات مشابه با گروه تمرینات چشم ساکن زیر نظر مربی خود و در ساعت جداگانه‌ای از گروه تمرینات چشم ساکن پرداختند. پس از تمرین، بلافاصله از آن‌ها یک پس‌آزمون تیراندازی به عنوان آزمون اکتساب و پس از ۲۴ ساعت، آزمون یادداری گرفته شد ( $20$ ).

به منظور بررسی اطلاعات خام، از آمار توصیفی و استنباطی استفاده گردید. آمار توصیفی شامل شاخص‌های میانگین، انحراف معیار، جداول و نمودارها برای بیان اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای تحقیق بود. در بخش آمار استنباطی، پیروی کردن توزیع داده‌ها از توزیع نرمال از طریق آزمون Shapiro-Wilk مشخص گردید. به منظور تجزیه و تحلیل فرضیه‌های تحقیق، از آزمون Independent t، تحلیل واریانس مرکب و آزمون‌های پیگردی Repeated measures ANOVA و Bonferroni استفاده شد. متغیر چشم ساکن یک نوع تثبیت بینایی و دارای دو قسمت شروع (Onset) و پایان (Offset) و طول دوره کلی است. منظور از شروع، از لحظه خیره شدن تا قبل از حرکت و منظور از پایان، از شروع حرکت تا پایان خیره شدن می‌باشد. مجموع این دو متغیر، طول دوره خیره شدن را می‌سازد ( $16$ ). اندازه اثر با Cohen' D نمایش داده شد. کلیه محاسبات آماری در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.  $P < 0/05$  به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

تمامی افرادی که وارد مطالعه شدند، مراحل را به طور کامل اجرا نمودند و رکوردهای آن‌ها مورد تحلیل نهایی قرار گرفت. بنابراین، میزان Adherence شرکت‌کنندگان در طی تحقیق حاضر، ۱۰۰ درصد بود و ریزشی صورت نگرفت. به همین دلیل، آزمون Intention-to-treat (ITT) انجام نگرفت. اطلاعات دموگرافیک همچون سن، سابقه تیراندازی و جنسیت آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارایه است.

توزیع طبیعی داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که توزیع داده‌ها از توزیع نرمال پیروی کرد ( $P > 0/05$ ). میانگین مربوط به متغیرهای چشم ساکن گروه‌های مورد بررسی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری در جدول ۲ ارایه شده است. برای متغیر مدت زمان کل چشم ساکن شرکت‌کنندگان، نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با پذیرش اصل کرویت Mauchly ( $P > 0/050$ ) در جدول ۳ نشان داد که اثر اصلی مرحله، اثر اصلی گروه و اثر تعاملی مرحله و گروه معنی‌دار بود. برای متغیر شروع چشم ساکن تنها اثر گروه معنی‌دار

جدول ۲. میانگین عملکرد چشم ساکن تیراندازان

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	یادداری
مدت زمان کل چشم ساکن	تمرینات چشم ساکن	$1779/80 \pm 256/77$	$3702/50 \pm 1137/50$	$3562/40 \pm 1004/29$
	تمرینات تکنیکی	$2018/88 \pm 418/44$	$2394/23 \pm 567/63$	$2081/30 \pm 752/31$
شروع چشم ساکن	تمرینات چشم ساکن	$1358/94 \pm 191/01$	$1182/15 \pm 155/61$	$1485/17 \pm 122/34$
	تمرینات تکنیکی	$1513/39 \pm 260/09$	$1665/32 \pm 375/97$	$1556/71 \pm 511/77$
پایان چشم ساکن	تمرینات چشم ساکن	$420/88 \pm 142/32$	$2520/35 \pm 1093/24$	$2077/22 \pm 975/81$
	تمرینات تکنیکی	$505/44 \pm 225/07$	$728/91 \pm 274/42$	$524/55 \pm 288/70$

داده‌ها بر اساس میانگین  $\pm$  انحراف معیار گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای بررسی اثرات اصلی و تعاملی مرحله و گروه شروع، پایان و مدت زمان کل چشم ساکن تیراندازان

