

تأثیر سرعت‌های مختلف تصویرسازی حرکتی بر دریبل فوتبال در بازیکنان ماهر

سیدحجت زمانی ثانی^۱، علیرضا فارسی^۲، بهروز عبدلی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۸

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر سرعت‌های سریع و واقعی تصویرسازی حرکتی بر عملکرد دریبل فوتبال در بازیکنان ماهر بود. بدین منظور، ۳۰ شرکت‌کننده در سه گروه تصویرسازی با سرعت سریع، تصویرسازی با سرعت واقعی، و گروه کنترل بدون تصویرسازی قرار داده شدند. پیش از تخصیص در گروه‌ها، شرکت‌کنندگان از نظر میزان توانایی در دریبل فوتبال و توانایی تصویرسازی مورد بررسی قرار گرفتند. پس از انجام پیش‌آزمون، سه جلسه تمرین تصویرسازی حرکت دریبل فوتبال (هر جلسه ۳۰ کوشش) انجام شد. پس از جلسه سوم تصویرسازی، آزمون یادداری انجام شد. نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت معناداری بین گروه‌ها در متغیر وابسته نشان داد، به‌طوری‌که گروه تمرین تصویرسازی سریع، زمان اجرای سریع‌تری نسبت به دو گروه دیگر داشت. با توجه به نتایج پژوهش، اثر همگون‌سازی در دریبل فوتبال برای بازیکنان ماهر مورد تأیید قرار گرفت. به‌نظر می‌رسد افزایش سرعت تصویرسازی در بازیکنان ماهر، منطبق با مرحله یادگیری آنها بوده و در نتیجه به بهبود اجرا منجر شده است.

کلید واژه‌ها: تصویرسازی سریع، تمرین ذهنی، فوتبال، بازیکنان، دریبل

Effect of motor imagery speeds on football dribbling among skilled players

Seyed Hojjat Zamani Sani, Alireza Farsi, Behrouz Abdoli

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of motor imagery speeds on football dribbling among skilled players. To fulfill this purpose, 30 participants assigned in groups with fast speed, real speed imagery and control group without imagery. Participants are investigated in the term of ability in football dribbling and also imagery before assigning in groups. After pre test, 3 session of imagery training of football dribbling (30 trails in any session) are performed for football dribbling imagery. Retention test is performed after 3rd session of imagery training. The results of covariance showed significant difference among groups in dependence variable, so the fast speed imagery group have faster performance time in comparison the two other groups. Based on study results the assimilation effect in football dribbling of skilled players is proved. It seems that increasing imagery speed among skilled players is in accordance with their learning level and resulted to better performance.

Keywords: Fast imagery, Mental practice, Football, Players, Dribble.

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول)

Email: hojjatzamani8@gmail.com

۲ و ۳. دانشیار گروه رفتار حرکتی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی

مقدمه

تمرین ذهنی یکی از روش‌های بهبود اجرا در یادگیری حرکتی است. مطالعات نشان می‌دهند که تا به امروز هزاران مقاله در مورد اثر مفید تصویرسازی بر یادگیری حرکتی، روان‌شناسی ورزشی، بازتوانی حرکتی و غیره وجود دارد (شاستر و همکاران^۱، ۲۰۱۱، ص. ۷۶؛ سلمانیان و فرخی، ۱۳۸۷، ص. ۱۰۰). در این راستا عوامل مختلفی از تمرین ذهنی شناسایی و مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. گیلوت و کولت^۲ (۲۰۰۸) در مدل ترکیبی تصویرسازی حرکتی^۳ خود عوامل مؤثر بر تصویرسازی را جمع‌بندی کردند. یکی از مهم‌ترین این مؤلفه‌ها که بر نوع تصویرسازی دخالت دارد، ویژگی زمانی حرکت تصویرسازی‌شده با حرکت واقعی است (گیلوت، هویت، لوئیس و کولت^۴، ۲۰۱۲، ص. ۳؛ گیلوت و کولت، ۲۰۰۸، ص. ۳۸؛ گیلوت و کولت، ۲۰۰۵، ص. ۱۱؛ هولمز و کولینز^۵، ۲۰۰۱، ص. ۷۳). مونرو، گیاکوبی، هال و وینبرگ^۶ (۲۰۰۰) عنوان کردند که برخی ورزشکاران به‌طور ناخودآگاه از سرعت‌های مختلف تصویرسازی استفاده می‌کنند، که نشان می‌داد سرعت تصویرسازی ذهنی می‌تواند یکی از متغیرهای اساسی در پژوهش‌های آتی باشد. در همین راستا هولمز و کولینز (۲۰۰۱) براین نکته تأکید داشتند که تصویرسازی فقط در سرعت برابر با سرعت حرکت واقعی، به‌طور مثبت روی عملکرد تأثیرگذار است. آنها عنوان کردند که تمرین تصویرسازی با افزایش همسانی عملکردی^۷ بین تصویرسازی و اجرای حرکتی به بهبود اجرا کمک خواهد کرد. این موضوع در ایران توسط فارسی، فولادیان و سهرابی (۱۳۸۸) و سهرابی، فرخی، بهرام و ارقامی (۱۳۸۳) مورد تأیید

