

مقایسه دقت پیش‌بینی و رفتار جستجوی بینایی بازیکنان هندبال در موقعیت‌های سه‌گانه شبیه‌سازی شده دفاع هندبال: مطالعه مقطعی

زهرا نزاکت الحسینی^۱، صالح رفیعی^۲، صادق نصری^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: فرایند جستجوی بینایی، منجر به پیش‌بینی حرکات حریف در ورزش‌ها می‌شود. هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه دقت پیش‌بینی و رفتار جستجوی بینایی بازیکنان هندبال در سه موقعیت دفاع بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، ۲۰ نفر از بازیکنان هندبال تیم ملی جوانان و پیشگامان اصفهان با دامنه سنی ۱۶ تا ۱۹ سال شرکت نمودند که به روش هدفمند انتخاب شدند. ابتدا فیلم‌هایی از موقعیت‌های مختلف بازی توسط پژوهشگر در سه موقعیت (۱ × ۱، ۲ × ۲، ۳ × ۳) ضبط گردید. سپس بازیکنان هندبال این سه موقعیت از وضعیت حمله-دفاع را با عینک ردیابی بینایی مشاهده کردند و پیش‌بینی بازیکنان در مورد نتیجه موقعیت توپ (فینت-شوت-پاس) به صورت شفاهی توسط پژوهشگر و رفتار جستجوی بینایی آن‌ها با استفاده از عینک ردیابی بینایی ثبت شد. داده‌ها با استفاده از آزمون Repeated measures ANOVA و آزمون تعقیبی Bonferroni مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: اختلاف معنی‌داری در پیش‌بینی، تعداد و مدت کل تثبیت‌های بینایی بازیکنان ماهر در سه موقعیت وجود داشت ($P = 0/001$). پیش‌بینی، تعداد و مدت تثبیت‌ها در موقعیت ۳ × ۳ بهتر از دو موقعیت دیگر بود ($P = 0/001$). همچنین، بازیکنان برای تشخیص موقعیت به مناطق سر، تنه و دست بازیکن حریف توجه می‌کردند.

نتیجه‌گیری: هندبالیست‌های مدافع برای پیش‌بینی و تشخیص الگوی بازیکن مهاجم در موقعیت ۳ × ۳ نسبت به موقعیت‌های ۲ × ۲ و ۱ × ۱، بر اطلاعات زمینه‌ای و کینماتیک بازیکن مهاجم تمرکز می‌کنند. همچنین، رفتار جستجوی بینایی در موقعیت ۳ × ۳ بهتر از دو موقعیت دیگر برای بازیکن قابل تشخیص می‌باشد.

کلید واژه‌ها: مهارت پیش‌بینی؛ رفتار جستجوی بینایی؛ ورزشکار؛ هندبال؛ موقعیت دفاع

ارجاع: نزاکت الحسینی زهرا، رفیعی صالح، نصری صادق. مقایسه دقت پیش‌بینی و رفتار جستجوی بینایی بازیکنان هندبال در موقعیت‌های سه‌گانه شبیه‌سازی شده دفاع هندبال: مطالعه مقطعی. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۹؛ ۱۶: ۳۱-۲۴.

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۴

می‌تواند نتیجه اجرا هرچه باشد (به طور مثال شوت یا پاس و...) را دقیق پیش‌بینی کند و در طی تمرینات مختلف حتی می‌تواند پیش‌بینی خود را ارتقا و بهبود دهد و از درصد خطا در پیش‌بینی خود بکاهد. در واقع، تا زمانی که بازیکن این اطلاعات زمینه اجرا را از محیط اجرا و فرد مجری و تکلیف مورد نظر به دست نیاورد قادر به پیش‌بینی نخواهد بود. بر این اساس، می‌توان در مهارت‌های باز و بسته پیش‌بینی را با بازیکنان تمرین کرد تا بتوانند مهارت لازم را برای آن به دست آورند. در مهارت‌های بسته به دلیل وجود ثبات در مهارت، تمرین کردن و ارتقا دادن پیش‌بینی بسیار آسان است، اما در مهارت‌های باز به دلیل تغییر سه مؤلفه «محیط، فرد و تکلیف»، باید تمرین به مدل‌های مختلف انجام گیرد تا به تدریج تردید فرد در انتخاب پاسخ و تعداد پاسخ‌های احتمالی اشتباه کاهش یابد. در طی این فرایند

مقدمه

یکی از مهارت‌های ادراکی مهم، پیش‌بینی رویدادهای آینده بر اساس اتفاقات قبل از عمل می‌باشد (۱). در واقع، پیش‌بینی مقاصد حریف و تنظیم یک پاسخ مناسب بر اساس مفاد موجود و ملاحظات تاکتیکی (Tactic) و استراتژیک (Strategy) از اجرای کلیدی و مهم عملکرد بر اساس اطلاعات و تجارب گذشته، در بسیاری از ورزش‌ها به ویژه ورزش‌های توپی (Ball sports) (۲)، تیمی (Team sports) و راکتی (Racket sports) است (۳، ۴). زمانی که فرد در طی یک مسابقه قرار است دست به پیش‌بینی بزند، انجام یک پیش‌بینی درست اهمیت دارد. بدین منظور فرد باید بتواند از اطلاعات زمینه‌ای محیط و تکلیف استفاده کند و اگر این اطلاعات را درست و دقیق شناسایی کند،

- ۱- دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
 - ۲- استادیار، گروه رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت بدنی، تهران ایران
 - ۳- دانشیار، گروه علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران
- نویسنده مسؤول: صالح رفیعی؛ استادیار، گروه رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت بدنی، تهران ایران

Email: saleh_rafee@yahoo.com

بازیکن یاد می‌گیرد که در عمل عدم اطمینان از نوع واقعه یا زمان رویداد را کاهش دهد. به طور مثال زمانی که قرار است مربی پاس ساعد والیبال را آموزش دهد، ابتدا مربی پاس را مستقیم روی دست فرد می‌فرستد و به او اعلام می‌کند. هرچه فرد پیشرفت می‌کند، پاس را به سمت چپ و راست و جلو و عقب می‌فرستد و باز هم به او اعلام می‌کند تا از روی نوع و نحوه پاس و نوع حرکت دست و بدن مجری، فرد اطلاعات لازم را به دست آورد و در انتها دیگر مربی اعلام نمی‌کند به کدام سمت پاس می‌دهد و فرد مجری با توجه به اطلاعات به دست آورده از تمرینات قبلی و نوع و نحوه ارسال توپ و نوع و نحوه حرکت بدن فرد، پیش‌بینی را انجام می‌دهد و برای دریافت توپ اقدام می‌نماید. در نتیجه، اگر اطلاعات زمینه‌ای که باید روی آن‌ها تمرکز شود توسط بازیکن درست انتخاب شود، پیش‌بینی فرد رضایت‌بخش خواهد بود و فرد می‌تواند عکس‌العمل به‌جا در برابر آنچه قرار است روی دهد، طراحی کند. بنابراین، عملکرد بازیکن در مسابقه بهتر خواهد بود، اما اگر فرد اطلاعات زمینه‌ای را درست تشخیص ندهد، پیش‌بینی غلطی ارابه می‌دهد و در نتیجه، اجرا با شکست مواجه می‌شود.