متغیر (میلی ثانیه)	منبع تغییرات	درجات آزادی	آماره F	مقدار P	اندازه اثر (Cohen' D)
مدت زمان کل چشم ساکن	اثر مرحله	۲	۱۵/۲۳	*.۰/۰۰۱	۰/۴۵
	اثر گروه	۱	۱۴/۵۸	*.۰/۰۰۱	۰/۴۴
شروع چشم ساکن	اثر تعاملی مرحله × گروه	۲	۹/۲۲	*.۰/۰۰۱	۰/۳۳
	اثر مرحله	۲	۰/۷۷	۰/۴۷۰	۰/۰۴
پایان چشم ساکن	اثر تعاملی مرحله × گروه	۲	۳/۲۵	*.۰/۰۲۰	۰/۳۶
	اثر مرحله	۲	۱۹/۸۳	*.۰/۰۰۱	۰/۵۲
مدت زمان کل چشم ساکن	اثر گروه	۱	۳۸/۱۵	*.۰/۰۰۱	۰/۶۷
	اثر تعاملی مرحله × گروه	۲	۱۴/۳۹	*.۰/۰۰۱	۰/۴۴

\* معنی‌داری در سطح  $P \leq ۰/۰۵۰$

چشم ساکن بر عملکرد تبیین شود. بر این اساس، نه تنها دوره چشم ساکن برای عملکرد اهمیت دارد، بلکه نسبت جنبه‌های عملکردی آن (شروع و پایان) در ارتباط با عملکرد دارای اهمیت است (۳۰، ۳۳، ۶). شروع و پایان بهینه چشم ساکن، اثرگذاری بیشتری بر عملکرد نسبت به چشم ساکن طولانی‌تر دارد (۲۱)، اما طول دوره چشم ساکن طولانی، زمانی مؤثر است که یک شروع سریع‌تر در مقایسه با پایان دیرتر داشته باشد (۳۱)؛ بدین معنی که در یک چشم ساکن معین، زمانی که بخش پایان طولانی‌تر از شروع باشد، تأثیرگذاری بیشتری بر عملکرد دارد. در این زمینه، Vickers برای چشم ساکن پنج ویژگی ادراکی-حرکتی شامل مکان چشم ساکن (مربوط به آگاهی فضایی)، شروع چشم ساکن (مربوط به پیش‌بینی و توجه انتخابی)، مرحله حرکتی چشم ساکن (مربوط به هماهنگی ادراکی-حرکتی)، پایان چشم ساکن (مربوط به استفاده از بازخورد) و طول دوره چشم ساکن (توجه و تمرکز) در نظر می‌گیرد (۹) که چگونگی تغییرات هر کدام از این مؤلفه‌ها بر رفتار حرکتی بسیار مهم است (۲۵).

ارتباط قوی بین حرکت چشم و شبکه‌های برنامه‌ریزی وجود دارد و ممکن است در طول چشم ساکن مهم باشد (۳۲) که اهمیت فهمیدن مکانیزم‌های چشم ساکن دانش بیشتری را از مکانیزم‌های رفتاری و عصبی و استراتژی‌های افزایش بهره‌وری توسط ورزشکاران متخصص فراهم می‌سازد. همچنین، فرمول‌بندی پروتکل‌های آموزش کارآمدتر برای بهبود مسیر هدایت حرکات نه تنها در ورزش، بلکه در سایر موارد مانند جراحی و در میان جمعیت بیماران بالینی همچون کودکان با هماهنگی توسعه اختلالات و بازماندگان سکنه مغزی را تسهیل خواهد کرد (۳۳، ۹).

نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni نشان داد که گروه تمرینات چشم ساکن در مراحل پس‌آزمون و یادداری، به طور معنی‌داری نسبت به مرحله پیش‌آزمون، مدت زمان کل و پایان چشم ساکن طولانی‌تری داشتند. بین مراحل پس‌آزمون و یادداری تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۵).

نتایج آزمون Independent t برای دو متغیر مدت زمان کل و پایان چشم ساکن نشان داد که بین گروه‌های تمرینات چشم ساکن و تکنیکی در مرحله پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما در مراحل پس‌آزمون و یادداری تفاوت معنی‌داری بین این دو گروه مشاهده شد؛ بدین صورت که گروه تمرینات چشم ساکن نسبت به گروه تمرینات تکنیکی، مدت زمان کل و پایان چشم ساکن بالاتری را نشان دادند (جدول ۶).

### بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تمرینات چشم ساکن بر کنترل خیرگی تیراندازان تپانچه بود. از چشم ساکن به عنوان یک ابزار آموزشی جهت بهبود کنترل خیرگی در ورزش‌های مختلف هدف‌گیری می‌توان استفاده نمود که یک رابطه همبستگی آشکاری را بین چشم ساکن و کنترل خیرگی را نشان می‌دهد (۱۶). یافته‌ها در خصوص اثر تمرینات چشم ساکن بر کنترل خیرگی تیراندازان تپانچه نشان داد که تمرینات چشم ساکن، موجب کاهش شروع چشم ساکن و همچنین، افزایش پایان چشم ساکن و مدت زمان کل چشم ساکن شد. نتایج به دست آمده با یافته‌های مطالعات گذشته (۲۹، ۲۴، ۲۰، ۱۷) همسو بود. قبل از بحث در مورد اثرگذاری تمرینات چشم ساکن، لازم است نقش زمان‌بندی دوره

جدول ۴. نتایج آزمون Repeated measures ANOVA برای بررسی تفاوت درون گروهی مدت زمان کل و پایان چشم ساکن در مراحل مختلف

زمان‌بندی چشم ساکن (میلی ثانیه)	گروه	شاخص‌های عامل	درجات آزادی	آماره F	مقدار P	اندازه اثر
مدت زمان کل چشم ساکن	تمرینات چشم ساکن	شرایط	۲	۱۵/۲۸	*.۰/۰۰۱	۰/۶۲
		خطا	۱۸	-	-	-
پایان چشم ساکن	تمرینات تکنیکی	شرایط	۲	۱/۸۳	۰/۱۸۰	۰/۱۶
		خطا	۱۸	-	-	-
مدت زمان کل چشم ساکن	تمرینات چشم ساکن	شرایط	۲	۱۷/۷۳	*.۰/۰۰۱	۰/۶۶
		خطا	۱۸	-	-	-
پایان چشم ساکن	تمرینات تکنیکی	شرایط	۲	۴/۵۵	۰/۰۲۰	۰/۳۳
		خطا	۱۸	-	-	-

\* معنی‌داری در سطح  $P \leq ۰/۰۱$

بینایی حرکتی (۱۸): به طوری که چشم ساکن از طریق تسهیل در پردازش اطلاعات، بر عملکرد حرکتی تأثیر می‌گذارد و می‌تواند منجر به افزایش دقت و عملکرد در یک تکلیف هدف‌گیری شود. بنابراین، به نظر می‌رسد که تمرینات چشم ساکن موجب می‌شوند تا فرد بر محرک‌های مهمی که زیربنای عملکرد بهینه هستند، تمرکز کند (۱۲).

نتایج پژوهش Moore و همکاران که به بررسی تأثیر تمرینات چشم ساکن بر عملکرد و کینماتیک ضربه گلف‌بازان مبتدی پرداخت، نشان داد که گروه با تمرینات چشم ساکن، مدت چشم ساکن بیشتر و کارآمدی بهتری را در ضربه گلف (شتاب کمتر) دارند. همچنین، تحلیل‌های بیشتر حاکی از آن بود که تنها شتاب ضربه می‌تواند تفاوت بین اجرای گروه‌های شاهد و تمرین چشم ساکن را توضیح دهد که این موضوع در کینماتیک سلاح و نشانه‌روی نیز وجود دارد بنابراین، آن‌ها استدلال کردند که آستانه‌ای از مدت چشم ساکن ممکن است کمبود ارتباط بین عملکرد و مدت چشم ساکن را توضیح دهد (۱۸)؛ هرچند تفاوت قابل توجهی بین مانور حرکتی منجر به پرتاب در گلف و تیراندازی با تپانچه وجود دارد، از نظر آنان، آستانه‌ای از مدت چشم ساکن ممکن است کمبود ارتباط بین عملکرد و مدت چشم ساکن را توضیح دهد (۱۸). بنابراین، اگر چشم ساکن آستانه مورد نظر را نداشته باشد، احتمال دارد که نتواند باعث افزایش طول دوره چشم ساکن و به دنبال آن، بهبود عملکرد گردد. به نظر می‌رسد که چشم ساکن در مطالعه حاضر به آستانه مورد نظر رسیده که توانسته است باعث افزایش معنی‌دار رکورد گردد.