قرار گرفته است. به‌نظر می‌رسد لزوم تصویرسازی در زمان واقعی مرتبط با مشابهت‌های پردازش شناختی مورد نیاز هنگام تصویرسازی ذهنی در مقابل اجرای حرکتی باشد (جینرود^۸، ۱۹۹۴، ص. ۱۸۷). چراکه پژوهش‌ها نشان داده‌اند، مناطق مشترکی از مغز وجود دارد که هم در آماده‌سازی و اجرای واقعی و هم در تصویرسازی درگیر هستند. این مناطق شامل بخش حرکتی مکمل قدامی^۹، قشر پیش‌حرکتی خلفی جانبی^{۱۰} (لوتز و همکاران^{۱۱}، ۱۹۹۹، ص. ۴۹۱؛ استفان و همکاران^{۱۲}، ۱۹۹۵، ص. ۳۷۳)، مخچه^{۱۳} (میزوگوچی و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۳، ص. ۱۵۰؛ لوتز و همکاران، ۱۹۹۹، ص. ۴۹۱)، لوب پیشانی^{۱۵} و عقده‌های قاعده‌ای^{۱۶} (میزوگوچی و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۱۵۰؛ دستی و اینگوار^{۱۷}، ۱۹۹۰، ص. ۱۳؛ دستی، اسچلم، رایدینگ و استنبرگ و اینگوار^{۱۸}، ۱۹۹۰، ص. ۳۱۳)، قشر پیش‌حرکتی قدامی^{۱۹} و بخش حرکتی مکمل^{۲۰} (میزوگوچی و همکاران، ۲۰۱۳، ص. ۱۵۰؛ دیبر و همکاران^{۲۱}، ۱۹۹۱، ص. ۳۹۳؛ رولند^{۲۲}، ۱۹۸۴، ص. ۴۳۰) هستند.

در ارتباط با سرعت تصویرسازی، هولمز و کولینز (۲۰۰۱) بیان کردند که «اگر آماده‌سازی و اجرای حرکتی و تصویرسازی حرکتی بازنمایی حرکتی یکسانی را فراهم کنند، بنابراین ویژگی‌های زمانی

8. Jeannerod
9. Anterior supplementary motor area
10. Posterior inferior primary motor cortex
11. Lotze et al.
12. Stephan et al.
13. Cerebellum
14. Mizuuchi et al.
15. Frontal lobe
16. Basal ganglia
17. Decety & Ingvar
18. Decety, Sjöholm, Ryding, Stenberg & Ingvar
19. Anterior primary motor cortex
20. Supplementary motor area
21. Deiber et al.
22. Roland

1. Schuster et al.
2. Guillot A & Collet
3. Motor imagery integrative model
4. Guillot, Hoyek, Louis & Collet
5. Holmes & Collins
6. Munroe, Giacobbi, Hall & Weinberg
7. Functional equivalence

مختلف تصویرسازی را مورد استفاده قرار دهند. بدین منظور برای یادگیری مهارت جدید از تصویرسازی با سرعت کم به منظور مشاهده آشکار عناصر مختلف مهارت بهره می‌برند (هولمز و کولینز، ۲۰۰۱، ص. ۷۴) و سپس جلسه تصویرسازی خود را با تصویرسازی در سرعت واقعی به منظور رسیدن به اجرای موفقیت‌آمیز تمام می‌کنند (اشمیت و ریسبرگ، ۲۰۰۸، ص. ۲۱۰). بوسچر و همکاران (۲۰۰۰) عنوان کردند، به نظر می‌رسد انواع سرعت‌های تصویرسازی می‌تواند با توجه به مراحل یادگیری (ابتدایی یا شناختی، میانی یا تداعی یا حرکتی و پیشرفته یا خودکاری) تأثیرات متفاوتی داشته باشند. در حرکاتی که خودکار شده‌اند، تصویرسازی با سرعت زیاد مطابق با فرایند یادگیری است؛ چراکه حرکات خودکار با کاهش توجه، کاهش نويز و کاهش انرژی مصرفی همراه هستند. لوئیز، گیلوت، ماتون، کولت و دیون^۵ (۲۰۰۸) در تکلیف حرکتی جابه‌جایی دست و پا نشان دادند که گروه تمرین تصویرسازی سریع حرکت پس از آزمون را سریع‌تر انجام داده بودند ولی گروه کنترل پیشرفتی را نشان نداد. همچنین آنها در تکلیف حرکتی جودو در افراد ماهر نشان دادند که گروه تصویرسازی با سرعت زیاد کاهش معناداری در زمان اجرای حرکتی خود از پیش آزمون تا پس آزمون داشتند. همچنین گروه کنترل نیز این روند را با شدت کمتری نشان داد. در واقع نشان داده شد که تغییر سرعت تصویرسازی به صورت ارادی می‌تواند سرعت اجرای حرکات واقعی خوب یاد گرفته شده را تغییر دهد (لوئیز و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۱۲۸). همچنین دکارنوت، لوئیز، کولت و گیلوت^۶ (۲۰۱۱) نشان دادند که تصویرسازی با سرعت واقعی و سرعت زیاد هر دو به بهبود وضعیت اجرا منجر می‌شوند، از این رو پیشنهاد شد که تصویرسازی با سرعت بیشتر مزیت خاصی نسبت به تصویرسازی با