توپ‌گیرهای سافت‌بال و راگی با عدم قطعیت زمان (Time uncertainty) روبه‌رو هستند. به عبارت دیگر، بازیکن شیء در حال نزدیک شدن را پیوسته می‌بیند و عدم قطعیت زمان کاهش می‌یابد و عدم قطعیت فضایی (Spatial uncertainty) در ایجاد نیاز به پیش‌بینی نقش بازی می‌کند (۵، ۶). آن‌ها با تکیه بر این دانش خود می‌توانند رفتارهای حریف را پیش‌بینی نمایند (۴). پیش‌بینی ادراکی به توانایی اجراکننده برای پیش‌بینی رویدادهای در حال وقوع بر اساس اطلاعات جزئی (Detailed information) اطلاق می‌شود (۱). این اطلاعات به طور معمول در قالب نشانه‌ای موجود در زمینه عملکرد وجود دارند (۱). توانایی پیش‌بینی عملکردهای حریف ضروری است تا به ورزشکار اجازه دهد که حداکثر زمان را برای انتخاب و اجرای مناسب در اختیار داشته باشد (۷). ورزشکاران ماهر قادر هستند که قبل از انجام حرکات مانند تماس توپ و راکت و یا تماس توپ با پا و تماس شمشیر با بدن، حرکات حریف را با استفاده از اطلاعات بینایی حرکات‌های آنان پیش‌بینی کنند (۸-۱۰). با وجود اهمیت پیش‌بینی در موفقیت عملکرد، این مقوله هنوز از جمله حوزه‌های بینایی-ادراکی رفتار حرکتی است که تحقیقات کمتری درباره آن صورت گرفته است (۷).

مواد و روش‌ها

در این مطالعه شبه تجربی و مقطعی، پیش‌بینی بازیکنان هندبال در سه موقعیت 1×1 ، 2×2 و 3×3 با هم مقایسه گردید. تحقیق در فصل مسابقه در سال ۱۳۹۸ و در هیأت هندبال استان اصفهان انجام شد. موضوع به اطلاع مربی تیم ملی رسید و پس از فراخوان مربی تیم ملی، از بین بازیکنان ماهر هندبال که عضو تیم ملی جوانان و پیشگامان اصفهان در محدوده سنی ۱۶ تا ۱۹ سال بودند، بازیکنان به صورت هدفمند در دسترس انتخاب شدند. تعداد کل داوطلبان شرکت‌کننده، ۲۰ مرد در سطح لیگ جوانان و تیم ملی بود. با توجه به این که در اصفهان برطبق فراخوان تعداد بازیکن جوانان در سطح لیگ و ملی به همین تعداد محدود بود، نمونه‌گیری به صورت دسترس انجام شد. این تعداد، ترکیب سه تیم جوانان پیشگامان و تیم ملی جوانان و ذوب‌آهن اصفهان بودند و بازیکنان تیم سپاهان به دلیل عدم اجازه همکاری از طرف باشگاه، در پژوهش شرکت نکردند.

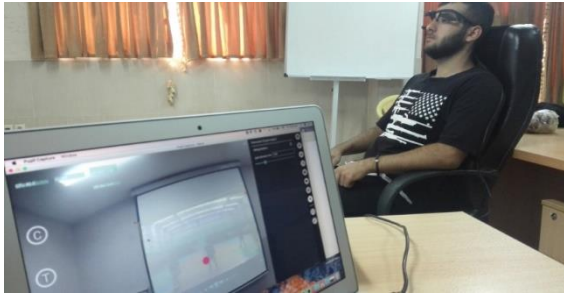
به دلیل ماهر بودن و محدود بودن حجم نمونه در استان اصفهان، همه بازیکنان از نظر سلامت جسمانی و بینایی مورد بررسی و تأیید پزشک متخصص بینایی قرار گرفتند. افراد شرکت‌کننده حداقل سابقه ۸ سال فعالیت در رشته هندبال و شرکت در مسابقات لیگ و تیم ملی هندبال را داشتند. بازیکنان دارای تمرینات منظم هفتگی (سه جلسه در هفته) بودند. بازیکنانی توسط سه مربی هندبال مورد تأیید قرار گرفتند که در لیگ تعداد پاس‌ها و شوت‌های موفق‌تری نسبت به دیگر بازیکنان داشتند. کلیه آزمودنی‌ها به صورت آگاهانه و با رضایت کامل در مطالعه شرکت نمودند. پیش از شروع تحقیق، کد اخلاق از سازمان اخلاق در پژوهش‌های زیستی پزشکی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی اخذ گردید.

برای بررسی رفتار جستجوی بینایی آزمودنی‌ها در پژوهش حاضر، از یک

توپ‌گیرهای سافت‌بال و راگی با عدم قطعیت زمان (Time uncertainty) روبه‌رو هستند. به عبارت دیگر، بازیکن شیء در حال نزدیک شدن را پیوسته می‌بیند و عدم قطعیت زمان کاهش می‌یابد و عدم قطعیت فضایی (Spatial uncertainty) در ایجاد نیاز به پیش‌بینی نقش بازی می‌کند (۵، ۶). آن‌ها با تکیه بر این دانش خود می‌توانند رفتارهای حریف را پیش‌بینی نمایند (۴). پیش‌بینی ادراکی به توانایی اجراکننده برای پیش‌بینی رویدادهای در حال وقوع بر اساس اطلاعات جزئی (Detailed information) اطلاق می‌شود (۱). این اطلاعات به طور معمول در قالب نشانه‌ای موجود در زمینه عملکرد وجود دارند (۱). توانایی پیش‌بینی عملکردهای حریف ضروری است تا به ورزشکار اجازه دهد که حداکثر زمان را برای انتخاب و اجرای مناسب در اختیار داشته باشد (۷). ورزشکاران ماهر قادر هستند که قبل از انجام حرکات مانند تماس توپ و راکت و یا تماس توپ با پا و تماس شمشیر با بدن، حرکات حریف را با استفاده از اطلاعات بینایی حرکات‌های آنان پیش‌بینی کنند (۸-۱۰). با وجود اهمیت پیش‌بینی در موفقیت عملکرد، این مقوله هنوز از جمله حوزه‌های بینایی-ادراکی رفتار حرکتی است که تحقیقات کمتری درباره آن صورت گرفته است (۷).

