پژوهش‌نامهٔ مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی دوره نوزدهم/ شماره سی و نهم / بهار ۱۴۰۳

دریافت: ۹۹/۰۳/ ۱۴ تصویب: ۹۹/۰۷/ ۲۹ صص: ۲۶۵ – ۲۳۹

تأثیر تمرین مهارت ادراکی از طریق هدایت توجه بر مهارت پیش‌بینی جهت ضربهٔ تاس بدمینتون در ورزشکاران با سطوح مختلف مهارت

مهین عقدایی[۱]، مریم خلجی[۲]، علیرضا فارسی[۳]، پیراس الساندرو[۴]

چکیده

هدف و زمینه: مهارت پیش‌بینی از عوامل مهم در عملکرد ورزش‌های راکتی است. توانایی پیش‌بینی دقیق یا شناسایی نتیجهٔ عملکرد حریف می‌تواند از طریق تمرینات ادراکی بهبود یابد. هدف اصلی مطالعهٔ حاضر تعیین تأثیر استفاده از صدا جهت هدایت توجه بر پیش‌بینی جهت ضربهٔ تاس بدمینتون در ورزشکاران با سطوح مهارتی مختلف بود.

روش‌شناسی: روش پژوهش با توجه به اهداف از نوع نیمه‌تجربی و به لحاظ استفاده از نتایج، کاربردی بود. شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر ۴۰ فرد مبتدی، ۴۰ ورزشکار نیمه‌ماهر و ۲۲ ورزشکار خبره که در ردهٔ ملی، بدمینتون بازی می‌کردند (میانگین سن: ۲۶±۲/۶۴، راست دست، بینایی و شنوایی طبیعی)، بودند که به صورت تصادفی به دو گروه تمرین بینایی و بینایی-شنوایی تقسیم شدند. شرکت‌کنندگان در سه زمان پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری مقایسه شدند. جهت تمرین از ۲۰۰ کلیپ ویدئویی استفاده شد. گروه بینایی فقط فیلم ضربهٔ تاس بدمینتون را مشاهده می‌کرد و به آن‌ها به صورت کلامی گفته شد کدام نقاط را با چه ترتیبی نگاه کنند؛ در گروه بینایی- شنوایی برای جهت‌دهی توجه بصری به سمت نقاط، حرکات چشم شرکت‌کنندگان به صورت آن‌لاین به صوت تبدیل شد. پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری هر دو گروه، بدون هدایت توجه گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که الگوی رفتار خیرگی و مهارت پیش‌بینی افراد مبتدی پس از

[۱] استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی و سلامتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

[۲] دانشجوی دکتری گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی و سلامتی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

[۳] دانشیار گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش- دانشکده علوم ورزشی و تندرستی-دانشگاه شهید بهشتی

[۴] استادیار گروه علوم زیستی-پزشکی و علوم عصبی- حرکتی، بولوگنا، ایتالیا

تمرین بینایی-شنوایی در مقایسه با گروه تمرین بینایی از پیش‌آزمون تا یادداری فوری و یادداری تأخیری پیشرفت داشت. همچنین الگوی رفتار خیرگی و مهارت پیش‌بینی بازیکنان نیمه‌ماهر گروه بینایی-شنوایی در یادداری فوری و تأخیری نسبت به پیش‌آزمون پیشرفت داشت. اما تمرین اثری بر مهارت پیش‌بینی و رفتار خیرگی ورزشکاران ماهر نداشت.

نتیجه‌گیری کلی: می‌توان نتیجه گرفت استفاده از صوت به منظور برجسته‌کردن نشانه‌های مهم در تمرینات ادراکی، راهی برای بهبود مهارت پیش‌بینی در سطح مبتدی و نیمه‌ماهر است. می‌توان تمرین چندحسی را به‌عنوان روشی جدید و کارآمد، به منظور تسهیل در یادگیری رفتار خیرگی و مهارت پیش‌بینی به مربیان، ورزشکاران مبتدی و نیمه‌ماهر معرفی کرد.

واژه‌های کلیدی: حرکات چشم؛ انسداد زمانی؛ بدمینتون؛ یادگیری چندحسی.

مقدمه

یادگیری حرکتی بر ادراک حرکتی و بازنمایی‌های ادراکی- حرکتی مبتنی است. بسیاری از تحقیقات رفتاری، به حالت‌های[1] ادراکی واحد مرتبط هستند؛ اما در دو دهۀ گذشته، سهم بیشتر ادراک چندحسی بر رفتار حرکتی مشخص شده است (۱). عملکرد ماهرانه در ورزش، ترکیبی از مهارت ادراکی- شناختی و حرکتی است. مهارت ادراکی- شناختی به توانایی فرد در یافتن، شناسایی و پردازش اطلاعات محیطی اشاره می‌کند. مهارت مذکور ترکیبی از پیش‌بینی و تصمیم‌گیری است (۲). پیش‌بینی، توانایی شناسایی نتیجۀ عملکرد حریف قبل از اجرای آن است. محققان نشان داده‌اند تمرین مهارت‌های ادراکی- شناختی در ورزش‌های فوتبال (۳)، بدمینتون (۴) و تنیس (۵) به روش‌های مختلف استفاده شده است.

افراد می‌توانند توجه خود را به سمت مناطق غنی از اطلاعات هدایت کنند و ویژگی‌های محیطی مربوط را پردازش نمایند. پیامد این رفتار خیرگی، کاهش عدم قطعیت ادراکی است که افراد می‌توانند آموزش ببینند که به نوبۀ خود، پیش‌بینی وقایع آینده را تسهیل می‌کند (۶). در تلاش برای شناسایی نشانه‌های اطلاعاتی مهم که برای هدایت عملکرد موفقیت‌آمیز در ورزش

[1] Modalities

استفاده می‌شود، الگوی پردازش اطلاعات[1] فرض می‌کند حرکات چشم افراد ماهر (نقاط تثبیت بینایی) می‌تواند برای مدل‌سازی استخراج اطلاعات استفاده شود. به نظر می‌رسد به‌کارگیری استراتژی که با دقت و سرعت اطلاعات مربوط را از محیط اطراف مشخص و تفسیر کند، سبب موفقیت ورزشکاران در اجرا می‌گردد (۷). از دیدگاه اکتشافی ساده[2]، استراتژی جست‌وجوی بینایی مبتنی بر اهمیت نشانه‌ها و روابطشان با هم است. توانایی استخراج بهتر اطلاعات با توجه به تجربهٔ قبلی در هر تثبیت منجر به تعداد کم تثبیت با مدت زمان بالا در ورزشکاران ماهر می‌گردد. در مقابل، به احتمال زیاد افراد مبتدی پیوسته از مناطق مربوط و نامربوط حرکت می‌کنند، زیرا آن‌ها نمی‌توانند بین نشانه‌های مرتبط با تکلیف و نامربوط تمایز قائل شوند به این ترتیب تثبیت‌های فراوان با مدت زمان کوتاه‌تر ایجاد می‌شود. اما مطالعات دیگر، الگوی متفاوتی یافتند. افراد خبره تعداد تثبیت‌های بیشتر و طول‌مدت کوتاه‌تر بر نشانه‌ها را بیشتر از مبتدی‌ها نشان دادند. این نتایج متناقض نشان می‌دهد که توضیح اکتشافی ساده نمی‌تواند به طور کامل برای عملکرد بالاتر افراد خبره به کار رود. با توجه به فرضیهٔ حافظهٔ بلندمدت[3]، افراد خبره می‌توانند اطلاعات را سریع‌تر از افراد مبتدی کدگذاری و بازیابی کنند. به این ترتیب میانگین زمان تثبیت کوتاه‌تر با تعداد بیشتر نسبت به مبتدی‌ها دارند. طبق فرضیهٔ حافظهٔ کاری بلندمدت، اگر خبرگی در زمینهٔ خاص بر مبنای کارآمدی رمزگذاری و بازیابی اطلاعات باشد، می‌توان انتظار زمان کوتاه‌تر تثبیت‌ها را داشت (۸).

