

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - بهار ۱۳۹۸
دوره ۱۱، شماره ۱، ص: ۳۵-۵۱
تاریخ دریافت: ۰۳/۰۹/۹۶
تاریخ پذیرش: ۲۳/۱۰/۹۶

تأثیر تمرینات چشم ساکن بر رفتارهای خیرگی و پیش‌بینی ضربه پنالتی فوتبال در دروازه‌بان‌های خبره

علی پشابدی*^۱ - علیرضا فارسی^۲ - عباس بهرام^۳ - افخم دانشفر^۴

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. ۲. دانشیار دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. ۳. استاد دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. ۴. دانشیار دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

چکیده

پیش‌بینی موفقیت‌آمیز از کلیدی‌ترین عوامل موفقیت در مهار ضربه پنالتی در فوتبال برای دروازه‌بانان است و معرفی مداخله‌های بهینه برای بهبود این توانایی می‌تواند در ارتقای سطح عملکرد مفید باشد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات مبتنی بر چشم آرام بر پیش‌بینی ضربه پنالتی توسط دروازه‌بان‌های خبره و رفتارهای خیرگی آنها در حین پیش‌بینی بود. شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر، ۲۰ دروازه‌بان خبره شاغل در مسابقات لیگ برتر تهران بودند که به صورت تصادفی در دو گروه تمرین و مداخله‌نما قرار گرفتند و آزمون‌ها و مداخله‌های تمرینی را پشت سر گذاشتند. از دستگاه ردیاب چشم پاپیل برای ثبت داده‌های خیرگی و از تکنیک انسداد زمانی برای سنجش پیش‌بینی استفاده شد. فیلم ۳۰ ضربه پنالتی توسط بازیکنان خبره فوتبال در شرایط واقعی فیلم‌برداری شده و در لحظه تماس پا با توپ تصویر مسدود شد که دروازه‌بان‌ها با نگاه به فیلم‌ها باید پیش‌بینی خود از مسیر ضربه را اعلام می‌کردند. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب 4×2 نشان داد که با وجود یکسان بودن گروه تمرین و مداخله‌نما در پیش‌آزمون ($P > 0.05$)، گروه تمرین در سایر مراحل برتری داشت و این برتری را در شرایط فشار نیز حفظ کرد ($P < 0.05$). تمرینات موجب بهبود میزان موفقیت در پیش‌بینی و تغییر در رفتار خیرگی متناسب با پیش‌بینی موفقیت‌آمیز شد و تغییرات به‌وجودآمده در فاصله ۷۲ ساعت یادداری و آزمون انتقال تحت فشار نیز پایدار بود. از مداخلات تمرینی مبتنی بر چشم ساکن، می‌توان به‌عنوان یک بسته تمرینی در کنار برنامه‌های تمرین جسمانی و مهارت‌های دروازه‌بان‌های فوتبال استفاده کرد و به این ترتیب به بهبود قابلیت‌های ادراکی و استفاده بهینه از نشانه‌های بینایی به آنها کمک کرد.

واژه‌های کلیدی

ادراک، پیش‌بینی، پنالتی، دروازه‌بانی، خیرگی، خیرگی.

مقدمه

اجرای بهینه مهارت‌های حرکتی، به‌ویژه آن دسته از مهارت‌هایی که در میدان‌های ورزشی استفاده می‌شوند، منوط به شرایطی‌اند که باید قبل از اجرا فراهم شده باشد؛ به‌عبارت دیگر، اجراکننده باید از قبل در مورد اتفاقاتی که قرار است روی دهد، آگاهی داشته باشد (۱). این توانایی که بتوان نتیجه نهایی حرکت دیگران را براساس شکل حرکت و قبل تمام شدن آن تشخیص داد، در موقعیت‌های زندگی روزمره و بسیاری از موقعیت‌های ورزشی اهمیت زیادی دارد (۲). متخصصان تشخیص زود هنگام را به استفاده از نشانه‌های اولیه اجرای عمل نسبت می‌دهند و در علوم ورزشی تحت عنوان پیش‌بینی به آن پرداخته‌اند که عبارت است از توانایی بازشناسی پیامد اعمال دیگران قبل از اجرا یا تمام شدن عمل آنها و تصمیم‌گیری، انتخاب و اجرای یک پاسخ براساس موقعیت فعلی و دانش پاسخ‌دهنده (۳). استفاده از نشانه‌های زود هنگام (اولیه) به توانایی ورزشکار برای پیش‌بینی دقیق بر مبنای اطلاعات زمینه‌ای اشاره دارد که قبل از تکمیل توالی‌های یک عمل در دسترس فرد قرار می‌گیرد (۴). پیش‌بینی، تخمین پیامد نهایی حرکت دیگران با استفاده بهینه از اطلاعات حسی رسیده از آن حرکت قبل از به پایان رسیدن اجرای حرکت برمی‌گردد که در میدان‌های ورزشی برای موفقیت در این زمینه، اهمیت حس بینایی بیش سایر حس‌هاست (۵). به‌عبارتی شاید بتوان گفت مهم‌ترین عامل پیش‌بینی و تخمین زود هنگام نتیجه حرکت، استفاده از اطلاعات بینایی اولیه است (۳). به‌نوعی، انتخاب مهم‌ترین و کلیدی‌ترین اطلاعات می‌تواند عاملی در عملکرد موفقیت‌آمیز به‌ویژه پیش‌بینی و تخمین زود هنگام نتیجه باشد (۳). استفاده بهینه از حس بینایی در این‌گونه مواقع، تابع کمیت و کیفیت نگاه کردن فرد است و این مسئله به‌عنوان رفتارهای خیرگی^۱ مطالعه شده است (۶). به‌منظور موفقیت در هدف‌گیری، ضربه زدن، دریافت یا برش یک پرتابه، تثبیت‌های چشم اجراکننده روی محل‌های هدف به مدت کافی، دقت پیش‌بینی و اجرا را تضمین می‌کند. این استراتژی ویژه در بینایی، خیرگی خوانده می‌شود (۷) که نشان داده شده است یکی از شاخص‌های تعیین‌کننده عملکرد موفقیت‌آمیز در بسیار از تکالیف ورزشی است. رفتار خیرگی، دارای شاخص‌های مختلفی مانند محل خیرگی، تعداد تثبیت‌ها، زمان تثبیت‌ها و شروع و پایان تثبیت است. با شناسایی شاخص‌های مهم این رفتارهای خیرگی در حین انجام اعمال مختلف، به تدریج عوامل مؤثر بر آن نیز شناسایی شد و این ویژگی‌ها به‌عنوان یکی از شاخص‌های تمایز خبرگی و مبتدی بودن شناخته شد (۸،۹).