### محدودیت‌ها

عدم کنترل خواب و تغذیه آزمودنی‌ها، از جمله مهم‌ترین محدودیت‌های تحقیق حاضر بود. زمان‌بندی خواب آزمودنی‌ها با توجه به این که هر آزمودنی ساعت خواب منحصر به فردی داش، قابل کنترل نبود. یکی از عوامل تأثیرگذار بر عملکرد، نوع تغذیه می‌باشد که در پژوهش حاضر، نوع تغذیه آزمودنی‌ها قابل کنترل نبود.

### پیشنهادها

با توجه به نتایج مطالعه حاضر که نشان داد تمرینات چشم ساکن می‌تواند تأثیر مثبتی بر کنترل خیرگی تیراندازان داشته باشد و به دنبال آن، کنترل مناسب تری در کنترل سلاح در لحظه نشانه‌روی داشته باشد، پیشنهاد می‌گردد که مربیان از این نوع تمرینات بینایی و این خصوصیت ادراکی در تهیه پروتکل‌های آموزشی و همچنین، استعدادیابی مهارت‌های هدف‌گیری استفاده نمایند.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni برای بررسی تفاوت‌های مدت زمان کل و پایان چشم ساکن بین مراحل پژوهش گروه تمرینات چشم ساکن

مقدار P	اختلاف میانگین	مرحله (j)	مرحله (i)	زمان‌بندی چشم ساکن (میلی ثانیه)
*./۰.۰۳	-۱۹۲۲/۶۸	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	مدت زمان کل
*./۰.۰۱	-۱۷۸۲/۵۷	یادداری	پیش‌آزمون	چشم ساکن
۰/۹۹۰	۱۴۰/۱۱	یادداری	پس‌آزمون	پایان چشم ساکن
*./۰.۰۱	-۲۰۹۹/۴۷	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پایان چشم ساکن
*./۰.۰۱	-۱۶۵۶/۳۴	یادداری	پس‌آزمون	پایان چشم ساکن
۰/۹۷۰	۴۴۳/۱۲	یادداری	پس‌آزمون	پایان چشم ساکن

\*معنی‌داری در سطح  $P \leq 0.01$

چنانچه تحقیق Miles و همکاران تمرینات چشم ساکن بر عملکرد و یادگیری پرتاب و دریافت کودکان کم‌سال را مؤثر نشان داد (۳۴). بنابراین، می‌تواند نشان دهنده تأثیر تمرینات چشم ساکن بر زمان‌بندی مناسب و به‌موقع چشم ساکن و عملکرد باشد (۳۱)؛ به طوری که با افزایش مدت چشم ساکن، دقت و خیرگی بهبود می‌یابد (۲). همچنین، افزایش مدت زمان چشم ساکن در کوشش‌های موفق نسبت به کوشش‌های ناموفق بیشتر، می‌تواند یکی از عوامل مورد نیاز برای ورزشکاری باشد که می‌خواهد به سطح بالاتری از مهارت دست پیدا کند (۲، ۲۳). همچنین، نشان داده شده است که تخصیص توجه به نقاط تثبیتی (Fixation points)، منجر به بازداری سیستم بینایی- حرکتی (کاهش در دامنه و شتاب ساکاداها) می‌شود. بنابراین، تثبیت فعالانه بر روی نقاط، منجر به تخصیص توجه به آن نقطه و عدم توجه به موقعیت‌های محیطی می‌شود (۹)؛ به طوری که مدت زمان تثبیت قبل از اجرای یک حرکت به عنوان یکی از استراتژی‌های چشم ساکن، تفاوت بین مهارت حرکتی، تخصیص و اجرا را در تکلیف حرکتی دقیق بیان می‌کند (۲۴)؛ حال آن که کنترل خیرگی بهینه در انتخاب نشانه‌های دقیق، زمان‌بندی بهینه و توانایی متمرکز ساختن توجه برای مدت طولانی، از جمله نیازهای مهارت تیراندازی است که نتایج تحقیق حاضر را تأیید می‌کند و همچنین، می‌تواند استدلال همسو بودن بررسی حاضر با پژوهش‌های گذشته (۱۶) باشد. استدلال دیگر در تأیید نتایج تحقیق حاضر را چنین می‌توان بیان نمود که چشم ساکن ممکن است به عنوان بخشی از روتین قبل از اجرا، برای کمک به اجراکننده باشد تا بر چیزی که می‌تواند کنترل کند (یک نشانه خارجی مرتبط با عملکرد)، متمرکز شود (۲۹). بنابراین، تمرینات چشم ساکن، نوعی تکنیک عملی به منظور هدایت تمرکز بیرونی توجه بینایی می‌باشد و زمان‌بندی آن را در رابطه با حرکات مهم هدایت می‌کند (کنترل