فراوند جستجوی بینایی شامل استفاده از بینایی برای کسب اطلاعات از محیط است (۱۱). جستجوی بینایی، نشانه‌های مهمی را که بر سه بخش فرایند کنترل عمل اثر می‌گذارد، انتخاب می‌کند. این سه بخش شامل «انتخاب عمل، محدود نمودن عمل انتخاب شده، زمان‌بندی شروع عمل» می‌باشد (۴). دستگاه بینایی با اثرگذاری بر این فرایندها، امکان آمادگی فرد و شروع عمل را منطبق با مقتضیات اجرا میسر می‌سازد (۱). ساکادا (Saccades)، حرکات جهشی و سریع چشم هستند که توجه بینایی را در زمانی کمتر از ۱۰۰ هزارم ثانیه بین موقعیت‌های مختلف جابه‌جا می‌کنند (۱۲). این حرکات با تأخیر کوتاهی نسبت به محرک وارد شده، چشم را به طرف محرک حرکت می‌دهد و در طی این حرکات، پردازش اطلاعات سرکوب می‌شود (۵). افراد ماهر درک بهتری از منابع اطلاعاتی در دسترس برای اجرای عملکرد دارند (۹). تثبیت‌ها دوره‌های زمانی هستند که تصویر بینایی روی حفره چشم برای کسب اطلاعات لازم، ثابت نگهداشته می‌شود (۳).

در بررسی رفتار جستجوی بینایی، تثبیت‌ها از نظر ترتیب، موقعیت، مدت و تعداد برای پی بردن به این که اجراکننده چگونه و به چه اطلاعاتی توجه می‌کند، اهمیت زیادی دارد (۱۳). در مهارت‌های ورزشی، تثبیت‌ها به عنوان ملاک تبحر در



شکل ۱. نحوه قرار گرفتن فرد برای تماشای کلیپ‌ها

حرکت در جلوی دوربین به پایان می‌رسید. در موقعیت سه در برابر سه، دوربین در دفاع وسط قرار داشت و دو بازیکن در سمت چپ و راست دوربین به عنوان بازیکنان مدافع قرار داشتند، حمله‌کنندگان در مقابل هر فرد و دوربین قرار داشتند. حمله در دو موقعیت (۲ × ۲، ۳ × ۳) به یکی از موقعیت‌های فینت (انواع فینت)، شوت زدن، پاس دادن یا ترکیب فینت-شوت، فینت-پاس خاتمه می‌یافت. قبل از انجام آزمایش، نحوه آزمایش به صورت تئوری و عملی به طور کامل برای شرکت‌کنندگان توضیح داده شد و سه کوشش به عنوان کوشش‌های آشنایی قبل از آزمایش از آنان گرفته شد. زمان ۱۵ کلیپ بسیار کوتاه و در حدود ۴ تا ۱۰ ثانیه بر حسب نوع موقعیت (در موقعیت ۳ × ۳، ۱۰ ثانیه، در موقعیت ۲ × ۲، شش تا هشت ثانیه و در موقعیت ۱ × ۱ چهارثانیه) بود. پس از اتمام هر کلیپ، بازیکن پیش‌بینی خود را به صورت شفاهی بیان نمود که توسط پژوهشگر ثبت شد. کلیپ‌ها به صورت تصادفی برای بازیکنان پخش گردید. بین هر کوشش ۱۰ ثانیه به بازیکن استراحت داده شد. روش نمره‌دهی به پیش‌بینی شرکت‌کنندگان به صورت «نمره صفر: تصمیم‌گیری اشتباه، نمره یک: پیش‌بینی با احتمال موفقیت ۵۰/۵۰، انتخاب موقعیت به صورت محافظه‌کارانه و نمره دو: پیش‌بینی صحیح» بود.

از آمار توصیفی به منظور دسته‌بندی اطلاعات، میانگین، انحراف معیار و تنظیم جداول استفاده گردید. سپس از آزمون Repeated measures ANOVA و آزمون تعقیبی Bonferroni جهت مقایسه دو به دو شرایط مختلف دفاع، شرایط ۳ × ۳ نسبت به ۲ × ۲ و ۱ × ۱ و همچنین، شرایط ۲ × ۲ نسبت به ۱ × ۱ استفاده شد. توزیع داده‌ها نیز با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل گردید. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری داده‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که داده‌های مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی می‌کند ($P > 0.05$). ۲۰ هندبالیست مرد با میانگین سنی $33/32 \pm 17/50$ سال، میانگین قد $185/00 \pm 2/63$ سانتی‌متر و میانگین وزن $73/05 \pm 3/20$ کیلوگرم در مطالعه شرکت نمودند. نمونه‌ها دارای $4/20 \pm 9/20$ سال سابقه ورزشی بودند. میزان شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) مشارکت‌کنندگان، $23/20 \pm 10/24$ کیلوگرم بر مترمربع بود.

تعداد پیش‌بینی‌های درست، ۵۰-۵۰ و اشتباه و تعداد و مدت تثبیت‌های بینایی به تفکیک موقعیت‌های سه‌گانه دفاع در جدول ۱ ارائه شده است.

عینک ردیاب بینایی (Pupil Core Eye Tracking, Pupil Lab, Berlin, Germany) استفاده شد که نقطه خیرگی در هر لحظه را با فرکانس ۶۰ هرتز (۶۰ فریم در ثانیه) ثبت می‌کرد. داده‌های به دست آمده از طریق کابل به صورت نوار ویدئویی به یک کامپیوتر منتقل گردید. به منظور ثبت حرکات و تغییرات چشم، از نرم‌افزار (Pupil Capture X64- V1.15- 65-ga7c4fdb, Pupil Lab, Berlin, Germany) و جهت تحلیل داده‌های ثبت شده و پخش داده‌ها از نرم‌افزار (Pupil Player X64- V1.15- 65-ga7c4fdb, Pupil Lab, Berlin, Germany) استفاده شد. دستگاه ردیاب بینایی استفاده شده در مطالعه حاضر، توانایی ثبت داده‌هایی همچون تعداد، مکان (مناطق بر روی بدن بازیکن یا توپ که شرکت‌کننده به آن نگاه می‌کند و بر طبق آن منطقه نتیجه حرکت را پیش‌بینی می‌کند. هرچه بازیکن دارای تجربه بیشتری باشد، مکان صحیح‌تری را انتخاب می‌کند. برای شناسایی مکان مورد علاقه بازیکنان در تحقیق حاضر، ۸ منطقه سر، تنه، دست، کمر، ران تا زانو، زانو تا مچ پا، توپ، ضربه پا به عقب در نظر گرفته شد) و مدت تثبیت‌ها را دارا بود.