1. Gaze Behavior

شاید با افزایش میزان تجربه تغییراتی نیز در این‌گونه رفتارها، همراستا با سایر مهارت‌های حرکتی ایجاد شود (۱۰). با روشن شدن اهمیت رفتارهای خیرگی، پژوهش‌ها به دنبال شناسایی و معرفی عوامل مؤثر بر آن رفته و دریافته‌اند که این ویژگی‌ها تمرین‌پذیرند و با تمرینات خاص می‌توان آنها را بهبود بخشید (۱۱). از طرف دیگر، نیاز به این‌گونه مهارت‌ها در ورزش، به‌ویژه در شرایط رقابتی و افزایش فشار، پژوهشگران را بر آن داشته است تا با طراحی تمریناتی، در پی بهینه‌سازی و بهبود آنها، به‌ویژه در ورزش‌های هدف‌گیری، دریافتی و بازداری^۱ باشند (۱۰). یکی از مهم‌ترین عملکردهایی که جزء این دسته مهارت‌های بازداری (برشی) می‌باشد، پنالتی فوتبال است (۱۳، ۱۲) که به‌طور قطع از تعیین‌کننده‌ترین تکالیف در مشخص کردن نتیجه بازی فوتبال است و سرنوشت مسابقات و تورنمنت‌های بزرگی با ضربه پنالتی تعیین شده است. مسئله مهم‌تر اینکه، یک پنالتی فوتبال حتی در بازی‌هایی که از کمترین حساسیت برخوردارند، با فشار مضاعف نسبت به سایر فعالیت‌های رشته فوتبال همراه است و این اهمیت آمادگی برای عمل در شرایط فشار را برجسته می‌سازد. اضطراب از عواملی است که می‌تواند بر وضعیت رفتارهای خیرگی تأثیرگذار باشد. با توجه به آنچه در مورد اهمیت خیرگی در پیش‌بینی اشاره شد، به‌نظر می‌رسد تأثیر اضطراب بر پیش‌بینی از کانال تغییرات نامناسب در رفتارهای خیرگی نیز می‌تواند قابل انتظار باشد.

عملکرد موفقیت‌آمیز در مهار ضربه پنالتی فوتبال، شامل هر دوی مهارت‌های حرکتی و مهارت‌های ادراکی است (۱۴). مهارت‌های ادراکی به توانایی افراد در پیدا کردن، شناسایی و پردازش اطلاعات محیطی اشاره دارد، به‌طوری‌که با دانش موجود و قابلیت‌های حرکتی آنها یکپارچه شود، تا عمل مناسب انتخاب و اجرا شود (۱۵). مهارت‌های ادراکی به‌نوعی زیربنای عملکرد در ورزش هستند که در معرفی آنها، می‌توان به استفاده مؤثر از بینایی برای پایش محیط به‌منظور استخراج مهم‌ترین اطلاعات اشاره کرد (۱۶). علاوه بر این، برخورداری از مهارت‌های ادراکی مناسب، توانایی بازشناسی الگوهای ورزشی خاص را قبل از ظهور آنها برای اجراکنندگان فراهم می‌کنند (۱۷) و با برداشتن نشانه‌های بینایی اولیه از حرکت و الگوهای قامتی حریف، قادر به پیش‌بینی حرکت او می‌شوند (۱۸). متخصصان، تثبیت‌های خیرگی قبل از اجرای عمل را بازنمایی‌کننده زمان لازم برای سازمان دادن شبکه‌های عصبی و پارامترهای بینایی مسئول جهت‌دهی و کنترل توجه بینایی می‌دانند. تثبیت‌های اولیه و آخرین تثبیت قبل از اجرای عمل که در ادبیات اخیر این حوزه تحت عنوان، چشم ساکن (QE) شناخته می‌شود، فرصتی برای رساندن اطلاعات

بینایی به سیستم عصبی‌اند. در دوره زمانی تثبیت‌ها به‌ویژه تثبیت آخر یا QE، اطلاعات حسی با مکانیزم‌های مورد نیاز برای هر دو مرحله طراحی (پیش‌برنامه‌ریزی) و کنترل (برخط) پاسخ حرکتی، سنتز می‌شوند (۱۹). نقش QE در برنامه‌ریزی حرکت را با استفاده از مدل توجهی بالا-پایین^۲ توجیه می‌کنند، که این مدل هدف‌محور، در پاسخ یا انتخاب عمل و در ارتباط دادن محرک مرتبط به برنامه‌ریزی حرکت درگیر می‌شود (۲۰). هرچه مدت زمان تثبیت‌ها از جمله QE طولانی‌تر باشد، امکان طولانی‌تر کردن برنامه‌ریزی توسط مجری مرکزی بیشتر می‌شود و در عین حال، پرت شدن حواس به سایر نشانه‌های درونی و بیرونی نیز به حداقل می‌رسد (۲۱). متخصصان این زمینه، برای بررسی نحوه استفاده اجراکنندگان از اطلاعات قبل از اجرا، از پارادایم انسداد زمانی (۹،۲۲،۲۳) و انسداد فضایی (۲۴) استفاده کرده‌اند که از طریق این روش‌ها، اهمیت نواحی حساس از بدن اجراکننده و دامنه‌های زمانی حساس از وقوع رویداد را روشن می‌سازد. برای نمونه، ویلیامز، دیویدز و برویتز (۱۹۹۳) با استفاده از تکنیک انسداد زمانی در زمان متفاوت از ضربه، پیش‌بینی پنالتهی توسط دروازه‌بان‌های خبره و مبتدی را بررسی کردند و نشان دادند که خبره‌ها فقط در شرایطی که تصویر قبل از لحظه تماس پا با توپ مسدود می‌شد، دقیق‌تر از گروه مبتدی بودند (۲۵). ساولسبرگ و همکاران (۲۰۰۲ و ۲۰۰۵) روی پیش‌بینی ضربه پنالتهی فوتبال با استفاده از روش انسداد زمانی، رفتارهای خیرگی دروازه‌بان‌های خبره را بررسی کردند. یافته‌های آنها حاکی از اهمیت نواحی مشخصی مانند پای تکیه در پیش‌بینی موفقیت‌آمیز ضربه پنالتهی و همچنین برتری خبره‌ها نسبت به مبتدی‌ها در عملکرد و شاخص‌های خیرگی بود (۲۳،۲۶). کیم و لی (۲۰۰۶) نیز، در پژوهشی مشابه اهمیت خیرگی در پیش‌بینی پنالتهی را در دروازه‌بان‌های خبره نشان دادند (۲۲). در پژوهشی جدیدتر آلدو و همکاران (۲۰۱۴)، با استفاده از تکنیک انسداد زمانی، پیش‌بینی محل فرود شاتل بدمینتون در ضربه سرویس را بررسی کردند که یافته‌های آنان نیز حاکی از این بود که نواحی‌ای مانند مچ، آرنج و راکت زنده سرویس، بیشترین اهمیت را در پیش‌بینی موفقیت‌آمیز محل هدف سرویس داشتند و این نواحی مهم‌ترین عامل تمایز در سطح تبحر موردنظر آنها بودند (۶). برخلاف مطالعه‌های ساولسبرگ و همکاران (۲۰۰۲) در فوتبال، لافینگ و هاگمان (۲۰۱۴) در هندبال به این نتیجه رسیدند که دروازه‌بان‌های باتجربه هندبال از نشانه‌های چندگانه و متعدد برای قضاوت‌های پیش‌بینانه موفق استفاده می‌کنند (۹). در کنار یافته‌های علی‌مقایسه‌ای و توصیفی برای مطالعه دقیق پیش‌بینی، برخی پژوهش‌ها تأثیر مداخلات مختلف