آبرنثی و راسل[4] (۱۹۸۷) توانستند مناطق اصلی اطلاعات را برای سطوح مختلف خبرگی تعیین کنند. مبتدی‌ها برای پیش‌بینی از اطلاعات حرکت راکت استفاده می‌کنند و افراد ماهر جهت پیش‌بینی بر نشانه‌های نزدیکتر به مرکز بدن (پروگزیمال) توجه می‌کنند که احتمالاً پتانسیل بالقوه بالاتری جهت پیش‌بینی دارد. به نظر می‌رسد افراد ماهر بر آرایه‌های بصری مرتبط، چشم خود را تثبیت می‌کنند که این امر نشان می‌دهد افراد ماهر دانش استفاده از این نشانه‌ها را می‌دانند و از آن برای پیش‌بینی استفاده می‌کنند. از طرفی برخی تحقیقات نشان

[1] information processing paradigm
[2] simple heuristic perspective
[3] long-term memory hypothesis
[4] Abernethy and Russell

داده که ماهرها مهارت ادراک بصری بهتری نسبت به افراد مبتدی ندارند (۴). اما شواهد تجربی گسترده‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد پردازش اطلاعات بصری را می‌توان به طور پنهان در ورزش‌های خاص آموزش داد؛ درواقع این امر نشان‌دهندۀ تفاوت رفتار خیرگی افراد مبتدی با ورزشکاران ماهر است (۸).

در سال‌های اخیر، مطالعات بسیاری اثر مثبت دستورالعمل‌های مختلف را بررسی کردند (۹). پیراس و همکاران (۲۰۱۴) عنوان کرد نمی‌توان توانایی‌های ادراکی بازیکن مبتدی را با اجبار آن‌ها به سازگاری با استراتژی ادراکی افراد ماهر ارتقا داد. بعید است مدل‌سازی استراتژی ادراکی افراد ماهر به طور مستقیم ابزاری موفق برای افزایش عملکرد ادراکی افراد مبتدی باشد. مگر اینکه برخی از تسهیل‌سازها برای توسعۀ هم‌زمان دانش پایه بر استراتژی ادراکی افراد ماهر مبتنی باشد. در زمینۀ کنترل و یادگیری حرکتی یکی از تسهیل‌سازها، استفاده از صوت به منظور بهبود عملکرد سیستم ادراکی است (۸). فرید و همکاران[1] (۲۰۱۷)، یو، وانگ و ژانگ[2] (۲۰۱۷)، کانال-برولند، مولر، لاچ و اسپنس[3] (۲۰۱۸)، اسکافرت، جانزن، متز و تات[4] (۲۰۱۹)، کلات، استفانی، اسمیتن، نیکولاس[5] (۲۰۲۰) دریافته‌اند که صدا ادراک بصری و توجه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و یادگیری بصری را تسهیل می‌بخشد. به طور گسترده، نمایش‌های شنوایی[6] می‌تواند به‌عنوان هر نمایشی که از صدا برای برقراری ارتباط استفاده می‌کند، اطلاق گردد (۱۴-۱۰). صدارسان[7]، زیرمجموعه‌ای از نمایش‌های شنوایی است که از صداهای غیرکلامی برای نشان دادن اطلاعات استفاده می‌کند (۱۵, ۱۶). با استفاده از صدارسان، مبتدی‌ها می‌توانند با فضای کاری کارآمدتر و واکنش‌پذیرتر نسبت به علائم ادراکی حرکتی، تمرین کنند؛ طوری‌که نیوول[8] (۱۹۹۱) صدا را به‌عنوان یک قید مفید در عمل دانست (۱۷). از لحاظ فیزیولوژیکی، گوش به منظور تشخیص وقایع زمانی مانند فرکانس و دامنه نوسانات در مقایسه با بینایی بسیار

[1] Emma Frid, Roberto Bresin, Eva-Lotta Salln¨as Pysander, Jonas Moll
[2] Yu, Wang, & Zhang
[3] Cañal-Bruland, Müller, Lach, Spence
[4] Schaffert, Janzen, Mattes, & Thaut
[5] Klatt, Stefanie, Smeeton, Nicholas
[6] Auditory display
[7] Sonification
[8] Newell et al

قدرتمند است. زمان پردازش اطلاعات شنوایی می‌تواند کوتاه‌تر از بینایی می‌باشد. علاوه بر این، اطلاعات شنوایی می‌تواند توسط سیستم حسی ما بدون دخالت بازخورد حس عمقی یا بینایی عادی پردازش گردد که امکان ایجاد تعاملات چندحسی را می‌دهد. تعاملات بینایی- شنوایی می‌تواند به ادراک و یادگیری مهارت‌های جدید کمک کند (۱۸). همچنین شنوایی، کانالی مناسب برای فراهم کردن اطلاعات فضایی است؛ زیرا به طور مداوم توسط سیستم‌های موقعیت‌یابی ما[1] و به منظور کالیبراسیون ادراک بدن[2] استفاده می‌شود (۱۸, ۱۹). از طرفی دیگر، امکان دارد استفاده از حس اضافی سبب افزایش بار شناختی گردد و ظرفیت ادراک بصری و پردازش شناختی را بیش از حد افزایش دهد (۲۰).

چندین مطالعه، مزیت تمرینات بینایی- شنوایی را بر تمرینات بینایی به تنهایی نشان دادند. کوتروت و همکاران[3] (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر صدا بر حرکات چشم در تکلیف ویدئویی پرداختند؛ نتایج نشان داد که صدا ممکن است بر موقعیت چشم، طول مدت تثبیت و دامنهٔ ساکادها تأثیر بگذارد؛ اما تأثیر صدا لزوماً در طول زمان ثابت نیست (۲۱). اسکافرت و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای مروری به ارتباط بین صدا و حرکت در ورزش و توان‌بخشی پرداختند (۱۲). به‌طورکلی سرعت تشخیص هدف، یادگیری، کنترل و اجرای حرکات از صدارسان تأثیر می‌پذیرد و اطلاعات شنوایی در جفت شدن ادراک شنوایی-حرکتی هنگام یادگیری و بازیادگیری نقشی اساسی دارد. همچنین مین و همکاران[4] (۲۰۱۴) دریافتند که تأثیر صوت بستگی به سازگاری بین سیگنال‌های بینایی و صوتی دارد؛ اگر اشیای برجسته[5] در میدان بینایی با اشیای برجسته در میدان شنوایی سازگار نباشد، صوت بر توجه بصری تأثیر می‌گذارد. در غیر این صورت، تأثیر کمی بر توجه بینایی دارد (۲۲). لاسینگ و همکاران[6] (۲۰۱۴) نیز به بررسی هدایت جست‌وجوی بینایی با استفاده از صدارسان پرداختند، نتایج نشان داد که

1 Positioning System
2 Calibrate body perception
3 Coutrot, Guyader, Ionescu, and Caplier
4 Min, Zhai, Gao, Hu, and Yang
5 salient objects
6 Losing, Rottkamp, Zeunert, and Pfeiffer

استفاده از صدارسان شناخت پارامتر مکانی جست‌وجوی بینایی را تسریع می‌بخشد. تحلیل تکلیف می‌تواند، شناسایی منابع ادراک- عمل را که توسط افراد ماهر در زمینه‌های روزمره اجرا می‌شود، ممکن سازد (۲۳). این منابع شامل متغیرهای اطلاعاتی مهم و پارامترهای کنترلی است (۱۷, ۲۴). سیستم‌های صدارسان می‌تواند به منظور برجسته‌سازی این متغیرها یا پارامترها طراحی شود. یادگیرندگان می‌توانند از اطلاعات سانیفای شده به منظور ادراک حرکت به طور مستقیم، بدون نیاز به پیچیدگی شناختی استفاده کنند (۱۷). مگیل[1] (۱۹۹۸) نیز در مورد اثربخشی روش‌های دستورالعمل مختلف در یادگیری توالی منظم حرکات در ورزش بحث کرده است. او اشاره کرد که به طور خاص در یادگیری ادراکی الگوهای منظم حرکت در ورزش‌ها، نشانه‌های مستقیمی که به ویژگی‌های حرکتی خاص تأکید می‌کند می‌تواند منجر به بدتر شدن حرکت نسبت به نشانه‌های غیرمستقیم گردد (یادگیری پنهان یا یادگیری اکتشافی هدایت شده). همچنین وی پیشنهاد کرد توجه باید به سمت مناطق اطلاعاتی غنی که حاوی مهم‌ترین ویژگی‌های حرکتی هستند، هدایت شود. طبق تئوری شناسایی سیگنال[2] (SDT)، بالابودن احتمال شناسایی یک محرک یا سیگنال خاص بستگی به شدت آن سیگنال در مقایسه با بقیهٔ سیگنال‌های پس‌زمینه‌ای یا نوفه دارد (۲۵).