بایستی یکسان باشد». بوسچر، بیکر و ریتبرگ^۱ (۲۰۰۰) نیز فرضیه همگون‌سازی خود را چنین عنوان کرده‌اند: تصویرسازی در سرعت‌های به خصوصی می‌تواند به ایجاد سرعت‌های ویژه در اجراهای بعدی منجر شود (اثر همگون‌سازی^۲). آنها در پژوهش خود آزمودنی‌ها را در پنج گروه تکلیف حرکتی در سرعت‌های کم و زیاد، تصویرسازی با سرعت کم و زیاد و گروه بدون تمرین اختصاص دادند. آزمون یادداری نیز در سرعت‌های کم، زیاد و واقعی انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که تمرین در هر شرایطی به یادداری بهتر در آن شرایط منجر می‌شود. آنها براساس نتایج پژوهش عنوان کردند که سرعت واقعی بهترین سرعت در تصویرسازی برای جلوگیری از اثر همگون‌سازی است. باین‌حال، مشکل اساسی این پژوهش این بود که آزمودنی‌ها در سرعت‌های ترجیحی خود حرکت می‌کردند. از این رو، اگر اهداف ویژه‌ای براساس سرعت اجرا برای آنها در نظر گرفته می‌شد، احتمالاً اثر همگون‌سازی مشاهده نمی‌شد (او و مونرو چاندلر، ۲۰۰۸، ص. ۳). در همین راستا مطالعات نشان می‌دهند که میزان مهارت فرد نیز در سرعت تصویرسازی تأثیر دارد. اولیاقوت و کولت^۳ (۱۹۹۸) نشان دادند که شیرجه‌زن‌های مبتدی نسبت به افراد ماهر سرعت تصویرسازی کمتری دارند چراکه آنها زمان زیادی برای فرایندهای پردازش اطلاعاتی نیاز دارند. همچنین فورنیر، درماتوکس و برنیر^۴ (۲۰۰۸) نشان دادند که ژیمناست‌کاران ماهر در حرکات زمینی تصویرسازی سریع‌تری نسبت به اجراهای واقعی خود دارند. علاوه بر این، پژوهش‌ها نشان دادند که احتمال دارد آزمودنی‌ها یا ورزشکاران، ترکیبی از سرعت‌های

1. Boschker, Bakker & Reitberg

2. Assimilation effect

3. Orliaguet and Coello

4. Fournier, Deremaux & Bernier

5. Louis, Guillot, Maton, Collet & Doyon

6. Debarnot, Louis, Collet & Guillot

سرعت واقعی ندارد. با این حال، نشان داده شد که این موضوع تحت تأثیر پیچیدگی تکلیف است. نتایج حاکی از آن بود که تصویرسازی با سرعت بیشتر از سرعت واقعی برای توالی‌های حرکتی پیچیده، بسیار مهم‌تر از تصویرسازی با سرعت واقعی است. او و منرو چاندلر^۱ (۲۰۰۸) در بررسی سه سرعت مختلف تصویرسازی به این نتیجه رسیدند که همه سرعت‌های کم، زیاد و واقعی به میزان یکسانی به بهبود خطا و زمان منجر می‌شود. همچنین گروه کنترل پیشرفت در زمان و نه در خطا را نشان داد. با این حال محدودیت‌هایی نیز در این پژوهش وجود داشت. آزمایش آنها فقط در یک روز انجام شده بود که در این صورت احتمال تأثیر بیش‌ازمورد بر پس‌ازمورد وجود دارد. از این رو از پیشنهادات این پژوهش انجام آزمون یادداری در روزهای بعدی و انجام تمرین تصویرسازی در روزهای مختلف به منظور ایجاد فرصت یادگیری بیشتر و تمایزهای بیشتر بود. با توجه به محدودیت‌های اشاره شده در پژوهش‌های پیشین، پژوهش حاضر بر آن است تا اثر سرعت‌های مختلف تصویرسازی (سریع و واقعی) را بر یادگیری تکلیف دریبل فوتبال در بازیکنان ماهر مورد بررسی قرار دهد. از این رو، می‌توان برخی سؤالات اساسی مطرح شده را پاسخ گفت. برای مثال آیا تفاوتی بین تمرین تصویرسازی با سرعت سریع و تصویرسازی با سرعت واقعی حرکت در سرعت اجرای دریبل فوتبال در بازیکنان ماهر وجود دارد؟ آیا طبق نظر بوسچر و همکاران در مرحله خودکاری یادگیری حرکتی، تصویرسازی سریع مزیتی نسبت به تصویرسازی در زمان واقعی دارد یا خیر؟

روش پژوهش

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی، و جامعه آماری آن دانشجویان دانشگاه شهید بهشتی بودند که در زمینه

فوتبال یا فوتسال تجربه بازی در تیم‌های دانشجویی یا دانشگاهی را داشتند. نمونه‌های پژوهش نیز شامل ۳۰ داوطلب بودند که در سه گروه به ترتیب زیر تقسیم شدند: گروه اول، تمرین تصویرسازی ذهنی با سرعت واقعی حرکت؛ گروه دوم تمرین تصویرسازی ذهنی با سرعت بیشتر از سرعت واقعی (نصف زمان اجرای واقعی)؛ و گروه سوم گروه کنترل بدون تمرین.