-
1. Online
 2. Top-down

را بررسی کردند. از پژوهش‌های قبلی می‌توان به مطالعه ابرنتی، پارک و وودز (۱۹۹۹) اشاره کرد که نشان دادند تمرینات ادراکی موجب بهبود توانایی پیش‌بینی جهت و عمق ضربه اسکواش شد (۲۷). همچنین، هاگمان و ممرت (۲۰۰۶) و هاگمان و همکاران (۲۰۰۶) در دو پژوهش به بررسی تأثیر تمرینات ادراکی بر عملکرد پیش‌بینی بدمینتون با استفاده از تکنیک‌های انسداد فضایی و زمانی پرداختند و نتایج آنها نشان داد تمرینات ادراکی به بهبود پیش‌بینی افراد مبتدی در بدمینتون کمک کرد، اما در خبره‌ها این‌گونه نشد (۲۸،۲۹). مورگیا و همکاران (۲۰۱۴) نیز نشان دادند که تمرینات خانگی ویدئویی برای بهبود پیش‌بینی پنالتی فوتبال اثربخش است (۳۰). اخیراً تحت تأثیر مطالعات یوهان ویکرز (۲۰۱۷-۱۹۹۶) تأثیر تمرینات چشم آرام (QE) در تکالیف مختلف ورزشی مانند ضربه زدن گلف (۳۰)، ضربه فوتبال (۳۱)، پرتاب بسکتبال (۳۴،۳۳) تیراندازی (۳۵)، گرفتن و دریافت کردن (۳۶) و تکالیف غیرورزشی (۳۷،۳۸) بررسی شد. با نگاهی به تکالیف مورد مطالعه این پژوهش‌ها، به نظر می‌رسد بیشتر تکالیف هدف‌گیری و پرتاب و دریافت مدنظر بوده و بررسی تأثیر این نوع تمرینات بر مهارت‌هایی که مستلزم برش (بازداری یا انقطاع) یک هدف است (مثلاً پرتابه، اعم از توپ، شاتل و غیره)، تا حدودی مغفول مانده است. از طرف دیگر، ساختار و برنامه‌ریزی بیشتر تمرینات در مطالعاتی که تأثیر تمرینات QE را بررسی کرده‌اند، دارای فشردگی محدود به زمان انجام پژوهش هستند. برای نمونه واین و یلسون (۲۰۱۰) در پژوهشی چهار جلسه تمرین را در طی دو روز متوالی و با تراکم بالای کوشش‌های تمرینی اعمال کردند (۳۹)، که این مسئله ممکن است با ماهیت جلسات تمرینی که یک دروازه‌بان یا ورزشکار دیگر، در طول هفته در آن مشارکت می‌کند، همخوان نباشد. بنابراین پژوهش حاضر در پی بررسی تأثیر تمرینات مبتنی بر QE بر پیش‌بینی ضربه پنالتی فوتبال توسط دروازه‌بان‌ها خبره بوده و بر آنیم تا برنامه‌ریزی مداخله‌های تمرینی به صورتی باشد که بیشترین سازگاری را با برنامه تمرینی دروازه‌بان‌ها با تیم‌های خود داشته باشد.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر نیمه‌تجربی و دارای طرح درون‌گروهی برای بررسی تأثیر مداخله‌ها از پیش‌آزمون تا آزمون انتقال تحت فشار بود. شرکت‌کنندگان ۲۰ نفر از دروازه‌بان‌های مرد خیره، دارای متوسط ۱۰ سال سابقه فعالیت در دروازه‌بانی فوتبال و شاغل در مسابقات (۲۲،۲۳،۴۰) دانشجویان یا لیگ برتر تهران (آسیا ویزن)

با میانگین سنی $25/2 \pm 6$ سال، دارای دید طبیعی $20/20$ و سلامت جسمانی بودند که به صورت تصادفی در یکی از گروه‌های تمرین یا مداخله‌نما قرار گرفتند.

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش حاضر، شامل دستگاه ردیاب چشم پاپیل^۲ ساخت شرکت پاپیل آلمان، دارای دو دوربین ثبت حرکات چشم در دو طرف عینک و یک دوربین جلو برای ثبت تصاویر محیط است. نرخ فریم در این پژوهش روی ۶۰ تنظیم شد. اطلاعات دستگاه با استفاده از نرم‌افزار ضبط پاپیل^۳ روی یک دستگاه لپ‌تاب اجرا می‌شود که از طریق اتصال USB دستگاه به آن وصل می‌شود و قابلیت ثبت و شمارش تعداد تثبیت‌ها، مدت هر تثبیت همراه با شمار آن را فراهم می‌کند. نرم‌افزار پاپیل پلیر^۴ برای استخراج داده‌های خام به ترتیب شماره تثبیت به کار رفت، به این صورت که شماره هر تثبیت همراه با فریم آغاز و پایان و مدت آن در فایل خروجی فراهم می‌شود. تثبیت، ماندن مردمک در دامنه ۳ درجه از زاویه بینایی، به مدت حداقل ۱۰۰ میلی‌ثانیه تعریف شد (۴۱). محل هر تثبیت نیز با مراجعه به ویدئوی ضبط‌شده در همین نرم‌افزار با توجه به فریم‌ها، تعیین می‌شود. کالیبره دستگاه با روش کالیبره صفحه در فضای آزمون انجام گرفت.

برای تهیه کلیپ‌ها نیز از دوربین کائن با کیفیت فیلم‌برداری HD استفاده شد که در ارتفاع ۱/۷۷ وسط دروازه نصب می‌شد (۲۲) و فیلم بازیکنان را در حین نواختن ضربه پنالتی ضبط می‌کرد. ضربات پنالتی در دروازه‌ای با اندازه واقعی (۲۲،۲۳) و در زمین چمن فوتبال، توسط چهار بازیکن خبره‌ای که یکی از تیم‌های لیگ برتر تهران مشغول فعالیت بودند، انجام گرفت. دروازه با استفاده از علائم توری در کناره تیرک‌های افقی، به شش ناحیه به ابعاد $81 * 150$ cm تقسیم می‌شوند و بازیکنان باید به یکی از این نواحی ضربه می‌زدند. در نهایت از میان کلیپ‌های تهیه‌شده، ۳۰ ضربه (هر ناحیه پنج ضربه) براساس کیفیت ضربه انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار ادیوس^۵ از لحظه حرکت برای زدن ضربه تا یک فریم قبل از تماس پا با توپ، تصویر مسدود شده و کلیپ‌ها به ترتیب تصادفی از ۱ تا ۳۰ شماره‌گذاری شدند و با فاصله‌های استراحت پنج‌ثانیه‌ای در یک کلیپ کامل قرار گرفتند (۲۲،۲۳). در نهایت تصاویر با شمارش معکوس پنج ثانیه از طریق پروژکتور برای دروازه‌بان‌ها پخش می‌شد.