در مطالعهٔ حاضر، شرکت‌کنندگان باید مکان و وسعت تمرکز توجه را با استفاده از صدارسان حرکات چشم از طریق مشاهدهٔ کلیپ‌های ویدئویی به سمت مناطق غنی از اطلاعات به صورت آن‌لاین جهت پیش‌بینی یاد می‌گرفتند. مطالعهٔ حاضر، به بررسی این مسأله می‌پردازد که آیا مزایای استفاده از جهت‌گیری توجه از طریق نشانه‌های شنوایی برای پیش‌بینی مفید است و می‌توان از آن در ورزش استفاده کرد؟ آیا صدارسان حرکات چشم می‌تواند در سطوح مختلف مهارت سبب بهبود مهارت پیش‌بینی شود؟ در پژوهش حاضر فرض بر این است که استفاده از صدارسان حرکات چشم ورزشکاران در سطوح مختلف به صورت آن‌لاین سبب بهبود مهارت پیش‌بینی آن‌ها خواهد شد.

[1] Magil
[2] Signal Detection Theory

روش‌شناسی پژوهش

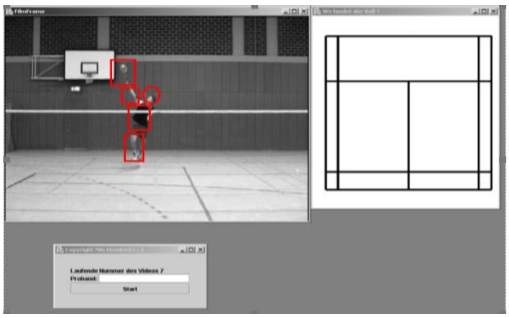
روش پژوهش با توجه به اهداف پیش‌بینی شده از نوع نیمه‌تجربی و به لحاظ استفاده از نتایج کاربردی بود. شرکت‌کنندگان در سه زمان پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری مقایسه شدند. شرکت‌کنندگان ۴۰ فرد مبتدی (سن: ۳/۰۵±۲۴/۰۱، نداشتن سابقه در بدمینتون، راست دست، بینایی طبیعی یا اصلاح شده)، ۴۰ ورزشکار لیگ دسته سه (سن: ۶۰/۰۵±۲۳/۳، چهارونیم سال سابقه، راست دست، بینایی طبیعی یا اصلاح شده) و ۲۲ ورزشکار حرفه‌ای (سن: ۲/۲۲±۲۴/۴۳، ده سال سابقه، راست دست، بینایی طبیعی یا اصلاح شده) که در سطح بین‌المللی بدمینتون بازی می‌کردند، بودند. هر گروه به صورت تصادفی به دوگروه تمرین بینایی و بینایی-شنوایی تقسیم شدند. گروه اول از طریق بینایی[1] (V) و گروه دوم از طریق بینایی- شنوایی[2] (AV) به پیش‌بینی جهت ضربه پرداختند. تمامی شرکت-کنندگان قبل از شرکت در مطالعه، رضایت‌نامه کتبی و فرم اطلاعات فردی را پر کردند. قبل از شروع اجرای پروتکل آزمایشی تأییدیهٔ کمیتهٔ اخلاقی دانشگاه شهید بهشتی گرفته شد (IR.SBU.ICBS.98/1002).

ابزارهای مورد استفاده در پژوهش شامل پرسش‌نامهٔ اطلاعات دموگرافیک (جمعیت شناختی)، فرم رضایت آگاهانه، دستگاه ردیابی چشم[3] (SMI Eye tracking Glasses; ETG 2w, Germany) جهت ثبت حرکات چشم، دوربین فیلمبرداری (سونی[4]، ساخت شرکت سونی، ژاپن)، لپتاپ (ایسوس[5]، ساخت شرکت ایسوس، تایوان) جهت تنظیم فیلم ویدئویی، پروژکتور جهت نشان دادن فیلم ویدئویی به شرکت‌کنندگان، نرم افزار سوپرکولایدر[6] (ورژن ۳.۶.۶) و برنامهٔ نگاشته شده در محیط C++ برای تبدیل اطلاعات دستگاه ردیابی بینایی به صوت و هدفون جهت شنیدن صدا بود.

1 Visual
2 Audio-visual
3 SMI Eye Tracking Glasses; ETG 2w. Germany
4 Sony
5 Asus
6 Supercollider

فیلم تمرین. ستاپ استفاده شده مشابه با پژوهش هاگمن و همکاران (۲۰۰۶) بود (۴). از یک بازیکن لیگ ملی بدمینتون در حال زدن ضربهٔ تاس بدمینتون از منظر دریافت‌کننده فیلم گرفته شد. کلیپ های فیلم با استفاده از دوربین فیلم‌برداری دیجیتال (سونی با سرعت ۶۰ فریم در ثانیه، رزولوشن ۱۲۸۰*۹۶۰ پیکسل، و در ارتفاع ۱۵۴ سانتی‌متری زمین و ۵۵۰ سانتی‌متری از تور در وسط زمین) ضبط شد. فیلم‌های ویدئویی با نرم‌افزار محقق‌ساخته ویرایش شد.

شکل ۱. دستگاه ردیابی چشم سیار



شکل ۲. تصویری از ضربهٔ بدمینتون در نرم‌افزار

روش اجرا

شرکت‌کنندگان از طریق توضیح مختصر در مورد روش، پارامتر شنوایی و نقشه‌برداری داده-ها با روش کار آشنا شدند. به منظور ایجاد ذهنیت در مورد اینکه چطور داده‌های حرکت به

عنوان بازخورد صوتی به کار رفتند، نمونه‌های ویدئویی سانیفای شده از مطالعات قبلی به شرکت‌کنندگان نشان داده شد.

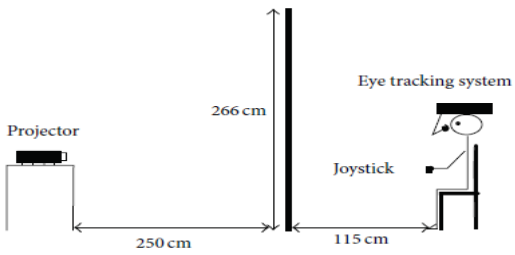
پس از معرفی روش انجام پژوهش، مداخلات و ارزیابی‌ها در آزمایشگاه علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی انجام شد. شرکت‌کنندگان روی یک صندلی جلوی صفحهٔ شفاف عمودی (۲۶۶*۲۶۹ سانتی‌متر) نشستند، صفحه، ۱۱۵ سانتی‌متر از چشم‌های شرکت‌کنندگان فاصله داشت. شرکت‌کنندگان عینک دستگاه ردیابی چشم را زدند. کالیبریشن سه نقطه‌ای به منظور اتصال موقعیت چشم شرکت‌کنندگان به مکان‌های خاص روی صفحه انجام شد. هر کلیپ ویدئویی با صدایی در ابتدای فیلم به منظور آماده سازی شرکت‌کنندگان برای شروع ویدئو آغاز شد. مدت زمان هر کلیپ (۴ ثانیه) در تمام کوشش‌ها برابر و فیلم شامل پرتاب بلند توپ توسط آزمونگر و ضربهٔ بازیکن مقابل به منطقهٔ چپ یا راست زمین بود. لحظهٔ برخورد توپ به راکت فیلم قطع می‌شد (انسداد زمانی). ترتیب نشان دادن فیلم‌های ویدئویی کاملاً تصادفی بود. پیش‌آزمونِ پیش‌بینی جهت ضربه از طریق ۲۰ کلیپ فیلم ویدئویی ضربهٔ تاس بدمینتون و به صورت بینایی (تک حسی) از شرکت‌کنندگان گرفته شد.