ابزارهای اندازه‌گیری: ۱) آزمون تجدید نظر شده تصویرسازی حرکت هال و مارتین، (۱۹۹۷). این آزمون توانایی تصویرسازی را در دو خرده مقیاس تصویرسازی حرکتی و بینایی، هر کدام چهار آیت، بررسی می‌کند. سهرابی، فارسی و فولادیان (۱۳۸۹) روایی و پایایی این پرسش‌نامه را در ایران تأیید کرده‌اند. ۲) آزمون دریبل فوتبال^۲ (ویژه سرعت و کنترل توپ): این آزمون میزان مهارت در فوتبال را براساس شاخصه‌هایی مانند تعداد گام‌های برداشته شده بین هر تماس با توپ، وضعیت سر و چشم، میزان وضعیت توپ و سرعت حرکت می‌سنجد. دامنه نمره بین ۰ تا ۱۶ به دست می‌آید. نمره ۱۰ تا ۱۶ نشان دهنده مناسب و عالی بودن توانایی در دریبل فوتبال است، که به عنوان مرحله پیشرفته در این تکلیف معرفی شده است. یکی از معیارهای ورود شرکت‌کنندگان به مطالعه، به دست آوردن نمره مذکور بود. ۳) کرنومتر، ۴) دوربین‌های فیلمبرداری دستگاه تحلیل حرکت^۳، ۵) فرم ثبت اطلاعات فردی و ۶) ساعت ضربان سنج پوما^۴.

روش اجرای تمرین: تصویرسازی براساس مدل گیلوت و کولت (۲۰۰۸) انجام شد. جلسه تصویرسازی شامل تعریفی از تصویرسازی، اهمیت تصویرسازی، چندحسی بودن تصویرسازی و تشویق به استفاده از بیشتر آنها، تصویرسازی به صورت بسته در جلو

2. Soccer Dribbling Test

3. Motion Analysis

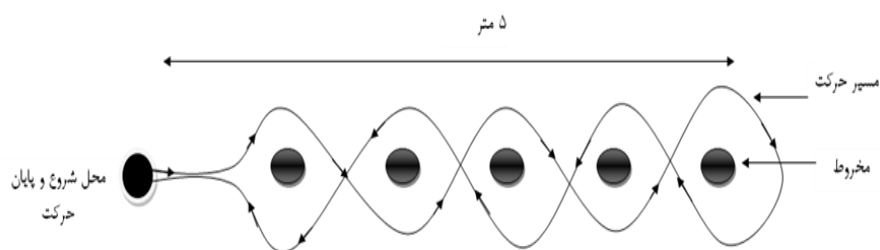
4. Puma Heart Rate Meter, Cardiac II

1. O & Munroe-Chandler

زمان اجرای هر فرد مشخص شد و سرعت تمرین تصویرسازی تعیین گردید. بدین‌منظور مدت تصویرسازی واقعی برابر بود با زمان اجرای حرکت در پیش‌آزمون (برابر با سرعت حرکت واقعی) و مدت تصویرسازی سریع برابر بود با نصف زمان اجرای حرکت در پیش‌آزمون (دوبرابر سرعت حرکت واقعی). سپس آزمودنی در گروه مربوطه به تمرین پرداختند. روز سوم: تمرین مانند روز دوم ادامه پیدا کرد. روز چهارم: جلسه تمرین سوم مانند دور روز پیشین انجام شد و سپس شرکت‌کنندگان آزمون یادداری را مانند پیش‌آزمون با سه کوشش اجرا کردند. همه افراد به-تنهایی به تمرین و اجرای آزمون‌ها پرداختند. هر جلسه تمرین شامل ۳ بلوک ۱۰ کوششی تمرین بود. شکل ۱، نحوه اجرای تکلیف مورد نظر را در پیش‌آزمون و آزمون یادداری نشان می‌دهد. پروتکل پژوهشی شامل اجرای حرکت دریل فوتبال در یک دامنه محدود (او و منرو چاندلر، ۲۰۰۸، ص: ۵؛ بلیر، هال و لیسون^۱، ۱۹۹۳، ص: ۹۷) بود. در این پروتکل به ازای هر بار از دست‌دادن کنترل توپ و یا برخورد توپ با مخروط‌ها یک خطا (برابر با دو ثانیه) محاسبه شد.

مخروط‌ها، اجازه‌دادن به آزمودنی‌ها به‌منظور بازکردن چشم‌ها و نگاه‌کردن به مسیر حرکت در حین تصویرسازی، عدم اجازه به حرکت در حین تصویرسازی در بین مخروط‌ها، انجام تعداد مشخص کوشش تصویرسازی (۳۰ کوشش در هر جلسه)، تصویرسازی براساس گروهی که در آن قرار دارند (سرعت زیاد یا واقعی) بود. آزمودنی‌ها پس از آشنایی با انواع تصویرسازی، برای اجرای آن در حین تمرین، به استفاده از تصویرسازی حس حرکت و تصویرسازی بینایی درونی تشویق شدند. پس از انجام تصویرسازی، نحوه اجرای مهارت تصویرسازی بررسی شد. بدین منظور از آزمودنی‌ها خواسته شد تا آنچه را که تصویرسازی می‌کردند و مشکلاتی را که در تصویرسازی داشتند، بیان کنند.