-
1. Placebo
 2. Pupil
 3. Pupil Capture
 4. Pupil Player
 5. EDIUS



شکل ۱. چهار فریم از کلیپ‌های نمایش داده‌شده (شمارش معکوس تا آخرین فریم)

شیوه اجرا

شرکت‌کنندگان با هماهنگی قبلی و رضایت در محل انجام پژوهش حاضر شدند و پس از معرفی‌های لازم توسط پژوهشگر و آشنایی شرکت‌کنندگان با فرایند آزمون‌های پژوهش، به‌منظور آشنایی با شرایط پژوهش چند ویدئوی مشابه با کلیپ‌های تهیه‌شده را در شرایط آزمایش موردنظر پژوهشگر نگاه می‌کردند. سپس دستگاه ردیابی بینایی روی چشم آنها نصب شد و با آن نیز چند ویدئوی ضربه پنالتی را که در لحظه تماس پا با توپ تصویر مسدود شده بود، نگاه می‌کردند. آنها در فاصله سه متری از صفحه نمایشگر (۲۲) می‌نشستند و بعد از پخش هر کلیپ باید بلافاصله پیش‌بینی خود از مقصد ضربه را اعلام می‌کردند. نمره هر فرد با توجه به نتیجه واقعی ضربه‌ها تعیین می‌شد و در حین اجرا دستگاه ردیاب بینایی اطلاعات خیرگی را ثبت می‌کرد. تعداد تثبیت، مدت هر تثبیت، مدت آخرین تثبیت در خروجی نرم‌افزار پاپیل پلیر و محل هر تثبیت با مراجعه به ویدئوی ثبت‌شده با دوربین محیط و به کمک افزونه‌های نرم‌افزار تعیین و مقادیر نهایی وارد تحلیل آماری می‌شدند. پس از پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان در جلسات تمرینی QE به‌صورت دو بسته ۳۰ کوششی در هر جلسه (۶۰ کوشش در هر جلسه و ۲۴۰ کوشش مجموع) همراه با دستورالعمل‌های مربوطه و بازخورد، با فاصله ۴۸ ساعت بین جلسات و در مجموع چهار جلسه شرکت می‌کردند. آزمون اکتساب، در پایان آخرین جلسه تمرینی و مشابه با پیش‌آزمون، آزمون یادداری در فاصله ۷۲ ساعت از آزمون اکتساب و آزمون انتقال تحت فشار نیز بعد از آزمون یادداری اجرا شد. بعد از اکتشاف داده‌ها و اطمینان از طبیعی بودن توزیع آنها، آزمون تحلیل واریانس مرکب ۲ (گروه تمرین: تمرین و

مداخله‌نما) $4 \times$ (مرحله اندازه‌گیری: پیش‌آزمون-اکتساب-یادداری-انتقال) و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه بین مرحله‌های اندازه‌گیری انجام گرفت. آزمون موخلی برای آزمون کرویت پیش از انجام تحلیل واریانس به عمل آمد که با توجه به نتایج آن، نتیجه آزمون گرین هاوز گیسر در بخش یافته‌ها گزارش شد (۴۲).

یافته‌ها

آمار توصیفی یافته‌های متغیرهای اصلی پژوهش در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است. عملکرد دو گروه تمرینی و مداخله‌نما در پیش‌آزمون با آزمون t مستقل مقایسه شد و تفاوت معناداری دیده نشد ($P > 0/05$)، بنابراین در خط مبنا شرکت‌کنندگان هر دو گروه عملکرد یکسانی داشتند.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پیش‌بینی در مرحله اندازه‌گیری

گروه	مرحله	جهت		ارتفاع		پیش‌بینی دقیق
		انحراف	میانگین	انحراف	میانگین	
تمرین	پیش‌آزمون	۳/۳۲	۳۹/۰۰	۱۰/۴۳	۳۷/۶۷	۱۱/۳۳
	اکتساب	۲/۳۳	۶۰/۶۷	۱۷/۱۳	۶۰/۳۳	۱۷/۴۶
	یادداری	۷/۰۷	۵۸/۳۳	۱۷/۵۱	۵۶/۰۰	۱۸/۷۸
	انتقال	۵/۴۹	۵۷/۳۳	۱۷/۶۳	۵۵/۶۷	۱۸/۹۹
مداخله‌نما	پیش‌آزمون	۹/۰۶	۴۰/۰۰	۳/۸۵	۳۷/۰۰	۶/۱۸
	اکتساب	۸/۴۷	۳۹/۳۳	۶/۸۱	۳۶/۰۰	۸/۴۳
	یادداری	۹/۴۹	۳۶/۶۷	۸/۱۶	۳۵/۶۷	۸/۰۲
	انتقال	۱۲/۴۲	۳۶/۶۷	۸/۴۶	۳۴/۰۰	۱۱/۷۴

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای خیرگی در مراحل اندازه‌گیری (میلی ثانیه)

گروه	مرحله اندازه‌گیری	مدت تثبیت		مدت آخرین تثبیت		تعداد تثبیت
		انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار	
تمرین	پیش‌آزمون	۴۴۸/۹۶	۸۷/۵۴	۴۴۰/۴۴	۱۰۷/۶۳	۵/۳۲
	اکتساب	۵۹۹/۸۳	۱۰۷/۳۰	۶۴۱/۳۷	۲۳۴/۱۹	۴/۱۶
	یادداری	۵۸۸/۶۸	۹۰/۱۱	۶۰۶/۲۷	۱۳۳/۲۴	۴/۲۱
	انتقال	۵۸۰/۰۰	۸۳/۴۷	۵۹۲/۲۹	۱۱۹/۷۵	۴/۱۳
مداخله‌نما	پیش‌آزمون	۴۲۴/۶۴	۱۶۳/۷۹	۴۳۳/۴۵	۱۹۷/۷۸	۵/۶۸
	اکتساب	۴۴۰/۰۵	۱۵۸/۳۷	۴۲۴/۵۲	۱۵۸/۶۰	۵/۴۴
	یادداری	۴۳۵/۷۵	۱۳۹/۲۴	۴۲۴/۴۲	۱۴۰/۴۶	۵/۴۰
	انتقال	۴۴۲/۶۹	۱۶۴/۷۲	۴۳۹/۷۴	۱۴۹/۵۲	۵/۴۹
	یادداری	۲۷۹/۷۳	۱۲۴/۵۴	۲۶۴/۲۵	۱۲۳/۵۶	۶/۳۰
	انتقال	۲۳۳/۰۸	۱۴۲/۴۲	۲۴۷/۱۸	۱۶۴/۰۵	۶/۶۱

برای بررسی اثر مداخله‌ها و تأثیرات بین‌گروهی، تحلیل واریانس مرکب به‌عمل آمد که نتیجه آن به تفکیک متغیرها در جدول ۳ آمده است.