گروه تمرین بینایی، ۲۰۰ کلیپ ویدئویی را نگاه کردند و به آن‌ها گفته شد که کدام مناطق از بدن را نگاه کنند و به تمرین پیش‌بینی جهت ضربه پرداختند. ۱۰۰ کلیپ ویدئویی ۴ ثانیه-ای، شامل ضربه به چپ و راست زمین به هر شرکت‌کننده نشان داده شد. شرکت‌کنندگان هر کلیپ را که جهت پیش‌بینی نگاه می‌کردند در کوشش بعدی همان کلیپ ویدئویی همراه با نتیجهٔ پیش‌بینی دوباره تکرار می‌شد. سرعت فیلم در ۵۰ کوشش اول ۷۵ درصد سرعت نهایی بود؛ پس از ۵۰ کوشش تمرینی به سرعت فیلم ۲۵ درصد افزوده شد تا در نهایت ۵۰ کوشش آخر با سرعت طبیعی اجرا شد.

گروه تمرین بینایی- شنوایی نیز همان ۲۰۰ کلیپ ویدئویی گروه بینایی را نگاه کردند با این تفاوت که این گروه هدفون به گوش داشتند و الگوی حرکت چشم آن‌ها به صورت آن‌لاین به صوت تبدیل شد. هرگاه شرکت‌کنندگان به مناطقی متفاوت با الگوی حرکت چشم افراد ماهر

(قسمت تنه ۱۶۰ میلی ثانیه قبل از ضربه، بازو ۱۶۰ تا ۸۰ میلی ثانیه قبل از ضربه و منطقهٔ راکت از ۸۰ میلی ثانیه تا برخورد شاتل) جهت پیش‌بینی صحیح نگاه می‌کردند، به طور آن‌لاین صدای زیرناخوشایند می‌شنیدند و اگر به مناطقی که در هر زمان باید نگاه می‌کردند، نزدیک می‌شدند صدای بم خوشایند می‌شنیدند. در این گروه نیز در ۵۰ کوشش اول سرعت فیلم ۷۵ درصد کم شد و پس از هر ۵۰ کوشش تمرینی به سرعت فیلم ۲۵ درصد افزوده شد تا در نهایت ۵۰ کوشش آخر با سرعت طبیعی اجرا شد. میزان صدایی که شرکت‌کنندگان از هدفون می‌شنیدند از طریق خودگزارشی بود که با هر بلندی صدایی که راحت‌تر صدا را می‌شنیدند، تنظیم شد. شرکت‌کنندگان جهت ضربه‌ای که پیش‌بینی کردند را با کلیک کردن روی صفحه نمایش نشان دادند که شاتل روی کدام نیمهٔ زمین می‌افتاد. شرکت‌کنندگان هر دو گروه پس از هر ۵۰ کوشش ۵ دقیقه استراحت داشتند.

آزمون‌های یادداری فوری (دو ساعت پس از اتمام مداخله) و آزمون یادداری تأخیری (۷ روز پس از آخرین جلسهٔ تمرین)، پیش‌بینی جهت حرکت ضربهٔ تاس بدمینتون بدون وجود صدارسان و با صدای طبیعی ضربات از طریق فیلم ویدئویی، به تعداد ۲۰ کوشش از شرکت-کنندگان گرفته شد. متغیرهای وابسته دقت پاسخ (درصدی از کوشش‌ها که پاسخ شرکت‌کننده در تشخیص چپ و راست بودن جهت ضربه صحیح بود)، میانگین تعداد کل تثبیت (میانگین تعداد کل تثبیت‌هایی بود که شرکت‌کنندگان حین اجرای تکلیف بر مناطق کلیدی، بینایی خود را هدایت می‌کردند) و مدت زمان کل تثبیت بود.



شکل ۳. نمای جانبی ساختار آزمایشی

از آماره‌های توصیفی شامل فراوانی، میانگین و انحراف معیار برای توصیف داده‌ها استفاده شد. برای تحلیل استنباطی داده‌ها، ابتدا از آزمون شاپیروویلک برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون لوین برای برابری واریانس‌ها استفاده شد. برای مقایسهٔ عملکرد گروه‌ها در پیش‌آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری از آزمون تحلیل واریانس مرکب (۲ (گروه بینایی، گروه بینایی- شنوایی) * ۳ (سطوح مختلف مهارت) * ۳ (پیش‌آزمون، پس‌آزمون، یادداری)) استفاده شد. هنگامی‌که تعامل معنادار شد از آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل سطح مهارت و کنترل گروه با سطح معناداری (p<۰/۰۵) و از آزمون بونفرونی جهت یافتن محل دقیق تفاوت‌ها استفاده شد.

نتایج

جدول شمارهٔ یک، اطلاعات توصیفی شرکت‌کنندگان را نشان می‌دهد.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان (میانگین±انحراف استاندارد)

متغیر	آماره	تعداد	سن (سال)	فعالیت هفتگی (ساعت)	سابقهٔ فعالیت (سال)
مبتدی	بینایی	۲۰	۲۱/۳۵ ± ۲/۰۹	۱/۵۲ ± ۰/۷۸	۰
	بینایی- شنوایی	۲۰	۲۱ ± ۲/۳۴	۱/۰۵ ± ۰/۶۱	۰
نیمه ماهر	بینایی	۲۰	۲۱/۴۵ ± ۲/۵۵	۶/۶۲ ± ۱/۰۰	۴/۵۰ ± ۱/۱۲
	بینایی- شنوایی	۲۰	۲۳/۳۶ ± ۱/۱۸	۷ ± ۱/۰۱	۵/۳۰ ± ۰/۷۹
ماهر	بینایی	۱۱	۲۵/۳۲ ± ۲/۶۰	۹/۸۱ ± ۱/۰۵	۹/۳۸ ± ۱/۳۶

بینایی- شنوایی	۱۱	± ۳/۰۷ ۲۲/۵۰	± ۱/۰۵ ۱۰/۰۹	۱۰/۰۳ ± ۰/۷۸

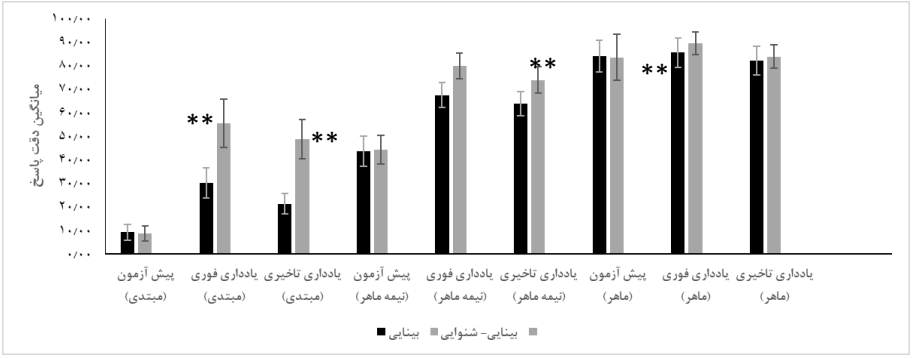
دقت پاسخ

نتایج آزمون شاپیروویلک نشان داد داده‌ها در دقت پاسخ توزیعی نرمال داشتند (p>۰/۰۵) همچنین نتایج آزمون لوین نشان داد برابری واریانس‌ها در گروه‌ها رعایت شده است (p>۰/۰۵). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (۲ (گروه بینایی، گروه بینایی- شنوایی) * ۳ (سطوح مختلف مهارت) * ۳ (پیش‌آزمون، پس‌آزمون، یادداری)) در شرکت‌کنندگان مبتدی تعامل معناداری بین گروه، سطح مهارت و زمان اندازه‌گیری (η_p^2=۰/۲۴، p=۰/۰۰۱، $F_{(۴و۱۹۲)}$=۱۵/۴۴) نشان داد.