تمرین‌ها و آزمون برای یک فرد در چهار روز انجام شد. روز اول: بررسی اطلاعات اولیه شامل میزان توانایی تصویرسازی و اطلاعات فردی شامل سن و میزان مهارت در رشته فوتبال و انجام آزمون دریل فوتبال برای بررسی ماهر بودن آنها؛ روز دوم: انجام پیش‌آزمون شامل سه حرکت دریل فوتبال از بین مخروط‌ها. براساس پیش‌آزمون اجرا شده، میانگین



شکل ۱. روش اجرای تکلیف مورد نظر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

منظور کنترل انجام تمرین تصویرسازی توسط آزمودنی‌ها ضربان قلب در حالت استراحت و در زمان تمرین با استفاده از ساعت ضربان‌سنج اندازه‌گیری شد. همچنین سؤال‌هایی مربوط به نحوه ایجاد تصاویر و مشکلات احتمالی در تصویرسازی در پایان تصویرسازی از آزمودنی‌ها پرسیده شد تا میزان شفافیت و کنترل آنها در تصویرسازی مشخص شود. برای مثال: یکی از مشکل‌ترین بخش‌های تصویرسازی که توسط خود آزمودنی‌ها بیان شد، تصویرسازی حرکت چرخش در نیمه مسیر دریبل فوتبال بود.

داده‌های پژوهش با استفاده از میانگین و انحراف استاندارد برای داده‌های توصیفی و تحلیل واریانس یک‌راهه (آنوا) برای بررسی تفاوت‌های گروهی در توانایی تصویرسازی و زمان اجرا در پیش‌آزمون و آزمون تحلیل کوواریانس (آنکوا) به‌منظور بررسی تفاوت بین گروهی موجود در پس‌آزمون با مدنظر قرار دادن پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر تصادفی، در نرم‌افزار آماری اس.پی.اس.اس نسخه ۱۵ و در سطح معناداری $P \leq 0.05$ بررسی شدند. همچنین آزمون تی همبسته به‌منظور بررسی تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون درون‌گروهی مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد که بین توانایی تصویرسازی گروه‌های مختلف تفاوت معناداری وجود ندارد. (جدول ۱). جدول ۲، آمار توصیفی داده‌های پژوهش در زمان اجرا در پیش-آزمون و پس‌آزمون و همچنین تغییرات ضربان قلب را در هنگام تمرین تصویرسازی و حالت عادی نشان می‌دهد.

در هنگام تصویرسازی، راهنمایی‌های لازم به‌وسیله آزمونگر به‌صورت شفاهی صورت گرفت. به همین منظور، پیش از اجرای حرکت زمان‌های لازم برای تمرین‌های تصویرسازی در سرعت‌های مختلف مشخص شد و آزمودنی همراه با دستورالعمل‌های ارائه شده از طرف آزمونگر به تمرین تصویرسازی پرداخت. برای مثال دستورالعمل تصویرسازی سریع به شرح زیر بود:

"در این بخش من از شما می‌خواهم که دریبل توپ از بین مخروط‌ها را تصویرسازی کنید. من از شما می‌خواهم که حرکت دریبل توپ از بین مخروط‌ها را هر چه سریع‌تر تصویرسازی کنید به‌طوری‌که حدود ... ثانیه طول بکشد، توجه داشته باشید که دقت کافی را نیز دارید تا هنگام عبور از بین مخروط‌ها به آنها برخورد نکرده و توپ را از دست ندهید. زمان اجرای تمرین تصویرسازی از هنگام برخورد پا با توپ از نقطه شروع آغاز شده و در برگشت در همان نقطه تمام می‌شود".

زمان شروع و پایان تصویرسازی توسط آزمودنی با اشاره یکی از انگشتان دست روی زانو، مشخص می‌شد. آزمونگر نیز زمان تصویرسازی را با کرنومتر اندازه‌گیری می‌کرد. در این بخش به‌منظور ایجاد یکسان‌سازی در سه کوشش اول تصویرسازی، راهنمایی‌هایی برای ایجاد ریتم حرکتی به آزمودنی‌ها داده شد. بین هر کوشش تمرینی دو ثانیه، و بین بلوک‌ها، یک دقیقه استراحت در نظر گرفته شد.