نتایج نشان داد که اثر اصلی زمان ($F=1/29; P=0/27$) و اثر تعاملی ($F=1/10; P=0/34$) در متغیر پیش‌بینی جهت ضربه پنالتی معنادار نیست، بنابراین مداخله‌ها روی این متغیر تأثیر معناداری نداشتند. برای دیگر متغیرهای پیش‌بینی شامل پیش‌بینی ارتفاع ضربه و پیش‌بینی دقیق محل ضربه (جهت+ارتفاع)، اثر اصلی زمان (به ترتیب $F=8/50; P=0/001$) و ($F=8/34; P=0/002$)؛ و اثر تعاملی زمان و گروه تمرین روی متغیر پیش‌بینی ارتفاع ضربه و پیش‌بینی دقیق محل ضربه (به ترتیب $F=12/82; P=0/001$) و ($F=11/14; P=0/001$) معنادار است، به این معنا که مداخلات موجب بهبود عملکرد شده و معناداری اثر تعاملی بیانگر تفاوت پیشرفت دو گروه تمرین و مداخله‌نماست. با بررسی آزمون تعقیبی بونفرونی برای گروه تمرین، نشان داده شد که تفاوت بین مراحل پیش‌آزمون با سایر مرحله‌ها معنادار ($P>0/05$) و تفاوت بین مراحل آزمون اکتساب، یادداری و انتقال معنادار نیست ($P<0/05$)؛ بنابراین تغییرات حاصله در یادداری و انتقال هم پایدار بوده است. برای متغیرهای مدت تثبیت ($F=9/44; P=0/001$)، مدت آخرین تثبیت ($F=3/73; P=0/03$) و تعداد تثبیت‌ها ($F=4/92; P=0/01$) نیز، اثر اصلی مرحله اندازه‌گیری معنادار

بود. اثر تعاملی گروه مداخله و زمان نیز برای متغیرهای مدت تثبیت ($F=6/25; P=0/009$)، مدت آخرین تثبیت ($F=4/29; P=0/02$) و تعداد تثبیت‌ها ($F=2/19; P=0/03$) نیز معنادار است. با بررسی آزمون تعقیبی بونفرونی برای گروه تمرین، نشان داده شد که تفاوت بین مراحل پیش‌آزمون با سایر مراحل معنادار ($P>0/05$) و تفاوت بین مرحله‌های اکتساب، یادداری و انتقال معنادار نیست ($P<0/05$)؛ به این معنا که تغییرات به‌وجودآمده بین پیش‌آزمون و اکتساب، در یادداری و انتقال هم پایدار بوده است. نتیجه تحلیل محل خیرگی دروازه‌بان‌ها نیز نشان داد در پیش‌آزمون ناحیه‌های توپ، پاها (در حین حرکت به سمت توپ) و تنه بیشترین میانگین فراوانی تثبیت را داشتند که تحت تأثیر تمرینات این نواحی در مراحل بعدی اندازه‌گیری (اکتساب-انتقال) به نواحی پای تکیه، تنه و لگن تغییر یافت که چنین تغییری در گروه مداخله‌نما مشاهده نشد.

جدول ۳. آزمون تحلیل واریانس مرکب 2×4 (گروه تمرینی \times مرحله اندازه‌گیری)

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	p	η^2
پیش‌بینی جهت	اثر اصلی زمان	۷۴/۴۷۹	۲/۲۰۲	۳۳/۸۱۹	۱/۲۹۶	۰/۳۸۷	۰/۰۶۷
	تعامل گروه تمرین* زمان	۶۳/۳۰۷	۲/۲۰۲	۲۸/۷۴۶	۱/۱۰۱	۰/۳۴۷	۰/۰۵۸
پیش‌بینی ارتفاع	اثر اصلی زمان	۱۲۳۰/۵۱	۱/۸۱۶	۶۷۷/۵۰۲	۸/۵۰۶	۰/۰۰۱	۰/۳۲۱
	تعامل گروه تمرین* زمان	۱۸۵۴/۶۲۶	۱/۸۱۶	۱۰۲۱/۱۳۲	۱۲/۸۲۰	۰/۰۰۱	۰/۴۱۶
پیش‌بینی دقیق	اثر اصلی زمان	۱۳۱۷/۵۷۶	۱/۷۳۶	۷۵۸/۹۴۷	۸/۳۱۴	۰/۰۰۲	۰/۳۱۶
	تعامل گروه تمرین* زمان	۱۷۶۶/۱۴۴	۱/۷۳۶	۱۰۱۷/۳۳۰	۱۱/۱۴۴	۰/۰۰۱	۰/۳۸۲
پیش‌بینی مدت	اثر اصلی زمان	۹۱۵۳۹/۴۷۴	۱/۵۷۴	۵۸۱۶۶/۱۸۱	۹/۴۴۷	۰/۰۰۱	۰/۳۴۴
	تعامل گروه تمرین* زمان	۶۰۶۳۵/۱۴۵	۱/۵۷۴	۳۸۵۲۸/۸۹۶	۶/۲۵۸	۰/۰۰۹	۰/۲۵۸
پیش‌بینی زمان تمرین	اثر اصلی زمان	۱۱۵۱۰/۸۶۸	۱/۹۱۰	۶۰۲۷۷/۲۱۷	۳/۷۳۴	۰/۰۳۶	۰/۱۷۲
	تعامل گروه تمرین* زمان	۱۳۳۳۱۳/۵۵۴	۱/۹۱۰	۶۹۲۹۰/۷۳۳	۴/۲۹۲	۰/۰۲۳	۰/۱۹۳
تعداد	اثر اصلی زمان	۷/۲۰۴	۱/۷۹۵	۴/۰۱۴	۴/۹۲۲	۰/۰۱۶	۰/۲۱۵
	تعامل گروه تمرین* زمان	۳/۲۱۵	۱/۷۹۵	۱/۷۹۱	۲/۱۹۶	۰/۰۳۲	۰/۱۰۹

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات مبتنی بر QE و خیرگی بر عملکرد دروازه‌بان‌های خبره در پیش‌بینی پنالتی فوتبال و همچنین رفتارهای خیرگی آنها در حین این عمل بود. براساس یافته‌ها دو گروه تمرین و مداخله‌نما در پیش‌آزمون، عملکرد مبنای مشابهی داشتند (جدول‌های ۱ و ۲). تمرینات موجب بهبود عملکرد در پیش‌بینی دقیق محل ضربه پنالتی شد و در کنار این بهبود تغییراتی نیز در رفتارهای خیرگی دروازه‌بان‌ها در حین پیش‌بینی رخ داد. نتیجه تحلیل واریانس مرکب نشان داد که پیش‌بینی جهت ضربه (راست یا چپ) پنالتی، با بهبودی مواجه نشد (جدول ۳)، به این معنا که تغییرات از پیش‌آزمون تا آزمون اکتساب و یادداری با تغییر معنادار مواجه نشدند. به‌طور کلی نگاهی به میانگین نمره‌های پیش‌بینی جهت ضربه در جدول ۱ نشان می‌دهد که بیشتر دروازه‌بان‌های خبره در پیش‌بینی جهت، عملکرد عالی داشته و در پیش‌بینی جهت اغلب ضربه‌ها موفقیت‌آمیز عمل کرده‌اند. آنها به‌طور متوسط حدود ۹۰ درصد پیش‌بینی موفق داشته‌اند که با نگاهی به تعداد کوشش‌ها می‌توان گفت بیش از ۲۷ کوشش از ۳۰ کوشش را به‌طور موفقیت‌آمیزی پیش‌بینی کرده‌اند. به‌نظر می‌رسد نمی‌توان جایی برای پیشرفت بیشتر آنها متصور بود؛ این مسئله به کمک اثر سقف قابل تبیین به‌نظر می‌رسد. اثر سقف نقطه‌ای از سطح اجراست که متغیر مستقل بر متغیر وابسته اثر ندارد، یا شرایطی که واریانس در متغیر وابسته کم می‌شود و قابل تخمین و اندازه‌گیری نیست (۴۳). معمولاً چنین شرایطی مواقعی پیش می‌آید که تکلیف برای اجراکنندگان آسان باشد و نمره بالایی را کسب کنند. در متغیرهای دیگر، پیش‌بین ارتفاع و پیش‌بینی دقیق محل ضربه که دشوارتر به‌نظر می‌رسد، عملکرد دو گروه متفاوت و میزان تأثیرپذیری از تمرینات آشکار بود. به‌نظر می‌رسد می‌توان گفت که تکلیف حاضر از نظر پیش‌بینی جهت برای دروازه‌بان‌های خبره تکلیف راحتی بوده است. بازیکنان زنده ضربه پنالتی در ویدئوهای تهیه‌شده، در سطح مهارت همسان با دروازه‌بان‌ها خبره قرار داشتند و ملاحظه روش‌شناختی مهمی که در حین تهیه ویدئوها مدنظر بود، شاید دلیل موفقیت بالای این گروه در پیش‌آزمون یکی یا چند مورد از موارد ذکرشده باشد.