جهت یافتن محل دقیق تعامل از آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل سطح مهارت استفاده شد و نتایج نشان داد در شرکت‌کنندگان با سطح مهارت مبتدی بین زمان اندازه‌گیری و گروه بینایی و بینایی- شنوایی تفاوت معنادار وجود داشت (η_p^2=۰/۷۲، p=۰/۰۰۱، F=۹۶/۷۱). همچنین کنترل سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان مبتدی گروه بینایی تفاوت وجود داشت (η_p^2=۰/۹۳، p=۰/۰۰۱، F=۵۰۲/۱۶) به‌طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، یادداری فوری و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) تفاوت وجود داشت؛ اما بین پیش- آزمون و یادداری تأخیری تفاوتی وجود نداشت (p>۰/۰۵). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر گروه و سطح مهارت نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان مبتدی گروه بینایی-شنوایی در دقت پاسخ تفاوت وجود داشت (η_p^2=۰/۹۵، p=۰/۰۰۱، F=۳۴۷/۴۹) به طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) تفاوت وجود داشت اما بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود نداشت (p>۰/۰۵).

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر گروه و سطح مهارت نشان داد در ورزشکاران نیمه‌ماهر با تمرین بینایی- شنوایی نیز بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری وجود داشت اما بین یادداری فوری و تأخیری تفاوتی وجود نداشت (p>۰/۰۵). در ورزشکاران نیمه‌ماهر گروه بینایی تفاوتی بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری وجود نداشت (p>۰/۰۵).

در دقت پاسخ بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان ماهر هر دو گروه تفاوتی وجود نداشت (p>۰/۰۵).



شکل ۳. میانگین درصد دقت پاسخ در گروه بینایی و بینایی شنوایی با سطوح مهارت متفاوت بین سه زمان اندازه‌گیری

تعداد کل تثبیت

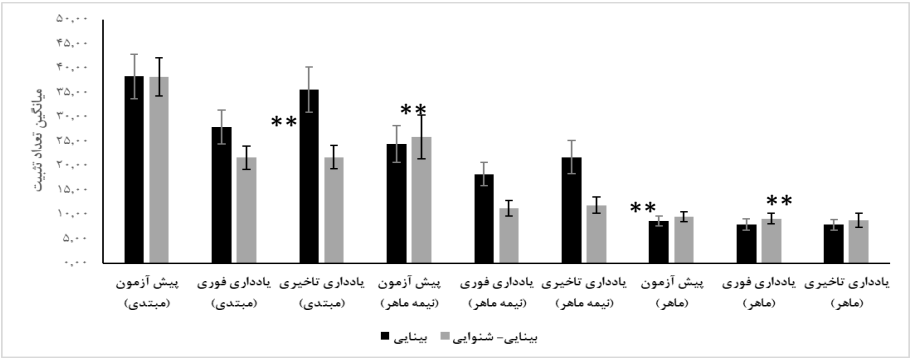
نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (۲ (بینایی، بینایی-شنوایی) * ۳ (مبتدی، نیمه‌ماهر، ماهر) * ۳ (پیش‌آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری)) برای شرکت‌کنندگان مبتدی در تعداد کل تثبیت نشان داد تعامل بین گروه، سطح مهارت ورزشکاران و زمان در تعداد کل تثبیت معنادار بود (η_p^2=۰/۳۰، p=۰/۰۰۱، F=۲۰/۲۱).

جهت یافتن محل دقیق تفاوت‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر سطح مهارت استفاده شد که نتایج نشان داد در شرکت‌کنندگان با سطح مهارت مبتدی بین زمان اندازه-گیری و گروه بینایی و بینایی- شنوایی تفاوت معنادار وجود داشت (η_p^2=۰/۶۳، p=۰/۰۰۱، F=۶۴/۶۳). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان مبتدی گروه بینایی تفاوت وجود داشت (η_p^2=۰/۸۱، p=۰/۰۰۱، F=۸۲/۹۹) به طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) و بین یادداری فوری و تأخیری (p=۰/۰۰۱) نیز تفاوت معنی‌داری وجود داشت داشت. همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر گروه و سطح مهارت نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان مبتدی گروه بینایی-شنوایی تفاوت وجود داشت (η_p^2=۰/۹۲، p=۰/۰۰۱، F=۲۳۵/۹۱) به طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری وجود داشت اما بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود داشت نداشت (p>۰/۰۵).

در شرکت‌کنندگان نیمه‌ماهر بین زمان اندازه‌گیری و گروه بینایی و بینایی- شنوایی تفاوت معنادار وجود داشت (η_p^2=۰/۶۴، p=۰/۰۰۱، F=۶۸/۸۹). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان نیمه‌ماهر گروه بینایی تفاوت وجود داشت (η_p^2=۰/۸۴، p=۰/۰۰۱، F=۹۸/۸۲) به طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) و بین یادداری فوری و تأخیری (p=۰/۰۰۱) نیز تفاوت وجود داشت داشت. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری ورزشکاران نیمه‌ماهر گروه بینایی-شنوایی تفاوت وجود داشت (η_p^2=۰/۹۰، p=۰/۰۰۱، F=۱۶۸/۵۶) به طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری ورزشکاران نیمه‌ماهر در گروه بینایی-

شنوایی (p=۰/۰۰۱)، پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری وجود داشت اما بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود داشت، نداشت (p>۰/۰۵).

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای شرکت‌کنندگان ماهر نشان داد تعامل بین گروه و زمان اندازه‌گیری معنادار نبود (p>۰/۰۵).



شکل ۴. میانگین تعداد کل تثبیت در گروه بینایی و بینایی شنوایی با سطوح مهارت متفاوت بین سه زمان اندازه‌گیری

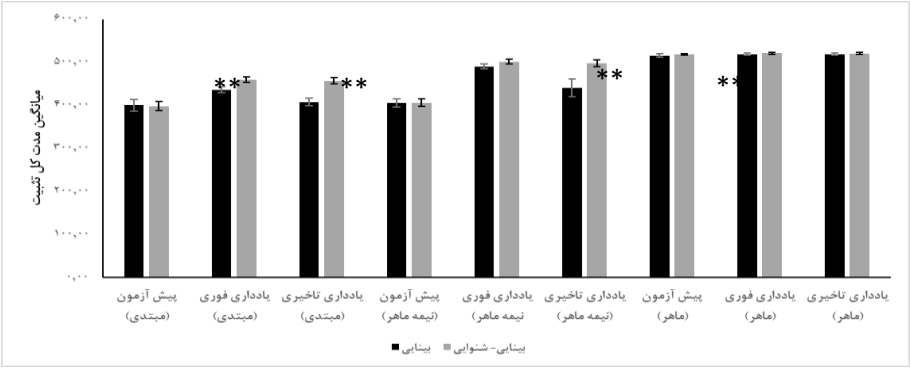
مدت کل تثبیت

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (۲ (بینایی، بینایی-شنوایی) * ۳ (مبتدی، نیمه‌ماهر، ماهر) * ۳ (پیش‌آزمون، یادداری فوری، یادداری تأخیری)) برای شرکت‌کنندگان مبتدی در مدت کل تثبیت نشان داد تعامل بین گروه، سطح مهارت ورزشکاران و زمان در مدت کل تثبیت معنادار بود (η_p^2=۰/۱۰، p=۰/۰۰۱، F=۵/۵۷).