دوربین‌های فیلم‌برداری، درکل زمان اجرای حرکت، هم در پیش‌آزمون و هم در پس‌آزمون، نحوه اجرا را ثبت کردند. داده‌ها با استفاده از مارکرهای موجود روی ساق و زانوی پای آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. همچنین، آزمونگر، اندازه‌گیری‌های مربوط به زمان اجرای تصویرسازی را با کرنومتر کنترل می‌کرد. به-

جدول ۱. میانگین، انحراف استاندارد و آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه توانایی تصویرسازی در گروه‌های مختلف

P	F	تصویرسازی کل (میانگین \pm انحراف استاندارد)	تصویرسازی بینایی (میانگین \pm انحراف استاندارد)	تصویرسازی حرکتی (میانگین \pm انحراف استاندارد)	
۰/۳۴۳	۱/۱۱	۴۱/۸۰ \pm ۳/۲۹	۲۱/۷۰ \pm ۲/۲۶	۲۰/۱۰ \pm ۱/۹۶	تصویرسازی با سرعت سریع
۰/۵۰۱	۰/۷۱	۴۲/۲۰ \pm ۳/۲۵	۲۰/۸۰ \pm ۲/۱۴	۲۱/۴۰ \pm ۲/۲۲	تصویرسازی با سرعت واقعی
۰/۷۷۶	۰/۲۵۶	۴۲/۸۰ \pm ۲/۸۵	۲۱/۹۰ \pm ۲/۱۸	۲۰/۹۰ \pm ۱/۹۷	کنترل بدون تصویرسازی

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد زمان اجرای و ضربان قلب شرکت‌کنندگان

ضربان قلب		زمان اجرا (ثانیه)		گروه‌ها
تمرین	عادی	پس آزمون	پیش آزمون	
۷۵/۱ \pm ۲/۱	۶۶/۴ \pm ۲/۳	۷/۸۷ \pm ۱/۶۰	۸/۹۱ \pm ۰/۶۷	گروه تمرین ذهنی زمان سریع
۷۷/۳ \pm ۲/۷	۶۵/۷ \pm ۳/۳	۷/۴۷ \pm ۰/۸۶	۷/۵۵ \pm ۰/۹۴	گروه تمرین ذهنی زمان واقعی
-	-	۶/۹۷ \pm ۰/۴۵	۶/۹۱ \pm ۰/۴۴	گروه کنترل بدون تمرین

جدول ۳. مقایسه زمان اجرای گروه‌ها در پیش‌آزمون

مقدار P	مقدار F	میانگین مجذور	درجه آزادی	مجموع مجذورات	
۰/۰۰۰۵ *	۲۰/۳۲	۱۰/۴۷	۲	۲۰/۹۴	بین گروه‌ها
		۰/۵۱۵	۲۷	۱۳/۹۱	درون گروه‌ها
			۲۹	۳۴/۸۵	کل

* P < ۰/۰۵

نتایج تحلیل واریانس پیش‌آزمون‌ها نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در زمان اجرا وجود دارد (جدول ۳). از این‌رو در ادامه، به‌منظور از بین بردن اثر پیش‌آزمون بر پس‌آزمون از تحلیل کوواریانس استفاده شد (جدول ۴)، به‌طوری‌که پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر تصادفی کمکی در نظر گرفته شد.

جدول ۴. آزمون تحلیل کوواریانس زمان اجرا

منبع	مجموع مجذورات نوع III	درجه آزادی	میانگین مجذور	مقدار F	مقدار P	مجذور جزئی اتا
مدل اصلاح شده	۲۹/۲۸	۵	۵/۸۵	۲۱/۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۸۱۸
Intercept (برخوردگاه)	۰/۹۲۳	۱	۰/۹۲۳	۳/۳۹	۰/۰۷۸	۰/۱۲۴
گروه	۱۲/۳۰	۲	۶/۱۵	۲۲/۶۱	۰/۰۰۰۱	۰/۶۵۳
پیش‌آزمون	۱۳/۲۷	۱	۱۳/۲۷	۴۸/۷۹	۰/۰۰۰۱	۰/۶۷۰
گروه * پیش‌آزمون	۱۱/۱۲	۲	۵/۵۶	۲۰/۴۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳۰
خطا	۶/۵۲	۲۴	۰/۲۷۲			
کل	۱۶۹۶/۱۹	۳۰				
کل اصلاح شده	۲۹	۳۵/۸۱				

پس از تعدیل نمره‌های پیش‌آزمون، نتایج نشان داد که اثر معنادار عامل گروه وجود دارد. ازاین‌رو با استفاده از میانگین‌های تعدیل‌شده از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد (جدول ۵).

جدول ۵. مقایسه دو به دوی گروه‌ها با آزمون تعقیبی بونفرونی

گروه (i)	گروه (j)	تفاوت میانگین (i-j)	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
سریع	واقعی	-۲/۳۷	۰/۳۷۶	* ۰/۰۰۰۱
	کنترل	-۲/۴۵	۰/۵۰۹	* ۰/۰۰۰۱
واقعی	کنترل	-۰/۰۸۳	۰/۴۱۹	۰/۹۸