در سایر متغیرها به‌طور معناداری تمرینات QE موجب بهبود عملکرد پیش‌بینی و همچنین تغییر رفتارهای خیرگی دروازه‌بان‌ها شد. اگرچه این نخستین مطالعه‌ای است که تأثیر تمرینات مبتنی بر QE و رفتارهای خیرگی را در پیش‌بینی دروازه‌بان بررسی کرده است، برای بهبود پیش‌بینی از طریق تمرینات

1. Ceiling Effect

ادراکی میدانی (۲۸) و ویدئویی و بینایی (۳۰،۴۴) تلاش‌هایی صورت گرفته است و یافته‌های حاضر از نتایج آنها حمایت کرد. پژوهش‌های علوم اعصاب شناختی تأکید می‌کنند که خیلی دشوار است که بدون انتقال توجه، نقطه خیرگی را منتقل کرد و هر دو فرایند توجه و خیرگی دربرگیرنده سازوکارهای عصبی یکسانی هستند، یعنی خیره شدن به یک ناحیه می‌تواند با توجه همزمان به آن همراه باشد و این در گردآوری اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری درست، مفید باشد (۴۵). تحلیل AOI‌ها در این پژوهش نشان داد با بهبود موفقیت در پیش‌بینی، میانگین فراوانی تثبیت‌ها به سمت نواحی کلیدی‌تر افزایش یافت. به‌صورتی که پس از مداخله‌ها پای تکیه بیشترین فراوانی تثبیت خیرگی را به خود جلب کرده بود که این امر در پژوهش‌های قبلی غنی‌ترین منبع اطلاعات برای پیش‌بینی موفقیت‌آمیز بود (۶،۲۲،۲۳،۲۶). در دروازه‌بان‌های دارای این سطح از تبحر نیز این مسئله در پژوهش‌های قبلی تأیید شده است (۲۲،۲۳). ناحیه بعدی، لگن بود که به‌نظر می‌رسد دقت به زاویه کلی بدن نسبت به توپ و خط عمود که از نکات مهم در پیش‌بینی ارتفاع ضربه‌هاست (۴۶)، این مهم با خیره شدن به لگن و تنه میسر می‌شود (۴۷،۴۸). اثربخشی تمرینات مبتنی بر QE در پژوهش حاضر مشابه پژوهش‌هایی بود که مهارت‌های ورزشی دیگر را بررسی کرده بودند (۲۱،۲۳،۳۲،۳۹،۴۰،۴۹). همچنین، در پیش‌بینی جهت داده‌ها مشابه با یافته‌های فارو و ابرنتی (۲۰۰۲) بود (۴۴). به‌طور کلی با توجه با تفاوت ماهیت تمریناتی که در مطالعات مختلف اعمال شده است، به‌نظر می‌رسد مقایسه مداخله‌های مختلف کار سختی باشد (۲۱). از جمله این تفاوت‌ها می‌توان به ساختار تمرینات، بازخوردها، دستورالعمل‌ها، فرایند تمرینات و حتی طرح‌های پژوهش مورد استفاده اشاره کرد (۵۰). در پژوهش حاضر، ساختار برنامه‌ریزی تمرینات به‌صورت فاصله‌های ۴۸ ساعتی بین جلسات بود که به‌نظر می‌رسد مداخلات به بهبود عملکرد منجر شد. نکته دیگر این بود که تغییرات به‌وجودآمده در آزمون انتقال تحت فشار نیز حفظ شد، یعنی بهبود عملکرد در پیش‌بینی و تغییر در استراتژی‌های خیرگی که زیربنای پیشرفت در عملکرد پیش‌بینی دروازه‌بان‌های خبره بود، از استحکام لازم در مقابل اضطراب برخوردار بود (۳۹). اگرچه شدت اضطراب اعمال‌شده احتمالاً از آنچه در محیط رقابت تجربه می‌شود کمتر بوده و تبعات افت عملکرد نیز بیشتر است (۵۱). گروه تمرین که آموزش دیده بودند تا به کمک استراتژی خاصی کنترل رفتارهای خیرگی و تثبیت‌های مشخصی را در حین پیش‌بینی ضربه پنالتی داشته باشند، مطابق انتظار در شرایط فشار نیز گروه تمرین از گروه مداخله‌نما عملکرد برتری