جهت یافتن محل دقیق تفاوت‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر سطح مهارت استفاده شد که نتایج نشان داد اثر سطح مهارت در شرکت‌کنندگان با سطح مهارت مبتدی بین زمان اندازه‌گیری و گروه بینایی و بینایی- شنوایی تفاوت معنادار وجود داشت (η_p^2=۰/۷۲، p=۰/۰۰۱، F=۹۹/۵۷). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان مبتدی گروه

بینایی تفاوت وجود داشت (F=۸۷/۶۷ ،p=۰/۰۰۱ ،η_p^2=۰/۸۲) به‌طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) و بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود داشت داشت (p=۰/۰۰۱). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب به کنترل اثر سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان مبتدی گروه بینایی-شنوایی تفاوت وجود داشت (F=۵۱۳/۸۲ ،p=۰/۰۰۱ ،η_p^2=۰/۹۶) به‌طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p=۰/۰۰۱). اما بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود داشت نداشت (p>۰/۰۵). در شرکت‌کنندگان نیمه‌ماهر بین زمان اندازه‌گیری و گروه بینایی و بینایی- شنوایی تفاوت معنادار وجود داشت (F=۱۱/۸۹ ،p=۰/۰۰۱ ،η_p^2=۰/۲۴). نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب با کنترل اثر سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری شرکت‌کنندگان نیمه‌ماهر گروه بینایی تفاوت وجود داشت (p=۰/۰۰۱ ،η_p^2=۰/۴۲، F=۱۴/۰۳) به‌طوری‌که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش‌آزمون و یادداری تأخیری (p=۰/۰۰۱) و بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود داشت داشت (p=۰/۰۰۱). همچنین نتایج آزمون تحلیل واریانس با کنترل اثر سطح مهارت و گروه نشان داد بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری ورزشکاران نیمه-ماهر گروه بینایی-شنوایی تفاوت وجود داشت (F=۱۲۲۷/۸۳ ،p=۰/۰۰۱ ،η_p^2=۰/۹۸) به‌طوری-که نتایج آزمون بونفرونی نشان داد بین پیش‌آزمون و یادداری فوری (p=۰/۰۰۱)، بین پیش-آزمون و یادداری تأخیری تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p=۰/۰۰۱). اما بین یادداری فوری و تأخیری نیز تفاوت وجود داشت نداشت (p>۰/۰۵).

نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب برای شرکت‌کنندگان ماهر نشان داد تعامل بین گروه و زمان اندازه‌گیری معنادار نبود (p>۰/۰۵).



شکل ۵. میانگین مدت کل تثبیت در گروه بینایی و بینایی شنوایی با سطوح مهارت متفاوت بین سه زمان اندازه‌گیری

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین مهارت ادراکی از طریق هدایت توجه بینایی بر مهارت پیش‌بینی جهت ضربهٔ تاس بدمینتون در ورزشکاران با سطوح مختلف مهارت بود. از دیدگاه کاربردی[1]، یافته‌های پژوهش حاضر چندین نتیجه داشت: نتیجهٔ اول مربوط به دقت پاسخ بود. در دقت پاسخ، تفاوتی بین شرکت‌کنندگان با سطوح مختلف مهارت در پیش-آزمون در دو گروه بینایی و بینایی-شنوایی وجود نداشت. نتایج نشان داد شرکت‌کنندگان مبتدی گروه بینایی در یادداری فوری دقت پاسخ بالاتری (پیش‌بینی) نسبت به پیش‌آزمون داشتند؛ اما بین یادداری تأخیری و پیش‌آزمون تفاوتی وجود نداشت. در گروه بینایی ورزشکاران نیمه‌ماهر، تفاوتی در دقت پاسخ بین پیش‌آزمون، یادداری فوری و تأخیری وجود نداشت. اما نتایج نشان داد دقت پاسخ شرکت‌کنندگان مبتدی و نیمه‌ماهر (گروه بینایی-شنوایی) در یادداری فوری و تأخیری نسبت به پیش‌آزمون پیشرفت داشت در صورتی‌که بین یادداری فوری و تأخیری تفاوتی وجود نداشت؛ به عبارت دیگر ورزشکاران مبتدی و نیمه‌ماهر گروه بینایی-شنوایی از یادداری فوری تا تأخیری کاهشی در دقت پاسخ نداشتند. بین دقت پاسخ شرکت-

1 practical viewpoint

کنندگان ماهر در هر دو گروه بینایی و بینایی- شنوایی در پیش‌آزمون، یادداری فوری و یادداری تأخیری تفاوتی وجود نداشت. شواهد قوی مبنی بر ضرورت انتخاب صحیح اطلاعات بینایی برای پیش‌بینی در ورزش‌های راکتی مانند تنیس، وجود دارد (۲, ۱۳, ۱۴). یافته‌ها از پژوهش‌های قبلی که نشان می‌داد ورزشکاران ماهر نسبت به ورزشکاران مبتدی در عملکرد پیش‌بینی به خصوص در ابتدای اجرای عملکرد بهتر بودند، حمایت می‌کند (۲۶). گروه ماهر تجربهٔ بیشتری در زمینهٔ خاص دارد که به انتخاب پاسخ صحیح کمک می‌کند درحالی‌که افراد مبتدی و نیمه‌ماهر پس از تمرین نیز به اندازهٔ گروه ماهر توانایی پیش‌بینی صحیح را نداشتند (۷). مهارت پیش‌بینی می‌تواند از طریق دستورالعمل‌های مختلف تمرین شود. با این حال، احتمالاً یادگیری از طریق روش اکتشافی هدایت‌شده مناسب‌ترین روش هنگامی‌که زمان تمرین (استفاده از تکنیک انسداد زمانی) محدود است، می‌باشد (۵). هاگمن و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی پیش‌بینی ورزشکاران ماهر و مبتدی با استفاده از تمرین ادراکی به جهت‌دهی توجه بینایی با استفاده از نور قرمز پرداختند. نتایج پژوهش مذکور نشان داد که شرکت‌کنندگان مبتدی که با نور قرمز به تمرین پرداختند بهبود معناداری در مهارت پیش‌بینی خود در پس-آزمون و آزمون یادداری در مقایسه با گروه کنترل کسب کردند؛ درحالی‌که بازیکنان لیگ محلی از پیش‌آزمون نسبت به پس‌آزمون پیشرفت داشتند و تمرین اثری بر بازیکنان ماهر نداشت. یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش هاگمن و همکاران (۲۰۰۶) هم‌راستا است (۴). در پژوهش حاضر نیز تمرین ادراکی با هدایت رفتار خیرگی از طریق صوت سبب پیشرفت مهارت پیش-بینی بازیکنان ماهر و نیمه‌ماهر گردید. اسمیتن و همکاران (۲۰۰۵) نیز جهت پیشرفت در مهارت پیش‌بینی از اثربخشی نسبی دیدگاه‌های متنوع دستورالعمل‌دهی استفاده کردند. وی از تکنیک یادگیری اکتشافی، اکتشافی هدایت‌شده و دستورالعمل آشکار در شرکت‌کنندگان با سطح مهارت متوسط استفاده کرد. نتایج نشان داد عملکرد شرکت‌کنندگان گروه دستورالعمل آشکار و اکتشافی هدایت شده در مرحلهٔ اکتساب تکلیف تنیس خیلی سریع پیشرفت کرد؛ اما گروه اکتشافی پیشرفت کندتری داشت. گروه دستورالعمل آشکار کاهش معناداری در عملکرد تحت اضطراب در مقایسه با گروه یادگیری اکتشافی و اکتشافی هدایت‌شده داشتند. روش‌های

تمرینی استفاده شده در این پژوهش به نوعی روش آشکار (بینایی) و اکتشافی هدایت شده (بینایی- شنوایی) بود که نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، پژوهش اسمیتن و همکاران (۲۰۰۵) را حمایت می‌کند (۵). کانال-برولند و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی سهم اطلاعات شنوایی در پیش‌بینی جهت ضربه تنیس پرداختند. نتایج نشان داد که اطلاعات شنوایی مرتبط با حرکت به اندازهٔ شنوایی در پیش‌بینی جهت ضربه مشارکت دارد (۱۳). درواقع مطالعات پیشین نشان می‌دهد نباید از سهم اطلاعات شنوایی غافل شد و هدایت ادراک به سمت استفاده از یادگیری چندحسی به پیش‌بینی دقیق جهت ضربات منجر می‌شود که مطالعهٔ حاضر نیز از رویکرد فوق حمایت می‌کند. در مطالعه‌ای دیگر کلات و اسمیتن (۲۰۲۰) به بررسی اطلاعات بینایی و شنوایی حین تصمیم‌گیری در ورزش پرداختند. نتایج پژوهش مذکور نشان داد یکپارچگی اطلاعات بینایی و شنوایی به طور همگرا منجر به دقت بالا در تصمیم‌گیری نسبت به حالت تک‌حسی شد (۱۴). نتایج پژوهش کلات و همکاران (۲۰۲۰) نتایج پژوهش حاضر را نیز حمایت می‌کند. در پژوهش حاضر نیز گروه بینایی- شنوایی دقت و یادداری بالاتری نسبت به گروه بینایی داشتند.