* $P < ۰/۰۵$

گروه‌های تصویرسازی و حتی گروه کنترل زمان اجرا را کاهش دادند. در پژوهش آنها در مورد کاهش زمان اجرا در گروه کنترل عنوان شد "با توجه به اینکه پژوهش در یک روز انجام شد، ازاین‌رو احتمال تأثیرگذاری پیش‌آزمون روی پس‌آزمون وجود داشت". همچنین نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های بوسچر و همکاران (۲۰۰۰)، لوئیز و همکاران (۲۰۰۸)، همخوانی داشت. بوسچر و همکاران عنوان کردند که اثر همگون‌سازی در تمرین‌های تصویرسازی وجود دارد و گروه تمرین سریع، در پس‌آزمون، حرکت را در زمان کمتری انجام داد. لوئیز و همکاران نیز نشان دادند، در حرکاتی که افراد ماهر انجام می‌دهند، تمرین سریع اثر معناداری روی زمان اجرا دارد. آنها نشان دادند که تمرین سریع در گروه تمرین تصویرسازی سریع در حرکات‌های ورزش جودو، به تسریع زمان حرکت منجر شده بود. همان‌طور که آنها عنوان کردند تغییر سرعت تصویرسازی به‌صورت ارادی می‌تواند سرعت اجرای حرکات واقعی خوب یادگرفته شده را تغییر دهد. با این‌حال، نتایج پژوهش حاضر با نتایج دیارنوت و همکاران (۲۰۱۱) همخوانی نداشت. آنها عنوان کردند که تصویرسازی با سرعت واقعی و سرعت زیاد هر دو به بهبود وضعیت اجرا منجر می‌شوند، ازاین‌رو پیشنهاد شد که تصویرسازی با سرعت بیشتر مزیت خاصی نسبت به تصویرسازی با سرعت واقعی ندارد. احتمالاً علت این تفاوت‌ها را

نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در زمان اجرای گروه تمرین تصویرسازی سریع و گروه تمرین تصویرسازی در زمان واقعی و همچنین تفاوت معناداری در زمان اجرای گروه تمرین تصویرسازی سریع و گروه کنترل وجود دارد؛ به‌طوری‌که با توجه به تفاوت میانگین‌ها، گروه تمرین تصویرسازی سریع، زمان کمتری را به‌دست آورد.

در ادامه، به‌منظور بررسی اثر انواع تمرین بر تغییرات درون گروهی، آزمون تی همبسته مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در اثر نوع تمرین ذهنی سریع ($t=۳/۵۴$ و $df=۹$ و $P=۰/۰۰۶$) در زمان اجرا وجود داشت ولی در گروه تمرین ذهنی در زمان واقعی ($t=۰/۲۳۸$ و $df=۹$ و $P=۰/۸۱۷$) و گروه کنترل ($t=-۰/۵۷۷$ و $df=۹$ و $P=۰/۵۷۸$) اثر معناداری مشاهده نشد.

بحث

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی اثر تمرین تصویرسازی حرکتی با سرعت سریع و واقعی بر زمان اجرا تکلیف دریبل فوتبال در افراد ماهر انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که تمرین تصویرسازی ذهنی با سرعت سریع به کاهش زمان اجرا، یا به‌عبارتی افزایش سرعت اجرا منجر شد، درحالی‌که تمرین تصویرسازی با سرعت واقعی تغییر معناداری نداشت و در گروه کنترل نیز تغییری مشاهده نشد. در این راستا، او و منرو چاندلر (۲۰۰۸) نشان دادند که همه

انرژی مصرفی همراه هستند. این موضوع همان‌طور که در اجرای حرکت واقعی به کرار نشان داده شده است در تمرین تصویرسازی نیز مورد تأیید قرار گرفت. چراکه در تمرین تصویرسازی سریع، زمان کافی برای توجه تمرکز روی مؤلفه‌های حرکتی و شناختی وجود ندارد بلکه تصویر کلی از حرکت را می‌توان تصویرسازی کرد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش ماهیت زمانی تکلیف حرکتی دریبل فوتبال اندازه‌گیری شد. زمان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های این تکلیف است؛ به‌طوری‌که سرعت هر چه بیشتر آن به مناسب‌تر شدن حرکت منجر می‌شود. نتیجه گرفته شد که فقط تمرین تصویرسازی سریع به بهبود زمان اجرا منجر شده بود؛ درحالی‌که تمرین تصویرسازی در زمان واقعی تأثیری را روی تکلیف حرکتی نشان نداد. این نتیجه می‌تواند به ماهیت خود تکلیف و مهارت آزمودنی‌ها مربوط باشد. چراکه مطابق دستورالعمل اجرای تکلیف از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که در کمترین زمان، حرکت را انجام دهند (هم در پیش‌آزمون و هم در پس‌آزمون). از آنجایی‌که تکلیف حرکتی از لحاظ ماهیت وابسته به زمان بود، از این‌رو، احتمالاً شرکت‌کنندگان پژوهش تمرکز بیشتری برای بهبود زمان اجرا کرده بودند که مطابق با تمرین تصویرسازی در زمان سریع بود.

همچنین باید عنوان کرد، اگرچه شرکت‌کنندگان به صورت داوطلب در این پژوهش شرکت کردند و در هر زمان می‌توانستند از پژوهش خارج شوند. با این حال میزان انگیزه آزمودنی‌ها در گروه‌ها، به‌طور دقیق مورد بررسی و مقایسه قرار نگرفته بود. همچنین میزان خواب و عدم انجام تصویرسازی در زمان‌های دیگری غیر از زمان تمرین، کنترل نشده بود که می‌تواند از محدودیت‌های پژوهش حاضر باشند.

بدون شک تعمیم نتایج پژوهش به امور مشابه،

می‌توان در میزان مهارت افراد در تکلیف حرکتی مورد بررسی پیدا کرد. دبارنوت و همکاران از یک تکلیف حرکتی توالی انگشتی استفاده کرده بودند که برای آزمودنی‌ها یک تکلیف حرکتی جدید بود؛ درحالی‌که در پژوهش حاضر از یک تکلیف حرکتی به‌نسبت ساده برای افراد ماهر در رشته فوتبال یا فوتسال استفاده شد.