داشتند. نقص مشابهی در گروه مداخله‌نما در مطالعه ویلسون و همکاران (۲۰۰۹) در کنترل توجهی (۵۲) در زمینه پیش‌بینی نظریه کنترل توجهی (ACT) آیزنک و همکاران (۲۰۰۷) مطرح شده بود (۵۲،۵۳). وجود منبع توجه زیاد در بدن بازیکن زنده ضربه، که می‌تواند توجه بینایی دروازه‌بان‌ها را جلب کند و موجب جلوگیری از دقت در تثبیت هدفمند خیرگی آنها روی AOI های مشخص شده شود (۳۰)، گروه تمرین در پژوهش حاضر با این نقص مواجه نشدند. تحلیل داده‌های گروه QE نشان‌دهنده اثربخشی تمرینات است، همچنان‌که خبره‌هایی که تمرین QE را تجربه کرده بودند، قادر به حفظ دقت به‌دست‌آمده در آزمون یادداری، تحت شرایط فشار بودند (۳۲). آنچه در تحلیل یافته‌های خیرگی و عملکرد شرکت‌کنندگان شایان ملاحظه بود، اثر تعامل جفت شدن آیین اجرا و تثبیت‌ها و به‌ویژه آخرین تثبیت قپیش از تصمیم‌گیری بود (۴۹). با تمرینات QE اجراکننده در مقابل آثار منفی اضطراب عایق‌بندی می‌شود (۵۴، ۵۵). در حالی‌که گروه تمرین QE به دستورالعمل‌های تمرینی که تجربه کرده بودند، پایبند بودند و از این طریق، حفظ مدت QE آنها و کنترل توجه بینایی در فشار شرایط آزمون، افت آشکاری در گروه کنترل در آزمون انتقال تحت فشار دیده شد. بررسی اندازه اثرها نشان داد که افت در QE گروه کنترل بیشتر از اندازه افت مشاهده‌شده در گروه تمرین بود. به‌طور کلی می‌توان گفت این نوع مداخلات، روش مناسبی برای بهبود پیش‌بینی و مهم‌تر از آن بهبود رفتارهای خیرگی دروازه‌بان‌هاست. حتی با وجود تجربه زیاد دروازه‌بان شرکت‌کننده در پژوهش حاضر، این تمرینات به آنها کمک کرد؛ بنابراین، این تمرینات می‌تواند به‌عنوان یک مکمل تمرینی در کنار تمرینات جسمانی و مهارتی اثربخش باشد. با توجه به شرایط و محدودیت پژوهش حاضر در تعمیم یافته به شرایط واقعی، در پژوهش‌های آینده انجام پژوهشی که به‌نوعی اندازه‌گیری در شرایط واقعی دروازه‌بانی را در نظر بگیرد، در تعمیم یافته‌ها به میدان واقعی، می‌تواند قاطعیت بیشتری داشته باشد.

منابع و مأخذ

1. Baker J, Farrow D. Routledge handbook of sport expertise [Internet]. 2015 [cited 2018 Jan 7]. Available from: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=utMqBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=J+Baker,+2015+Routledge+handbook+of+sport+expertise+&ots=Z8vK6Uv769&sig=GOB0QbKBdsazffoD1t_1T-CaZQ
2. Abernethy B. Visual Search in Sport and Ergonomics: Its Relationship to Selective Attention and Performer Expertise. Hum Perform. 1988;

3. Williams AM, Davids K, Williams JG. Visual perception and action in sport. *International Journal of Sport Psychology*. 1999.
4. Abernethy B, Zawi K. Pickup of essential kinematics underpins expert perception of movement patterns. *J Mot Behav*. 2007;
5. Magill RA. *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. Curr Biol. 2007;
6. Alder D, Ford PR, Causer J, Williams AM. The coupling between gaze behavior and opponent kinematics during anticipation of badminton shots. *Hum Mov Sci*. 2014;
7. Vickers JN. Visual control when aiming at a far target. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 1996;
8. Chia SJ, Chow JY, Kawabata M, Dicks M, Lee M. An exploratory analysis of variations in quiet eye duration within and between levels of expertise. *Int J Sport Exerc Psychol*. 2017;
9. Loffing F, Hagemann N. Skill differences in visual anticipation of type of throw in team-handball penalties. *Psychol Sport Exerc*. 2014;
10. (CISS) JV-CI in SS, 2016 undefined. Origins and current issues in Quiet Eye research. [momentum-quarterly.org](http://www.momentum-quarterly.org) [Internet]. [cited 2018 Jan 4]; Available from: <https://www.momentum-quarterly.org/ojs2/index.php/ciss/article/view/36>
11. Abernethy B. Visual Search in Sport and Ergonomics: Its Relationship to Selective Attention and Performer Expertise. *Hum Perform* [Internet]. 1988 Dec [cited 2017 Dec 29];1(4):205–35. Available from: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327043hup0104_1
12. Panchuk D, Vickers JN. Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Hum Mov Sci*. 2006;
13. van der Kamp J, Farrow D, Abernethy B. Exploring the merits of perceptual anticipation in the soccer penalty kick. *Motor Control*. 2011;
14. Williams A, Ford P, ... DE-AC, 2011 undefined. Perceptual-cognitive expertise in sport and its acquisition: Implications for applied cognitive psychology. *Wiley Online Libr* [Internet]. [cited 2018 Jan 7]; Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acp.1710/full>
15. 日本教科教育学会誌 GT-, 1981 undefined. Marteniuk, RG,(1976), *Information Processing in Motor Skills.*, Holt, Rinehart and Winston. ci.nii.ac.jp [Internet]. [cited 2018 Jan 8]; Available from: <http://ci.nii.ac.jp/naid/110008093860/>
16. Williams AM, Ward P, Smeeton NJ, Allen D. Developing anticipation skills in tennis using on-court instruction: Perception versus perception and action. *J Appl Sport Psychol*. 2004;
17. North JS, Williams AM, Hodges N, Ward P, Ericsson KA. Perceiving patterns in dynamic action sequences: Investigating the processes underpinning stimulus recognition and anticipation skill. *Appl Cogn Psychol*. 2009;
18. Williams A, Ward P, ... JK-J of E, 2002 undefined. Anticipation skill in a real-world task: measurement, training, and transfer in tennis. psycnet.apa.org [Internet]. [cited 2017 Dec 30]; Available from: <http://psycnet.apa.org/journals/xap/8/4/259/>
19. Wilson M, Causer J, sport JV-R handbook of, 2015 undefined. The quiet eye as a characteristic of expertise. books.google.com [Internet]. [cited 2018 Jan 4]; Available from:

- <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=utMqBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA22&dq=wilson,+causer,+wickers+2015+quiet+eye&ots=Z8vK3Zv9b9&sig=QUw0ooEGy-1cOMZSBkTA9jtKYd8>
20. Corbetta M, neuroscience GS-N reviews, 2002 undefined. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *nature.com* [Internet]. [cited 2018 Jan 4]; Available from: <https://www.nature.com/nrn/journal/v3/n3/abs/nrn755.html>
 21. Causer J, Holmes PS, Williams AM. Quiet eye training in a visuomotor control task. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;
 22. Kim S, Sports SL-IJ of A, 2006 undefined. Gaze Behavior of Elite Soccer Goalkeeper in Successful Penalty Kick Defense. *search.ebscohost.com* [Internet]. [cited 2017 Dec 30]; Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jml=15982939&AN=23722330&h=TD4INahaNFCvolLSGO9UhuiDWA92zVTJHEgjAZiBN%2FE5ORCbCZWZTDaE7UqTiIeqYWNRPp3%2Fcl98qYuZAQo3Gw%3D%3D&crl=c>
 23. Savelsbergh GJP, Williams AM, Kamp J Van Der, Ward P. Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *J Sports Sci* [Internet]. 2002 Jan [cited 2018 Jan 9];20(3):279–87. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/026404102317284826>
 24. Woolley TL, Crowther RG, Doma K, Connor JD. The use of spatial manipulation to examine goalkeepers' anticipation. *J Sports Sci.* 2015;
 25. WILLIAMS M, DAVIDS K, BURWITZ L, WILLIAMS J. Cognitive Knowledge and Soccer Performance. *Percept Mot Skills.* 1993;
 26. Savelsbergh GJPP, Van der Kamp J, Williams AM, Ward P. Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers [Internet]. *Ergonomics* Sep 15, 2005 p. 1686–97. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140130500101346>
 27. Abernethy B, Wood JM, Parks S. Can the anticipatory skills of experts be learned by novices? *Res Q Exerc Sport.* 1999;
 28. Hagemann N, Strauss B, Cañal-bruland R. Training Perceptual Skill by Orienting Visual Attention. *J Sport Exerc Psychol.* 2006;
 29. Hagemann N, Memmert D. Coaching anticipatory skill in badminton: Laboratory versus field-based perceptual training. *Journal of Human Movement Studies.* 2006.
 30. Murgia M, Sors F, Muroi AF, Santoro I, Prpic V, Galmonte A, et al. Using perceptual home-training to improve anticipation skills of soccer goalkeepers. *Psychol Sport Exerc.* 2014;
 31. Vine SJ, Moore LJ, Wilson MR. Quiet eye training facilitates competitive putting performance in elite golfers. *Front Psychol.* 2011;
 32. Wood G, Wilson MR. Quiet-eye training for soccer penalty kicks. *Cogn Process* [Internet]. 2011 Aug 13 [cited 2018 Jan 9];12(3):257–66. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10339-011-0393-0>
 33. Harle SK, Vickers JN. Training Quiet Eye Improves Accuracy in the Basketball Free Throw. *Sport Psychol* [Internet]. 2001 Sep [cited 2018 Jan 9];15(3):289–305. Available