نتیجهٔ دوم مربوط به تعداد تثبیت و مدت تثبیت بود که تعداد کل تثبیت ورزشکاران مبتدی و نیمه‌ماهر گروه بینایی- شنوایی در یادداری فوری و تأخیری نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافت و بین یادداری فوری و تأخیری تفاوتی در تعداد کل تثبیت شرکت‌کنندگان مبتدی و نیمه‌ماهر وجود نداشت. تعداد کل تثبیت گروه بینایی ورزشکاران مبتدی و نیمه‌ماهر نیز در یادداری فوری و یادداری تأخیری نسبت به پیش‌آزمون کاهش یافت و بین تعداد کل تثبیت در یادداری فوری و تأخیری تفاوت وجود داشت؛ به‌طوری‌که تعداد تثبیت در یادداری فوری کم‌تر از یادداری تأخیری بود. اما شرکت‌کنندگان ماهر تفاوتی در تعداد تثبیت نداشتند. بررسی الگوی حرکات چشم شرکت‌کنندگان گروه بینایی- شنوایی با سطح مهارت مبتدی و نیمه‌ماهر نشان داد که آن‌ها به دنبال یافتن و استفاده از نشانه‌های قامتی با ترتیبی خاص و نادیده‌گرفتن اطلاعات نامربوط بودند (۲). درحالی‌که در گروه بینایی با سطح مهارت مبتدی و نیمه‌ماهر،

شرکت‌کنندگان به طور آشکار هدایت شدند؛ اما احتمالاً کارایی استفاده از الگوی گفته شده را نمی‌دانستند و با توجه به بررسی نتایج دقت پاسخ در ورزشکاران گروه بینایی، دستورالعمل آشکار کمکی به آن‌ها نکرد. این بدان معنی است که درجه‌ای از هدایت به صورت اکتشافی در تسهیل‌سازی یادگیری مهارت کمک‌کننده است و دستورالعمل آشکار منجر به تسهیل در اکتساب شده اما در یادگیری چندان کمک‌کننده نیست (۵). تغییر اجرا نسبت به پیش‌آزمون در آزمون یادداری فوری و تأخیری در گروه بینایی-شنوایی بر این مسأله دلالت می‌کند که پیشرفت معناداری در عملکرد اتفاق افتاده است و این پیشرفت به دلیل عادت به تمرین یا آشنایی با تکلیف نبود. احتمالاً بتوان این روش را به‌عنوان روشی برای افزایش و بهبود مهارت ادراکی- شناختی در ورزش به کار برد.

لاسینگ و همکاران (۲۰۱۴) نیز از صدارسان حرکات چشم به صورت آن‌لاین جهت هدایت جست‌وجوی بینایی شرکت‌کنندگان مبتدی در تکلیف شناسایی حروف، اعداد و تشخیص تصاویر استفاده کردند. نتایج نشان داد شرکت‌کنندگان توانستند از طریق صدارسان حرکات چشم به صورت آن‌لاین اعداد، حروف و تصاویر هدف را سریع‌تر بیابند و استفاده از صدارسان شناخت پارامتر مکانی جست‌وجوی بینایی را تسریع بخشید. لاسینگ و همکاران علت را کاهش خستگی و جذابیت نوع تمرین اعلام کردند (۲۷). در پژوهش حاضر نیز شرکت‌کنندگان مناطق اصلی بدن که طبق پژوهش هاگمن و همکاران (۲۰۰۶) و برادبنت، کازر، ویلیامز و فورد[1]، (۲۰۱۴) برای پیش‌بینی ضروری است، با استفاده از صوت یافتند. ممکن است جذابیت تمرین سبب تشویق شرکت‌کنندگان به یافتن و استفاده از مناطق بدن در پیش‌بینی شده باشد (۴, ۲۸). نتایج پژوهش حاضر با مطالعهٔ کوتروت و همکاران (۲۰۱۲) متناقض بود. کوتروت و همکاران نشان دادند صدا ممکن است بر موقعیت چشم، طول مدت تثبیت و دامنهٔ ساکادها تأثیر بگذارد، اما تأثیر صدا لزوماً در طول زمان ثابت نیست. اما در پژوهش حاضر صوت حرکات چشم را در طول زمان اجرای تکلیف هدایت می‌کرد (۲۱). احتمالاً علت تناقض مدت زمان تکلیف بود که در پژوهش حاضر مدت زمان کوتاه و در پژوهش کوتروت و همکاران طولانی بود.

[1] . Ford P. R, Causer. J, Williams A. M

نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر در تضاد با نظریهٔ حافظهٔ کاری بلندمدت است که برای افراد ماهر، کدگذاری و بازیابی اطلاعات سریع‌تری را نسبت به افراد مبتدی نشان داد. در این نظریه افراد ماهر نیاز به طول مدت تثبیت کوتاه‌تر به جای مدت طولانی‌تر داشتند. اما در پژوهش حاضر مدت زمان تثبیت طولانی مدت منجر به دقت پاسخ بالا گردید (۸, ۲۹). از سوی دیگر، نتایج ما در مورد طول مدت و تعداد تثبیت موافق با فرضیهٔ کاهش اطلاعات است که در آن تمرین ادارکی منجر به تثبیت طولانی‌تر در مناطق مرتبط با تکلیف گردید (۸, ۳۰). از این منظر، جست‌وجو بر اساس اهمیت نشانه‌ها و روابط متقابل آن‌ها است. اهمیت نشانه‌ها از طریق برجسته‌سازی به وسیلهٔ صوت به شرکت‌کنندگان القا شد و تشخیص نشانه‌های مهم سبب شد شرکت‌کنندگان بتوانند از این دانش که آن‌ها به دست آوردند، استفاده و جست‌وجو کردن را بعد از توجه به نشانه‌های مربوط، متوقف کنند. طبق نظریهٔ شناسایی سیگنال، بالابودن احتمال شناسایی یک محرک یا سیگنال خاص بستگی به شدت آن سیگنال در مقایسه با بقیهٔ سیگنال‌های پس‌زمینه‌ای یا نوفه دارد. طبق نظریهٔ شناسایی سیگنال احتمالاً ورزشکاران مبتدی و نیمه ماهر از طریق نوع صوت توانسته‌اند مناطق مورد نظر را شناسایی کنند که این موضوع تحت عنوان شناسایی الگو[1] شناخته می‌شود و الگوی مربوطه منجر به پیش‌بینی دقیق گشت (۲۵). به‌عنوان یک نتیجه، استفاده از حس اضافی علاوه بر بینایی ممکن بود ظرفیت ادراک بصری و پردازش شناختی را بیش از حد افزایش دهد. اما در پژوهش حاضر نشان داده شد استفاده از حس شنوایی نه‌تنها توانست بار شناختی و ادراکی را مجدداً تعیین کند، بلکه باعث کاهش حواس‌پرتی و بار شناختی نیز گردید؛ زیرا برخلاف ادراک بصری، ادراک شنوایی نیازی به جهت‌گیری خاص ورزشکار و تمرکز توجه ندارد (۳۱). احتمالاً استفاده از صوت غیرکلامی به همراه حرکات چشم، انگیزهٔ شرکت‌کنندگان گروه آزمایشی را به دلیل استفاده از صوت در جلسات تمرینی افزایش داد تا آن‌ها تلاش خود را در طول دورهٔ آموزش افزایش دهند. ازآنجایی‌که عملکرد شرکت‌کنندگان حین خستگی کاهش می‌یابد پیشنهاد می‌شود نقش

[1] . pattern recognition

صدارسان حرکات چشم به عنوان انگیزانندۀ تمرین در پیش‌بینی حین خستگی ذهنی و جسمی نیز سنجیده شود.