جدول ۶. نتایج آزمون Independent t برای بررسی تفاوت‌های مدت زمان کل و پایان چشم ساکن بین دو گروه تمرینات چشم ساکن و تکنیکی

مقدار P	T	اختلاف میانگین	درجه آزادی	مرحله	زمان‌بندی چشم ساکن (میلی ثانیه)
۰/۱۴۰	-۱/۵۴	-۲۳۹/۰۱	۱۸	پیش‌آزمون	مدت زمان کل چشم ساکن
*./۰.۰۴	۳/۲۵	۱۳۰۸/۲۷	۱۸	پس‌آزمون	مدت زمان کل چشم ساکن
*./۰.۰۲	۳/۷۳	۱۴۸۱/۱۲	۱۸	یادداری	مدت زمان کل چشم ساکن
۰/۳۳۰	-۱/۰۰	-۸۴/۵۶	۱۸	پیش‌آزمون	پایان چشم ساکن
*./۰.۰۱	۵/۰۲	۱۷۹۱/۴۴	۱۸	پس‌آزمون	پایان چشم ساکن
*./۰.۰۱	۴/۸۲	۱۵۵۲/۶۷	۱۸	یادداری	پایان چشم ساکن

\*معنی‌داری در سطح  $P \leq 0.01$

دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، ژاله باقرلی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، سید محمد کاظم واعظ موسوی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را بر عهده داشتند.

### منابع مالی

مطالعه حاضر بر اساس تحلیل بخشی از اطلاعات مستخرج از رساله دکتری تخصصی با کد ۰۱۲۱۲۴۹۸۱۰۰۱، کد اخلاق IR.SSRI.REC.1398.132 و IRCT20200223046592N1 ثبت IRCT، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی انجام شد.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. ژاله بهرامیان دهکردی بودجه انجام مطالعات پایه مرتبط با این تحقیق را به طور شخصی تأمین نموده است و از سال ۱۳۹۵ به عنوان دانشجوی مقطع دکتری تخصصی رفتار حرکتی (گرایش یادگیری حرکتی) در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی مشغول به تحصیل می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات چشم ساکن می‌تواند تأثیر مثبتی بر بهبود کنترل خیرگی تیراندازان داشته باشد و با توجه به این که چشم ساکن یک عامل مهم و اثرگذار در عملکرد بیشتر در اغلب ورزش‌های هدف‌گیری و با شرایط پویایی کمتر مانند تیراندازی با تپانچه می‌باشد، به تیرانداز کمک می‌کند که در تکلیف هدف‌گیری ثابت، حرکات را کارآمدتر انجام دهد و به دنبال آن، کنترل مناسب‌تری در لحظه نشانه‌روی داشته باشد.

### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله دکتری تخصصی با کد ۰۱۲۱۲۴۹۸۱۰۰۱، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از آقای غلامعلی میرزائیان، مربی و داور درجه یک تیراندازی و آقای ایوب اسدی، دکتری تخصصی رفتار حرکتی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

### نقش نویسندگان

ژاله بهرامیان دهکردی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، صالح رفیعی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی

### References

1. Cooke A, Kavussanu M, Gallicchio G, Willoughby A, McIntyre D, Ring C. Preparation for action: Psychophysiological activity preceding a motor skill as a function of expertise, performance outcome, and psychological pressure. *Psychophysiology* 2014; 51(4): 374-84.
2. Klostermann A, Hossner EJ. The quiet eye and motor expertise: Explaining the "Efficiency Paradox" *Frontiers in Psychology* 2018; 9: 104.
3. Piras A, Lobiotti R, Squatrito S. Response time, visual search strategy, and anticipatory skills in volleyball players. *J Ophthalmol* 2014; 2014: 189268.
4. Kellman PJ. Adaptive and perceptual learning technologies in medical education and training. *Mil Med* 2013; 178(10 Suppl): 98-106.
5. Moeinirad S, Abdoli B, Farsi AR, Ahmadi N. Comparison of quiet eye duration and accuracy of performance in jump shot of skilled and less skilled basketball players. *Motor Behavior* 2020; 12(40): 51-66. [In Persian].
6. Amini A, Vaezmousavi M, Naji M. The effect of internal and external attention focus on quiet eye characteristics of military elite shooters. *Ebnesima* 2018; 20(3): 30-8. [In Persian].
7. Sarpeshkar V, Mann DL, Spratford W, Abernethy B. The influence of ball-swing on the timing and coordination of a natural interceptive task. *Hum Mov Sci* 2017; 54: 82-100.
8. Gonzalez CC, Causar J, Miall RC, Grey MJ, Humphreys G, Williams AM. Identifying the causal mechanisms of the quiet eye. *Eur J Sport Sci* 2017; 17(1): 74-84.
9. Vickers J. The Quiet Eye: Origins, Controversies, and future directions. *Kinesiology Review* 2016; 5(2): 119-28.
10. Marques R, Martins F, Mendes R, Coelho-e-Silva M, Dias G. The use of eye tracking glasses in basketball shooting: A systematic review. *J Phys Educ Sport* 2018; 18(1): 175-83.
11. Rienhoff R, Fischer L, Strauss B, Baker J, Schorer J. Focus of attention influences quiet-eye behavior: An exploratory investigation of different skill levels in female basketball players. *Sport, Exercise, and*

- Performance Psychology 2015; 4(1): 62-74.
12. Wilson MR, Richards H. Putting it together: Skills for pressure performance. In: Collins D, Button A, Richards H, editors. Performance psychology. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone; 2011. p. 337-60.
  13. Asadi A, Farsi A, Abdoli B, Saemi E, Porter J. Directing attention externally and self-controlled practice have similar effects on motor skill performance. *J Mot Learn Dev* 2019; 7(1): 141-51.
  14. Klostermann A, Panchuk D, Farrow D. Perception-action coupling in complex game play: Exploring the quiet eye in contested basketball jump shots. *J Sports Sci* 2018; 36(9): 1054-60.
  15. Abdollahipour R, Psotta R, Land WM. The influence of attentional focus instructions and vision on jump height performance. *Res Q Exerc Sport* 2016; 87(4): 408-13.
  16. Vickers JN, Causer J, Vanhooren D. The role of quiet eye timing and location in the basketball three-point shot: A new research paradigm. *Front Psychol* 2019; 10: 2424.
  17. Causer J. The future of Quiet Eye research comment on Vickers. *Current Issues in Sport Science* 2016; 1: 103.
  18. Moore LJ, Vine SJ, Cooke A, Ring C, Wilson MR. Quiet eye training expedites motor learning and aids performance under heightened anxiety: The roles of response programming and external attention. *Psychophysiology* 2012; 49(7): 1005-15.
  19. Piras A, Pierantozzi E, Squatrito S. Visual search strategy in judo fighters during the execution of the first grip. *Int J Sports Sci Coach* 2014; 9(1): 185-98.
  20. Vine SJ, Moore LJ, Wilson MR. Quiet eye training: The acquisition, refinement and resilient performance of targeting skills. *Eur J Sport Sci* 2014; 14(Suppl 1): S235-S242.
  21. Sim M, Kim JU. Differences between experts and novices in kinematics and accuracy of golf putting. *Hum Mov Sci* 2010; 29(6): 932-46.
  22. Causer J, Bennett SJ, Holmes PS, Janelle CM, Williams AM. Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(8): 1599-608.
  23. Klostermann A. Especial skill vs. quiet eye duration in basketball free throw: Evidence for the inhibition of competing task solutions. *Eur J Sport Sci* 2019; 19(7): 964-71.
  24. Wilson MR, Causer J, Vickers JN. Aiming for excellence: The quiet eye as a characteristic of expertise. *Routledge handbook of sport expertise*. New York, NY: Routledge; 2015. p. 22-37.
  25. Causer J, Vickers JN, Snelgrove R, Arsenaault G, Harvey A. Performing under pressure: Quiet eye training improves surgical knot-tying performance. *Surgery* 2014; 156(5): 1089-96.
  26. Asadi A, Abdoli B, Farsi A, Saemi E. Effect of various attentional focus instructions on novice javelin throwing skill performance. *Med Sport* 2015; 68(1): 99-107.
  27. Rosalie SM, Muller S. Expertise facilitates the transfer of anticipation skill across domains. *Q J Exp Psychol (Hove)* 2014; 67(2): 319-34.
  28. Reinkemeier H, Buhlmann G. Olympic pistol shooting. Techniques, training, tactics, psychology, weapon. 1<sup>st</sup> ed. 2013. p. 50-3.
  29. Wolfe A, Peak K, Burch J, Burch G. The effects of innovative shotgun shooting methods on collegiate shotgun shooters. *Int J Phys Ed Fit Sports* 2018; 7(3): 57-65.
  30. Klostermann A, Kredel R, Hossner EJ. The "quiet eye" and motor performance: task demands matter! *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 2013; 39(5): 1270-8.
  31. Sammy N, Anstiss PA, Moore LJ, Freeman P, Wilson MR, Vine SJ. The effects of arousal reappraisal on stress responses, performance and attention. *Anxiety Stress Coping* 2017; 30(6): 619-29.
  32. Wulf G, Lewthwaite R. Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychon Bull Rev* 2016; 23(5): 1382-414.
  33. Mann DT, Coombes SA, Mousseau MB, Janelle CM. Quiet eye and the Bereitschaftspotential: Visuomotor mechanisms of expert motor performance. *Cogn Process* 2011; 12(3): 223-34.
  34. Miles CAL, Vine SJ, Wood G, Vickers JN, Wilson MR. Quiet eye training improves throw and catch performance in children. *Psychol Sport Exerc* 2014; 15(5): 511-5.