- from: <http://journals.humankinetics.com/doi/10.1123/tsp.15.3.289>
34. Fischer L, Rienhoff R, Tirp J, Baker J, Strauss B, Schorer J. Retention of quiet eye in older skilled basketball players. *J Mot Behav*. 2015;
 35. 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;
 36. Miles CAL, Wood G, Vine SJ, Vickers JN, Wilson MR. Quiet eye training aids the long-term learning of throwing and catching in children: Preliminary evidence for a predictive control strategy. *Eur J Sport Sci*. 2017;
 37. Hancock DJ, Ste-Marie DM. Gaze behaviors and decision making accuracy of higher- and lower-level ice hockey referees. *Psychol Sport Exerc*. 2013;
 38. Bernardin D, Kadone H, Bennequin D, Sugar T, Zaoui M, Berthoz A. Gaze anticipation during human locomotion. *Exp Brain Res*. 2012;
 39. Vine SJ, Wilson MR. Quiet eye training: Effects on learning and performance under pressure. *J Appl Sport Psychol*. 2010;
 40. Wood G, Wilson MR. Quiet-eye training, perceived control and performing under pressure. *Psychol Sport Exerc*. 2012;
 41. Vickers JNJ. Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action. [Internet]. Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action. 2007 [cited 2018 Jan 9]. 273 p. Available from: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2iVyZNLnVxMC&oi=fnd&pg=PR7&dq=quiet+eye+vickers&ots=aIXOTIxpP4&sig=G2oqHum4TRdRPr0O-VoQrpCYev4>
 42. Field A. Discovering Statistics Using SPSS. In: Discovering Statistics Using SPSS. 2009.
 43. Cramer D, Howitt D. The SAGE Dictionary of Statistics: A Practical Resource for Students in the Social Sciences. Statistics. 2004.
 44. Farrow D, Abernethy B. Can anticipatory skills be learned through implicit video-based perceptual training? *J Sports Sci*. 2002;
 45. Henderson JM. Human gaze control during real-world scene perception. *Trends in Cognitive Sciences*. 2003.
 46. Williams M, of IG-J, 2002 undefined. A kinematic analysis of the prevalence of pre-impact cues in the football penalty kick. TAYLOR Fr LTD 11 NEW ... [Internet]. [cited 2018 Jan 8]; Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=A+kinematic+analysis+of+the+prevalence+of+pre-impact+cues+in+the+football+penalty+kick&btnG=
 47. Franks I, SOCCER IH-, 1997 undefined. Cues for Goalkeepers-High-tech methods used to measure penalty shot response. Natl SOCCER Coach [Internet]. [cited 2018 Jan 8]; Available from: https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Cues+for+Goalkeepers-High-tech+methods+used+to+measure+penalty+shot+response.&btnG=
 48. McMorris T, Colenso S. Anticipation of professional soccer goalkeepers when facing right- and left-footed penalty kicks. *Percept Mot Skills*. 1996;
 49. Vine SJ, Wilson MR. The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychol (Amst)*. 2011;136(3):340–6.

50. Broadbent D, Causer J, ... AW-E journal of, 2015 undefined. Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. Taylor Fr [Internet]. [cited 2018 Jan 4]; Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2014.957727>
51. Jordet G, Hartman E, Visscher C, Lemmink KAPM. Kicks from the penalty mark in soccer: The roles of stress, skill, and fatigue for kick outcomes. *J Sports Sci*. 2007;
52. Wilson MR, Wood G, Vine SJ. Anxiety, Attentional Control, and Performance Impairment in Penalty Kicks. *J Sport Exerc Psychol* [Internet]. 2009 Dec [cited 2017 Dec 29];31(6):761–75. Available from: <http://journals.humankinetics.com/doi/10.1123/jsep.31.6.761>
53. Eysenck M, Derakshan N, Santos R, Emotion MC-, 2007 undefined. Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *psycnet.apa.org* [Internet]. [cited 2017 Dec 29]; Available from: <http://psycnet.apa.org/journals/emo/7/2/336/>

The Effect of Quiet Eye Training on Gaze Behaviors and Anticipation of Soccer Penalty Kick in Expert Goalkeepers

Ali Pashabadi^{1*}, Alireza Farsi², Abbas Bahram³, Afkham Daneshfar⁴

1.Ph.D. Student in Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran 2.Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran 3.Professor, Faculty of Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran 4.Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran

(Received: 2017/11/24; Accepted: 2018/1/13)

Abstract

Successful anticipation is a key factor for success in saving soccer penalty kick for goalkeepers and introducing optimal interventions to enhance this ability can be useful for improving the level of performance. The aim of the present study was to examine the effect of quiet eye training on anticipation of penalty kick by expert goalkeepers and their gaze behaviors during this anticipation. Participants were 20 expert goalkeepers working in Tehran pro league matches who were randomly assigned to training and placebo groups and passed tests and training interventions. Gaze data were registered using Pupil eye tracker and penalty kick anticipation was recorded using temporal occlusion paradigm. 30 videos of real penalty kicks by expert soccer players were recorded and ball-foot contact moments were occluded so that goalkeepers could anticipate the direction of ball kicking in those videos. Results of 2*4 mixed ANOVA showed that despite of homogeneity of training and placebo groups in pretest ($P>0.05$), training group had advantage in other phases and this advantage was maintained under pressure ($P<0.05$). The training enhanced successful anticipation and changed gaze behaviors proportional to successful anticipation and these changes were sustained during 72 hours of retention and transfer test under pressure. Training interventions based on quiet eye can be used as a training package along with physical training and skills of soccer goalkeepers and therefore help them to improve perceptual capabilities and to optimally use visual signs.

Keywords

Anticipation, expertise, goalkeeping, gaze, penalty, perception

* Corresponding Author: Email: Pashabadi@ut.ac.ir ; Tel:+989124620386