به‌طورکلی می‌توان گفت احتمالاً استفاده از روش آموزش ادراک چندحسی برای یادگیری تکالیف پیچیده حرکتی مؤثر است. ممکن است استفاده از حس اضافی، کشف نیازهای مهارت برای تکلیف جدید را تسهیل می‌سازد و به درک ساختار جدید تکلیف کمک می‌کند. این مقاله مستخرج از رسالۀ دکتری می‌باشد و پژوهشگران از تمامی شرکت‌کنندگانی که در این پژوهش با علاقه و صبوری شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

The Effect of Perceptual Skill Training by Orienting Attention on Anticipating the Direction of Badminton Shots in Athletes with Different Skill Levels

Maryam Khalaji[1], Mahin Aghdaei[2], Alireza Farsi[3], Alessandro Piras[4]

(Recive: 2019/10/09; Accept: 2020/01/22)

Abstract

Background and purpose: The ability to anticipate shots is the main component in expert sports performance, particularly in racket sports. The capability to make accurate predictive or anticipatory judgments could be improved through perceptual training. The main purpose of this study was to determine the effect of using sound to guide the attention of athletes with various skill levels regarding the anticipation of the direction of badminton shots.

Methodology: The present study followed a quasi-experimental research design and was an applied research, in which the participants were compared in pre-test, immediate retention, and delayed retention stages. The participants included 40 novices, 40 semi-experts, and 22 expert players who play in the badminton national league (mean age: 26±2.64, right-handed, normal vision, and hearing). These individuals were randomly divided into visual and audio-visual groups. In order to orient their attention toward the key stimu

[1] PhD student of motor learning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
[3] Associated Professor, Department of Motor Behavior, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Biomedical and Neuromotor Sciences, Bologna University, Italy
Corresponding Author E–mail: a-aghdaei@sbu.ac.ir

li, 200 video clips were employed. The visual group only observed the video clips and were verbally instructed to look at certain stimuli with a specific order. In the audio-visual group, the participants' eye movements were converted to audio online. Pre-test, immediate retention, and delayed retention tests were taken without guided attention in both groups.

Results: The results showed that badminton novices and semi-experts who trained with audio-visual training significantly improved their gaze behavior pattern and anticipatory skills between the pretest, immediate-retention, and delayed retention tests compared with the visual group. Conversely, this training had no effect on the expert national league players.

Conclusion: It is concluded that using sound to highlight the most informative cues in perceptual training programs is a promising way to improve anticipatory skills. Multi-sensory training can be introduced as a novel and efficient method to facilitate the learning of gaze behavior and anticipatory skills to coaches, novices, and semi-expert athletes.

Keywords: eye movement, temporal occlusion, badminton, multi-sensory learning

منابع

1. Effenberg AO, Fehse U, Schmitz G, Krueger B, Mechling HJFin. Movement sonification: effects on motor learning beyond rhythmic adjustments. 2016;10:219-230.
2. Loffing F, Cañal-Bruland RJCOiP. Anticipation in sport. 2017;16:6-11.
3. VAN KAMPEN PMJIJoSP. Anticipation of penalty kicking direction can be improved by directing attention through perceptual learning. 2010;41:24-41.
4. Hagemann N, Strauss B, Cañal-Bruland RJJos, psychology e. Training perceptual skill by orienting visual attention. 2006;28(2):143-158.
5. Smeeton NJ, Williams AM, Hodges NJ, Ward PJJoEPA. The relative effectiveness of various instructional approaches in developing anticipation skill. 2005;11(2):98-120.
6. Alder D, Ford PR, Causer J, Williams AMJHms. The coupling between gaze behavior and opponent kinematics during anticipation of badminton shots. 2014;37:167-179.
7. Sáenz-Moncaleano C, Basevitch I, Tenenbaum GJJoS, Psychology E. Gaze Behaviors During Serve Returns in Tennis: A Comparison Between Intermediate-and High-Skill Players. 2018;4:95-119.
8. Piras A, Lobietti R, Squatrito SJJoO. Response time, visual search strategy, and anticipatory skills in volleyball players. 2014;20:17-29.
9. Abernethy B, Schorer J, Jackson RC, Hagemann NJJoepA. Perceptual training methods compared: the relative efficacy of different approaches to enhancing sport-specific anticipation. 2012;18(2):143.
10. Frid E, Bresin R, Pysander E-LS, Moll JJS, Computing M. An exploratory study on the effect of auditory feedback on gaze behavior in a virtual throwing task with and without haptic feedback. 2017:242-9.
11. YU W, WANG A, ZHANG MJAPS. Effect of selective and divided attentions on auditory dominance in multisensory integration. 2017;49(2):164-73.

12. Schaffert N, Janzen TB, Mattes K, Thaut MHJFip. A review on the relationship between sound and movement in sports and rehabilitation. 2019;10:244.

13. Cañal-Bruland. Rouwen MF, Lach. Björn, Spence. Charles Auditory contributions to visual anticipation in tennis. Psychology of Sport and Exercise. 2018;36:100-113.

14. Klatt S, Smeeton NJJJoS, Psychology E. Visual and Auditory Information During Decision Making in Sport. 2020;42(1):15-25.

15. Schaffert N, Godbout A, Schlueter S, Mattes KJD. Towards an application of interactive sonification for the forces applied on the pedals during cycling on the Wattbike ergometer. 2017;50:41-48.

16. Hermann T, Hunt A, Neuhoff JG. The sonification handbook: Logos Verlag Berlin; 2011. 101-118.

17. Dyer JF, Stapleton P, Rodger MJFin. Mapping sonification for perception and action in motor skill learning. 2017;11:463.

18. Boyer E. Continuous auditory feedback for sensorimotor learning: Paris 6; 2015.4:12-23.

19. Tajadura-Jiménez A, Väljamäe A, Toshima I, Kimura T, Tsakiris M, Kitagawa NJCB. Action sounds recalibrate perceived tactile distance. 2012;22:11-24.

20. Sigrist R, Rauter G, Marchal-Crespo L, Riener R, Wolf PJEbr. Sonification and haptic feedback in addition to visual feedback enhances complex motor task learning. 2015;233(3):909-25.

21. Coutrot A, Guyader N, Ionescu G, Caplier A. Influence of soundtrack on eye movements during video exploration. 2012. 12:115-125.

22. Min X, Zhai G, Gao Z, Hu C, Yang X, editors. Sound influences visual attention discriminately in videos. 2014 Sixth International Workshop on Quality of Multimedia Experience; 2014:233:21-32.

23. Rosati G, Oscari F, Spagnol S, Avanzini F, Masiero SJJon, rehabilitation. Effect of task-related continuous auditory feedback during learning of tracking motion exercises. 2012;9(1):79.

24. Bruineberg J, Rietveld EJFihn. Self-organization, free energy minimization, and optimal grip on a field of affordances. 2014;8:599.

25. Verghese PJN. Visual search and attention: A signal detection theory approach. 2001;31(4):523-35.

26. Murgia M, Sors F, Muroni AF, Santoro I, Prpic V, Galmonte A, et al. Using perceptual home-training to improve anticipation skills of soccer goalkeepers. 2014;15(6):642-8.

27. Losing V, Rottkamp L, Zeunert M, Pfeiffer T, editors. Guiding visual search tasks using gaze-contingent auditory feedback. Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct Publication; 2014.

28. Broadbent DP, Causer J, Williams AM, Ford PRJEjoss. Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. 2015;15(4):322-31.

29. Cowan NJN. The focus of attention as observed in visual working memory tasks: Making sense of competing claims. 2011;49(6):1401-6.

30. Haider H, Frensch PAJJoEPL, Memory,, Cognition. Eye movement during skill acquisition: more evidence for the information-reduction hypothesis. 1999;25(1):172.

31. Sigrist R, Rauter G, Riener R, Wolf PJPb, review. Augmented visual, auditory, haptic, and multimodal feedback in motor learning: a review. 2013;20(1):21-53.