در تحقیق حاضر، از بین ۲۰۰ کلیپ ضبط شده، ۱۵ کلیپ در سه موقعیت دفاعی شبیه‌سازی شده یک در یک (۱ × ۱)، دو در دو (۲ × ۲)، و سه در سه (۳ × ۳) انتخاب شد که توسط پژوهشگر طی شش جلسه فیلمبرداری، هر جلسه یک ساعت، با استفاده از دوربین سونی (Sony, Exmor R 18.2 MEGA PIXELS Optical SteadyShot DSC-WX100 3.6v, Kōnan, Minato, Tokyo) با وضوح تصویر ۲۰ مگاپیکسل از زاویه روبه‌رو (دوربین در نقش مدافع وسط بود) تهیه گردید. سه مربی هندبال (مربی تیم ملی جوانان ایران، تیم ملی هندبال ساحلی ایران و مربی تیم ملی ایران) کلیپ‌ها را به صورت جداگانه مشاهده کردند و اگر کلیبی تکراری یا از هدف پژوهش دور بود، حذف شد و کلیپ دیگری جایگزین آن کلیپ شد و ۱۵ کلیپ با نظر آنان مبنی بر این که آیا کلیپ‌ها شرایط واقعی را تداعی می‌کند یا نه؟ تهیه گردید. هنگام ضبط کلیپ‌ها، دوربین توسط پژوهشگر بر روی خط چهار متر هندبال نصب شد تا تصویر به دست آمده از خط شش متر و محدوده دفاعی و شش متر به صورت کامل قابل مشاهده باشد. این کلیپ‌ها همه به واسطه تکنیک انسداد زمانی در نقطه بحرانی به طور مثال در شروع پاس، شوت یا در شروع یا حین فینت زدن، قطع گردید. بدین منظور از نرم‌افزار (VidtrimPro, Goseet, Video Editor v2.6.1, Steinhausen, Switzerland) جهت بریدن فیلم‌ها و برابر کردن زمان کلیپ‌ها استفاده شد. تکنیک‌ها در سه موقعیت فیلمبرداری توسط بازیکنان تیم ملی هندبال ایران (بازیکنانی که در تست حضور نداشتند)، انجام شد. سپس با استفاده از یک ویدئو پروژکتور شارپ و پرده ۲ × ۳ متر در مقابل شرکت‌کنندگان قرار گرفت. هر شرکت‌کننده به صورت انفرادی و با وقت قبلی در اتاق کنفرانس هیأت هندبال استان اصفهان حاضر شد و کلیپ‌ها را به صورت تصادفی مشاهده کرد. صدلی فرد در فاصله سه متری از پرده و بر اساس قد بازیکن قابل تنظیم شدن بود. سر فرد کاملاً به پشتی صدلی قرار داده شد و از وی درخواست گردید که سر ثابت نگه داشته شود (شکل ۱).

بر روی صورت بازیکن عینک ردیاب بینایی قرار داشت. در موقعیت یک در برابر یک، بازیکن حمله به سمت دوربین (مدافع) که در پشت دفاع وسط بود، می‌آمد و حمله به یکی از انواع فینت (پای مخالف، همراه با چرخش، دو طرفه، پای موافق) یا شوت ختم می‌گردید. در موقعیت دو در برابر دو، دوربین در نقش دفاع وسط همراه با یک نفر مدافع در سمت چپ قرار داشت و دو حمله‌کننده در روبه‌روی دوربین و مدافع دیگر قرار داشتند.

جدول ۱. میزان پیش‌بینی‌های درست، ۵۰-۵۰ و اشتباه و تعداد و مدت تثبیت‌های بینایی به تفکیک موقعیت‌های سه‌گانه دفاع

موقعیت مورد بررسی	انواع پیش‌بینی		تثبیت‌های بینایی (درصد)	مدت تثبیت‌های بینایی (ثانیه) (میانگین \pm انحراف معیار)
	درست (درصد)	اشتباه (درصد)		
۱ × ۱	۱۸	۵	۶۱	۷۹۸۷/۷۱ \pm ۶۶/۶۵
۲ × ۲	۳۱	۵۱	۲۸	۹۴۲۱/۷۱ \pm ۷۷/۲۷
۳ × ۳	۵۶	۴۴	۱۱	۱۱۵۸۵/۰۰ \pm ۸۰/۳۳
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۸۹۹۴/۶۷ \pm ۲۲/۲۶

داشت و در موقعیت ۳ × ۳ بهتر از موقعیت‌های ۲ × ۲ و ۱ × ۱ بود. بازیکنان ماهر احتمالاً با توجه به سطح دانش اخباری و رویه‌ای و سطح تجربه بالای شرکت در مسابقات و قرار گرفتن در موقعیت‌های مختلف حمله-دفاع و انجام تاکتیک‌های گروهی حمله-دفاع (۱۹)، در موقعیت ۳ × ۳ پیش‌بینی‌های دقیق‌تری ارائه می‌دهند.

نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر با یافته‌های تحقیقاتی که بر روی پیش‌بینی و جستجوی بینایی بازیکنان فوتبال در موقعیت‌های مختلف ۳ × ۳ و ۱ × ۱ انجام گرفت (۱۹) و همچنین، در بررسی ادراک بینایی و انتخاب نشانه‌های بینایی در پنج مهارت (۱۰)، پیش‌بینی فضایی و زمانی بازیکنان کریکت (۲۱، ۲۰)، استراتژی جستجوی بینایی بازیکنان بیس‌بال (۲۲)، تفاوت مهارت در پیش‌بینی انواع شوت پنالتی در دروازه‌بانان هندبال در دو موقعیت (۱۸)، جستجوی بینایی و سطح مهارت و پیش‌بینی در بازیکنان هندبال (۴) و رفتار پیش‌بینی و جستجوی بینایی سرویس بلند بازیکنان بدمینتون (۲۳) انجام گرفته بود، همسو بود. در تمام این پژوهش‌ها افراد ماهر پیش‌بینی دقیق‌تری داشتند. نتایج مطالعه‌ای که مهارت پیش‌بینی و رفتار جستجوی بینایی بازیکنان بسکتبال در موقعیت ۳ × ۳ و ۱ × ۱ را مورد بررسی قرار داد (۲۴)، با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی نداشت. شاید علت این اختلاف، تفاوت در سطح تجربه و حرفه‌ای بودن نمونه‌های دو مطالعه باشد.