## The Effect of the Quiet Eye Training on the Gaze Control in Pistol Shooters: Randomized Control Trial

Jaleh Bahramian-Dehkordi<sup>1</sup>, Saleh Rafiee<sup>2</sup>, Jaleh Bagherli<sup>3</sup>, Seyed Mohammadkazem Vaezmousavi<sup>4</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** The aim of this study was to investigate the effect of quiet eye training on gaze control in pistol shooters.

**Materials and Methods:** This study was a controlled clinical trial in which 20 shooters with an average age of 22 years and a record of 545-555 m were selected using the purposive and convenience sampling method and assigned to two groups of quiet eye and technical training (10 people in each group) using the ranked pre-test scores (ABBA method). The participants performed the pre-test, post-test, and retention tests. The quiet eye test of the training group was performed with the elite shooter pattern along with verbal instructions in eight sessions and six blocks of 10 consecutive shots. Data was analyzed through independent t-test, repeated measures analysis of variance (ANOVA), and Bonferroni post hoc test ( $\alpha = 0.05$ ).

**Results:** The mixed ANOVA test results showed that for the variable of the total duration of quiet eye, the main effect of the stage, the main effect of the group, and the interactive effect of the stage and the group were significant ( $P = 0.001$ ); Only the effect of group ( $P = 0.002$ ) was significant for the variable of onset. Regarding the quiet eye offset variable, the main effects of the stage and the group and the interaction effect of the stage and the group ( $P = 0.001$ ) were significant. Repeated measures ANOVA indicated that changes in quiet eye timing were significant for the quiet eye training group ( $P = 0.001$ ). Given the result of the Bonferroni post hoc test, the quiet eye training group in the post-test ( $P = 0.001$ ), retention ( $P = 0.003$ ), and post-test and retention ( $P = 0.001$ ) stages compared to that of the pre-tests had longer total duration and offset of quiet eye. The results of the independent t-test of quiet eye training group in the post-test ( $P = 0.004$ ) and retention ( $P = 0.002$ ) and post-test and retention ( $P = 0.001$ ) stages compared to the technical training group had better total duration and offset of quiet eye.

**Conclusion:** Quiet eye training may influence proper timing of quiet eye through external visual attention and improve the gaze control of pistol shooting skills.

**Keywords:** Quiet eye training; Gaze; Shooting

**Citation:** Bahramian-Dehkordi J, Rafiee S, Bagherli J, Vaezmousavi SM. **The Effect of the Quiet Eye Training on the Gaze Control in Pistol Shooters: Randomized Control Trial.** J Res Rehabil Sci 2020; 16: 341-9.

Received date: 31.12.2021

Accept date: 26.01.2021

Published: 03.02.2021

1- Department of Motor Behavior, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Department of Motor Behavior, Sport Science Research Institute of Iran, Tehran, Iran

3- Department of Motor Behavior, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

4- Department of Physical Education and Sport Science, Imam Hossein University, Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Saleh Rafiee; Department of Motor Behavior, Sport Science Research Institute of Iran, Tehran, Iran; Email: s.rafiie@ssrc.ac.ir