تعداد و مدت تثبیت‌های بینایی روی مناطق مختلف بدن بازیکن و توپ برای هر یک از موقعیت‌های سه‌گانه در جدول ۲ گزارش شده است. نتایج آزمون Repeated measures ANOVA برای پیش‌بینی، تعداد و مدت زمان کل تثبیت‌های بینایی در شرایط مختلف دفاع نشان داد که این سه موقعیت در تمام متغیرهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند که فرض کرویت Mauchly ($P > 0/05$) اثر اصلی شرایط دفاع بر پیش‌بینی، تعداد و مدت زمان کل تثبیت‌های بینایی معنی‌دار بود (جدول ۳).

نتایج آزمون Bonferroni نیز به منظور مقایسه‌های دو به دو شرایط مختلف دفاع نشان داد که عملکرد پیش‌بینی به ترتیب در شرایط ۳ × ۳ نسبت به ۲ × ۲ و ۱ × ۱ و همچنین، شرایط ۲ × ۲ نسبت به ۱ × ۱ به طور معنی‌داری بهتر ($P = 0/001$) و تعداد و مدت زمان کل تثبیت بینایی به طور معنی‌داری بیشتر بود (به ترتیب $P = 0/030$ و $P = 0/040$ برای مدت تثبیت) (جدول ۴).

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه دقت پیش‌بینی و رفتار جستجوی بینایی بازیکنان هندبال در سه موقعیت دفاعی ۱ × ۱، ۲ × ۲ و ۳ × ۳ بود. تفاوت معنی‌داری در دقت پیش‌بینی بازیکنان هندبال در مقایسه سه موقعیت وجود

جدول ۲. تعداد و مدت تثبیت‌های بینایی روی مناطق مختلف بدن بازیکن و توپ برای هر یک از موقعیت‌های سه‌گانه

محل مورد بررسی	پارامتر مورد بررسی	موقعیت مورد بررسی			
		کل	۳ × ۳	۲ × ۲	۱ × ۱
توپ	تثبیت (درصد)	۲۰	۴۹	۶۲	۴۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۴۰۸/۲۲ \pm ۶۴/۵۴	۶۲۲/۰۱ \pm ۶۲/۸۳	۵۵۵/۵۲ \pm ۵۵/۵۲	۱۸۱/۹۰ \pm ۱۴/۸۵
زانو تا مچ پا	تثبیت (درصد)	۵۸	۳۳	۲۳	۱۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۲۹۷/۷۵ \pm ۵۰/۲۰	۴۷۷/۶۹ \pm ۲۳۸/۵۵	۲۵۳/۳۲ \pm ۸۱/۴۷	۱۲۲/۲۲ \pm ۱۷/۷۹
ران تا زانو	تثبیت (درصد)	۵۵	۳۵	۲۴	۱۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۴۷۵/۴۷ \pm ۶۲/۱۱	۶۸۴/۴۴ \pm ۴۳۹/۳۲	۴۱۱/۹۳ \pm ۱۲۸/۵۱	۱۷۵/۵۰ \pm ۱۰۴۳/۳۱
کمر	تثبیت (درصد)	۴۱	۳۵	۲۴	۱۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۱۱۸۵/۰۸ \pm ۹۰/۶۱	۱۳۱۰/۷ \pm ۹۹۷/۹۰	۱۴۲/۲۲ \pm ۷۹۱/۷۱	۳۶/۹۲ \pm ۲۹۷۴/۷۰
دست	تثبیت (درصد)	۱۸	۳۸	۴۴	۱۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۶۸۲/۸۴ \pm ۷۱/۰۷	۱۲۱۲/۸۰ \pm ۱۴۷۲/۶۸	۱۶۲/۲۲ \pm ۱۷۷۲/۳۸	۳۵/۱۰ \pm ۳۹۲۷/۹۱
تنه	تثبیت (درصد)	۳۳	۳۳	۳۴	۱۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۲۰۵۵/۲۵ \pm ۱۴/۰۰	۱۴۱۴/۶۲ \pm ۱۹۳۱/۳۷	۱۴۰/۴ \pm ۱۶۲۵/۳۸	۴۲/۶۷ \pm ۵۶۱۲/۰۱
سر	تثبیت (درصد)	۲۰	۳۰	۵۰	۱۰
	مدت تثبیت (ثانیه)	۲۸۸۳/۰۵ \pm ۱۹/۱۰	۳۰۷۷/۸۵ \pm ۳۷۱۹/۸۵	۲۴/۰۵ \pm ۶۷۳۰/۹۱	۶۳/۹۴ \pm ۱۳۳۳۳/۸۲

جدول ۳. نتایج آزمون Repeated measures ANOVA برای پیش‌بینی، تعداد و مدت زمان کل تثبیت‌های بینایی در شرایط مختلف دفاع

متغیر	شاخص‌های عامل	درجات آزادی	آماره F	مقدار P	Partial eta2
پیش‌بینی (نمره)	شرایط	۲	۴۹/۲۸	*۰/۰۰۱	۰/۷۲
	خطا	۳۸	-	-	-
تعداد کل تثبیت‌های بینایی (فراوانی)	شرایط	۲	۲۰/۶۰	*۰/۰۰۱	۰/۵۲
	خطا	۳۸	-	-	-
مدت زمان کل تثبیت‌های بینایی (میلی‌ثانیه)	شرایط	۲	۲۱/۱۵	*۰/۰۰۱	۰/۵۲
	خطا	۳۸	-	-	-

*معنی‌داری در سطح $P < ۰/۰۵۰$

قسمت‌ها را جستجو می‌کنیم (۲۶).

در رفتار جستجوی بینایی (تعداد، مدت، مکان تثبیت‌ها) هندبالیست‌ها، تفاوت معنی‌داری بین موقعیت‌ها مشاهده گردید. تعداد کل تثبیت‌ها و مدت زمان تثبیت‌ها در موقعیت ۳×۳ بیشتر از دو موقعیت دیگر بود. یکی از مسایلی که در پیش‌بینی یک عملکرد مطرح است، شناخت و استفاده از نشانه‌های خاص مورد علاقه (Aui) در موقعیت‌های مختلف و همچنین، سطح مهارت بازیکنان می‌باشد (۴). نتایج پژوهش حاضر دل بر بنا شدن پیش‌بینی درست بر روی جستجوی نشانه‌های زمینه‌ای محیط (کلیپ‌ها)، با یافته‌های مطالعات دیگر (۲۷، ۲۶، ۲۲، ۲۰، ۱۸، ۳، ۲) همخوانی داشت. در شناخت و بازشناسایی (Recognition) الگو، افراد ماهر سریع‌تر عمل می‌کنند و دقیق‌تر پیش‌بینی انجام می‌دهند (۸). در تحقیق حاضر، افراد ماهر در رفتار جستجوی بینایی، نگاه خود را بر مناطق با اطلاعات بیشتر متمرکز کردند که آن‌ها را قادر به پیش‌بینی مؤثرتر ساخت. شاید افراد ماهر در هنگام پخش کلیپ‌های ویدئویی، صفحه نمایش را به طور مؤثرتر و کارآمدتر برای پیدا کردن نشانه‌های مربوط به عملکرد بررسی می‌کردند. آگاهی از پیش‌بینی به عنوان توانایی بازیکن ماهر برای استخراج اطلاعات زمینه‌ای معنی‌دار، از نتایج یک رویداد است (۸).

بازیکنان ماهر بیس‌بال به میچ، ساعد و توپ پرتاب شده توسط پرتاب‌کننده توجه می‌کنند و قدرت جابه‌جایی نگاه خود را در مراحل مختلف پرتاب توپ دارند (۲۲)؛ چرا که بازیکنان ماهر با هر نگاه (تمرکز) خود، اطلاعاتی را که بیشتر به تکلیف مرتبط باشد، استخراج می‌کنند (۲۷). در پژوهشی مشخص شد هنگامی که دست و بازوی پرتاب‌کننده کریکت با تکنیک انسداد حذف نشده بود، تنها بازیکنان ماهر پیش‌بینی دقیق‌تری داشتند (۲۰). البته محدودیت‌های مختلف اعمال شده توسط توپ‌انداز (تعدیل در نوع یا برد توپ) نیز می‌تواند بر پیش‌بینی افراد تأثیر بگذارد و برای پیش‌بینی قصد حریف در زمان کافی، هم سطح مهارت و هم شناخت نشانه‌های خاص عملکرد مورد نیاز است (۲۱، ۲۰). مدافعان ماهر، اطلاعات را از بازیکن صاحب توپ برداشت می‌کنند؛ درحالی که به طور هم‌زمان به تغییرات موقعیتی بازی در محیط اطراف نیز نظارت دارند (۳). یک فرد خبره برای پیش‌بینی مقاصد عمل حریف، از اطلاعات کینماتیکی که بارها و بارها انجام می‌شود، به منظور شناسایی حرکت اولیه بازیکن مقابل استفاده می‌کند. در واقع، ارتباط مستقیمی بین کینماتیک حرکت حریف و پیش‌بینی بینایی بازیکن ماهر وجود دارد (۳) و پیش‌بینی ماهرانه با استفاده از اطلاعات کینماتیک و زمینه‌ای پایه‌گذاری می‌شود (۲۸). بر اساس نظر Runswick و همکاران در پیش‌بینی موقعیت، هنگامی که اطلاعات زمینه‌ای با نتیجه نهایی مطابقت دارد، پیش‌بینی تسهیل می‌گردد (۲۹) در مقابل، زمانی که اطلاعات زمینه‌ای متناسب با نتیجه نباشند، اطلاعات کینماتیکی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و در نتیجه، دقت پیش‌بینی کاهش می‌یابد (۲۷، ۲).

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی Bonferroni برای تعیین تفاوت بین موقعیت‌های سه‌گانه دفاع

متغیر	دفاع (i)	دفاع (j)	اختلاف میانگین	مقدار P
پیش‌بینی (نمره)	۱ × ۱	۲ × ۲	-۲/۱۰	*۰/۰۰۱
	۳ × ۳	۳ × ۳	-۴/۷۵	*۰/۰۰۱
تعداد کل تثبیت‌های بینایی (فراوانی)	۱ × ۱	۲ × ۲	-۲/۶۵	*۰/۰۰۱
	۱ × ۱	۲ × ۲	-۲/۷۰	*۰/۰۰۵
مدت زمان کل تثبیت‌های بینایی (میلی‌ثانیه)	۱ × ۱	۳ × ۳	-۵/۲۰	*۰/۰۰۱
	۲ × ۲	۳ × ۳	-۲/۵۰	*۰/۰۳۰
تثبیت‌های بینایی (میلی‌ثانیه)	۱ × ۱	۲ × ۲	-۱۴۳۴/۰۳	*۰/۰۴۰
	۲ × ۲	۳ × ۳	-۳۵۹۷/۵۴	*۰/۰۰۱
	۲ × ۲	۳ × ۳	-۲۱۶۳/۵۳	*۰/۰۰۵

*معنی‌داری در سطح $P < ۰/۰۵۰$

در پژوهشی که بر روی بازیکنان بسکتبال انجام گرفت، افراد به دلیل تجربه کم و نداشتن مهارت کافی، توانایی تشخیص الگوی حرکتی رویداد در حال اجرا را به دست نیاورده و نتوانسته بودند الگو را در حافظه بلندمدت خود کدگذاری نمایند و پیش‌بینی در موقعیت ۱×۱ بهتر از موقعیت ۳×۳ بود (۲۵). بر طبق نظریه پردازش اطلاعات، پیش‌بینی ادراکی بستگی زیادی به تجربیات گذشته دارد که در حافظه بلندمدت نگهداری می‌شود (۱۵). مطلب کلیدی در بحث پیش‌بینی، توجه انتخابی و شناسایی الگو توسط بازیکن می‌باشد (۲۳). توجه انتخابی به فرد این اجازه را می‌دهد تا برای دستیابی به نشانه‌های بینایی مربوط، قسمت‌های خاصی از زمینه را جستجو کند (۹)؛ در حالی که قبل از این که اجرایی یا تاکتیکی صورت گیرد با شناسایی اطلاعات جزئی که از محیط و افراد به دست می‌آید، می‌توان الگوی حرکتی بازیکن مقابل را شناسایی و آن رویداد را پیش‌بینی نمود. هرچه تجربه فرد بیشتر باشد، این شناسایی الگو دقیق‌تر است و منجر به پیش‌بینی صحیح‌تر و دقیق‌تری می‌شود (۱).

بر طبق نظریه حافظه بلندمدت Ericsson و Kintsch، بازیکنان ماهر دارای توانایی کدگذاری و بازیابی اطلاعات خاص و ویژه تکلیف بر پایه یک مجموعه ارتباطات هستند (۲۶). اگرچه طرفداران سیستم‌های پویا نقش حافظه را نادیده می‌گیرند، اما آن‌ها پذیرفته‌اند که تجربه عامل مهمی است (۲۷) و فرد بدون آن نمی‌تواند هدف مناسبی را انتخاب کند و فراهم‌سازها (Providers) را تشخیص دهد (۲۶). تجربه کمک می‌کند تا بدانیم که کدام قسمت از محیط، بیشترین فرصت را برای رسیدن به هدف به ما ارائه می‌دهد. بنابراین، این

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری تخصصی رفتار حرکتی با کد اخلاق IR.SSRC.1398.112، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی می‌باشد که در پژوهشگاه تربیت بدنی تنظیم گردید. بدین وسیله نویسندگان از آقایان دکتر ایوب اسدی به جهت همکاری در جمع‌آوری داده‌ها، دکتر پرویز احسانی مربی اسبق تیم ملی هندبال ساحلی، محسن محمدی سرپرست تیم پیشگامان، مهدی رهبری مربی تیم ملی نوجوانان، تیم جوانان پیشگامان اصفهان، تیم ملی جوانان و بزرگسالان و تیم ذوب‌آهن اصفهان که در انجام این پژوهش مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

نقش نویسندگان

زهرا نزاکت الحسینی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، 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، 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، صادق نصری، 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 به عهده داشتند.

منابع مالی

پژوهش حاضر بر اساس تحلیل اولیه بخشی از اطلاعات مستخرج از رساله مقطع دکتری تخصصی رفتار حرکتی می‌باشد که با کد اخلاق IR.SSRC.1398.112 در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و پژوهشگاه تربیت بدنی تنظیم گردید. هزینه‌های اجرای طرح توسط نویسنده اول تأمین گردید. پژوهشگاه تربیت بدنی در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. زهرا نزاکت الحسینی بوجه 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 کنترل حرکتی) در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی مشغول به تحصیل می‌باشد.

هندبالیست‌های مدافع در مطالعه حاضر، برای پیش‌بینی و تشخیص الگوی بازیکن مهاجم، بر اطلاعات زمینه‌ای به ترتیب سر، تنه و دست بازیکن تمرکز کردند. همچنین، در موقعیت 3×3 ، تعداد و مدت تثبیت بر روی سر بازیکن بیشتر از دو موقعیت دیگر بود. به نظر می‌رسد تشخیص الگوی حرکت تیمی و انفرادی در بازیکنان ماهر هندبال به واسطه تمرکز بر سر، تنه و دست بازیکن می‌باشد.

محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر، تقارن زمانی آن با فصل مسابقات بود که به دلیل محدودیت زمانی مجریان پژوهش قابل تغییر نبود و باعث شد دسترسی به کلیه بازیکنان ماهر و حضور بازیکنان شهرستانی محدود گردد. عدم کنترل روابط شخصی و خانوادگی، حالات هیجانی و روانی، اضطراب آزمودنی‌ها در زمان انجام آزمون از جمله محدودیت‌های دیگر مطالعه بود. وقایع روزمره هم‌زمان مانند وضعیت شغلی، تحصیلی، اجتماعی، اقتصادی، برد و باخت در مسابقات قبلی و... که می‌توانست روی دقت آزمودنی‌ها و نظرات آن‌ها تأثیر داشته باشد نیز کنترل نشد. از طرف دیگر، متفاوت بودن ویژگی‌های بدنی و فیزیولوژی و تغذیه‌ای افراد می‌توانست بر دقت کلی آن‌ها اثرگذار باشد و نتایج را تحت تأثیر قرار دهد.

پیشنهادها

با توجه به نتایج تحقیق حاضر مبنی بر ثبت رفتار جستجوی بینایی و پیش‌بینی بازیکنان هندبال در موقعیت‌های دفاعی، به مربیان تیم‌های ورزشی پیشنهاد می‌شود که با توجه به موقعیت‌های زمانی و مکانی و همچنین، موقعیت‌های دفاعی و حمله‌ای، از نتایج رفتار جستجوی بینایی در پست‌های مختلف بازی استفاده کنند. با توجه به این که بیشتر پژوهش‌ها در حوزه رفتار جستجوی بینایی در ورزش‌های مختلف به دنبال کشف رفتار بینایی بازیکنان انجام شده است، پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات آینده به بررسی ارتباط بین رفتار جستجوی بینایی و الگوهای الکترومایوگرافی و الکتروانسفالوگرافی پرداخته شود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، به نظر می‌رسد که پیش‌بینی و رفتار جستجوی بینایی (تعداد، مدت، مکان تثبیت‌ها) در موقعیت 3×3 بهتر از دو موقعیت دیگر می‌باشد. برای تشخیص نتیجه در موقعیت 3×3 ، به طور مثال نوع فینت، شوت و پاس، تعداد تثبیت‌ها در مناطق سر، تنه و دست بیشتر از دو موقعیت دیگر بود. همچنین، مدت زمان تثبیت‌ها در موقعیت 3×3 برای تشخیص نتیجه در مناطق سر، دست و تنه بیشتر از دو موقعیت دیگر بود.

References

1. McMorris T. Acquisition and Performance of Sports Skills. Hoboken, NJ: Wiley; 2007. p. 116-31.
2. Wang Y, Ji Q, Zhou C. Effect of prior cues on action anticipation in soccer goalkeepers. Psychol Sport Exerc 2019; 43: 137-43.
3. Loffing F, Canal-Bruland R. Anticipation in sport. Curr Opin Psychol 2017; 16: 6-11.
4. Zahra N, Safavi S, Mehdi N. Effect of skill level and indirect measurements in the attack situations in handball. J Neurosci Behav Health 2015; 7(2): 8-14.
5. Ranganathan R, Carlton LG. Perception-action coupling and anticipatory performance in baseball batting. J Mot Behav 2007;

- 39(5): 369-80.
6. Clarke R, Brummer J, Kluka D, Goslin A. Effect of visual cues and practice on decision making of touch rugby players. *Afr J Phys Health Educ Recreat Dance* 2009; 15(3): 493-505.
 7. Alder D, Ford PR, Causer J, Williams AM. The effects of high- and low-anxiety training on the anticipation judgments of elite performers. *J Sport Exerc Psychol* 2016; 38(1): 93-104.
 8. Natsuhara T, Kato T, Nakayama M, Yoshida T, Sasaki R, Matsutake T, et al. Decision-making while passing and visual search strategy during ball receiving in team sport play. *Percept Mot Skills* 2020; 127(2): 468-89.
 9. Damjanovic L, Williot A, Blanchette I. Is it dangerous? The role of an emotional visual search strategy and threat-relevant training in the detection of guns and knives. *Br J Psychol* 2020; 111(2): 275-96.
 10. Casanova F, Oliveira J, Williams AM, Garganta J. Expertise and perceptual-cognitive performance in soccer: A review. *Rev Port Cien Desp* 2009; 9(1): 115-22.
 11. Savelsbergh GJ, Williams AM, Van der Kamp J, Ward P. Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *J Sports Sci* 2002; 20(3): 279-87.
 12. Hagemann N, Schorer J, Canal-Bruland R, Lotz S, Strauss B. Visual perception in fencing: Do the eye movements of fencers represent their information pickup? *Atten Percept Psychophys* 2010; 72(8): 2204-14.
 13. Williams AM, Ericsson KA. Perceptual-cognitive expertise in sport: some considerations when applying the expert performance approach. *Hum Mov Sci* 2005; 24(3): 283-307.
 14. Morgan S, Patterson J, MacMahon C, Farrow D. Differences in oculomotor behaviour between elite athletes from visually and non-visually oriented sports. *Int J Sport Psychol* 2009; 40: 489-505.
 15. Page C, Bernier PM, Trempe M. Using video simulations and virtual reality to improve decision-making skills in basketball. *J Sports Sci* 2019; 37(21): 2403-10.
 16. Just MA, Carpenter PA. Eye fixations and cognitive processes. *Cogn Psychol* 1976; 8(4): 441-80.
 17. Raffee S, Vaezmousavi M, ghasemi a, Jafarzadehpour E. Visual search and decision making accuracy of expert and novice basketball referees. *Motor Behavior* 2015; 7(21): 65-76. [In Persian].
 18. Vaeyens R, Lenoir M, Williams AM, Mazyn L, Philippaerts RM. The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *J Sport Exerc Psychol* 2007; 29(2): 147-69.
 19. Muller S, Abernethy B, Farrow D. How do world-class cricket batsmen anticipate a bowler's intention? *Q J Exp Psychol (Hove)* 2006; 59(12): 2162-86.
 20. Loffing F, Hagemann N. Skill differences in visual anticipation of type of throw in team-handball penalties. *Psychol Sport Exerc* 2014; 15(3): 260-7.
 21. Williams AM, Davids K. Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Res Q Exerc Sport* 1998; 69(2): 111-28.
 22. Muller S, Abernethy B, Eid M, McBean R, Rose M. Expertise and the spatio-temporal characteristics of anticipatory information pick-up from complex movement patterns. *Perception* 2010; 39(6): 745-60.
 23. Aliasghari-Toyeh M, Ghadirif, Arsham S, Yaali R. Comparison of the effect of quiet eye training and anticipation training on the performance of hockey goalkeepers. *J Res Rehabil Sci* 2017; 13(6): 334-40. [In Persian].
 24. Takeuchi T, Inomata K. Visual search strategies in baseball batting. *Japanese Journal of Sport Psychology* 2012; 39(1): 47-59.
 25. Behrooz A, Mahdi N, Samira MR. Comparison of anticipation skills and visual search behaviors of skilled and novice basketball players in different positions attack (1 on 1, 3 on 3). *Motor Behavior* 2015; 7(19): 15-32. [In Persian].
 26. Ericsson KA, Kintsch W. Long-term working memory. *Psychol Rev* 1995; 102(2): 211-45.
 27. Shirmehnji F, Namazizadeh M, Raffee S. The comparison of anticipation behavior and visual search in long service between skilled and non-skilled badminton players. *Motor Behavior* 2019. [In Press]. [In Persian].
 28. Mann DT, Williams AM, Ward P, Janelle CM. Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *J Sport Exerc Psychol* 2007; 29(4): 457-78.
 29. Runswick OR, Roca A, Williams AM, McRobert AP, North JS. Why do bad balls get wickets? The role of congruent and incongruent information in anticipation. *J Sports Sci* 2019; 37(5): 537-43.

Comparison of Anticipation Accuracy and Visual Search Behavior of Handball Players in Simulated Triple Handball Defense Situation

Zahra Nezakat-Alhosseini¹, Saleh Rafiee², Sadegh Nasri²

Original Article

Abstract

Introduction: The purpose of this study is to compare the anticipation accuracy and visual search behavior of handball players in three different defensive positions of 1×1 , 2×2 , and 3×3 .

Materials and Methods: In this study, 20 handball players aged 16-19 from among national youth team and Pishgaman team of Isfahan, Iran, and were selected via purposive sampling method. At first, videos of different game situations were recorded by the researcher in three situations (1×1 , 2×2 , and 3×3). Then, handball players observed the three attack-defense positions by eye-tracking device. Then, the players' anticipation of the outcome of the ball position (Fint, Shot, Pass) that was told verbally, was recorded by the researcher and the players' visual search behavior was recorded by the eye-tracker.

Results: The result of repeated measures analysis of variance (ANOVA) and Bonferroni post hoc test illustrated that there was a significant different in the anticipation, number, and total duration of visual fixation of the skilled players in the three situations. The anticipation, number, and duration of fixation in the 3×3 position were better than the two other positions ($P = 0.05$). The players looked at the opponent's head, trunk, and hands for position recognition.

Conclusion: In the present study, defensive handball players focused on the background information on the player's head, trunk, and hand in order to anticipate and identify the attacking player's pattern in position three versus three relative to position two versus two in position two and position one in front of one. In addition, the visual search behavior in position three versus three was better for the player than the other two positions.

Keywords: Anticipation; Visual search behavior; Athlete; Handball; Defense situation

Citation: Nezakat-Alhosseini Z, Rafiee S, Nasri S. Comparison of Anticipation Accuracy and Visual Search Behavior of Handball Players in Simulated Triple Handball Defense Situation. J Res Rehabil Sci 2020; 16: 24-31.

Received date: 03.02.2020

Accept date: 31.03.2020

Published: 03.04.2020

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

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

3- Associate Professor, Department of Educative and Psychology, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran

Corresponding Author: Saleh Rafiee; Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Sport Science Research Institute, Tehran, Iran

Email: saleh_rafiee@yahoo.com