مطابق با نظریه هولمز و کولینز (۲۰۰۱) در نظریه تصویرسازی پتله^۱ فرض بر این است که نه‌تنها پیشرفت در تکلیف حرکتی دریبل فوتبال فقط برای تمرین تصویرسازی در زمان واقعی باید اتفاق بیفتد، بلکه این پیشرفت بایستی نسبت به بقیه گروه‌ها (کنترل یا تمرین تصویرسازی با سرعت سریع) بیشتر باشد. با این حال، در این پژوهش مشاهده شد که پیشرفت اجرای گروه تمرین تصویرسازی در زمان سریع، از گروه تمرین تصویرسازی در زمان واقعی، بهتر بود. همچنین نشان داده شد که تمرین تصویرسازی در زمان واقعی پیشرفتی را در اجرای حرکت موجب نشده بود. لذا یافته‌های پژوهش حاضر مغایر با نظریه هولمز و کولینز بود. از طرف دیگر همان‌طور که مشاهده شد اثر همگون‌سازی در افراد ماهر برای تکلیف حاضر اتفاق افتاد، به‌گونه‌ای‌که تمرین تصویرسازی در زمان سریع به کاهش معنادار زمان اجرا منجر شده بود. درواقع، فرضیه بوسچر و همکاران (۲۰۰۰) که عنوان کردند انواع سرعت‌های تصویرسازی می‌تواند با توجه به مراحل یادگیری تأثیرات متفاوتی داشته باشند، در این پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. نشان داده شد، در حرکاتی‌که خودکار شده‌اند (مانند حرکت ساده دریبل توپ فوتبال از بین مخروط‌ها در پژوهش حاضر) تصویرسازی با سرعت زیاد مطابق با فرایند یادگیری است؛ چراکه حرکات خودکار با کاهش توجه، کاهش نويز و کاهش

1. Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion & Perspective (PETTLEP)

تشکر و قدردانی

بدین وسیله مؤلفان مقاله بر خود لازم می‌دانند از کلیه شرکت‌کنندگان پژوهش، کمال سپاسگزاری را داشته باشند.

نیازمند پژوهش‌های بیشتر در تکالیف متعدد خواهد بود. تکالیفی که از لحاظ ماهیت متنوع هستند (تکالیف باز و بسته). همچنین پژوهش‌های آتی در زمینه سرعت‌های تصویرسازی در بازیابی حرکت در افراد ناتوان نیز مورد نیاز است.

منابع:

8. Decety, J. & Ingvar, D. H. (1990). Brain structures participating in mental simulation of motor behavior: A neuropsychological interpretation. *Acta Psychologica*, 73: 13- 34.
9. Decety, J. Sjöholm, H. Ryding, E. Stenberg, G. & Ingvar, D. (1990). The cerebellum participates in mental activity: Tomographic measurements of regional cerebral blood flow. *Brain Research*, 535: 313- 317.
10. Deiber, M.P. Passingham, R.E., Colebatch, J.G. Friston, K.J. Nixon, P.D. & Frackowiak, R.S. J. (1991). Cortical areas and the selection of movement: A study with positron emission tomography. *Experimental Brain Research*, 84: 393- 402.
11. Fournier, J.F. Deremaux, S. & Bernier, M. (2008). Content, characteristics, and function of mental images. *Psychology of sport and exercise*, 9: 734- 748.
12. Guillot, A. & Collet, C. (2005). Duration of mentally simulated movement: a review. *Journal of Motor Behavior*, 37: 10- 20.
13. Guillot, A. & Collet, C. (2008). Construction of the motor imagery integrative model in sport: a review and theoretical investigation of motor imagery use. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1):31- 44.
14. Guillot, A. Hoyek, N. Louis, M. & Collet, C. (2012). Understanding the timing of motor imagery: recent findings and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(1): 3- 22.
15. Holmes, P.S. & Collins, D.J. (2001). The PETTLEP approach to motor imagery: a functional equivalence model for sport psychologists. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13: 60- 83.
1. سلمانپان، ا. فرخی، ا. (۱۳۸۷). فراتحلیل مطالعات انجام‌گرفته در حوزه تمرین ذهنی مهارت‌های حرکتی در ایران. المپیک، ۴۱: ۹۹- ۱۰۸.
۲. سهرابی، م. فارسی، ع. فولادیان، ج. (۱۳۸۹). تعیین روایی و پایایی نسخه فارسی پرسش‌نامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکت، پژوهش در علوم ورزشی، ۱۳: ۲۴- ۱۳.
۳. سهرابی، م. فرخی، ا. بهرام، ع. ارقامی، ن. (۱۳۸۳). مقایسه تأثیر تمرین جسمانی و تصویرسازی ذهنی تصادفی و قالبی بر عملکرد و یادگیری تکلیف ردیابی. علوم حرکتی و ورزش، ۴: ۶۱- ۷۶.
۴. فارسی، ع. فولادیان، ج. سهرابی، م. (۱۳۸۸). مقایسه اثر ترتیب تمرین جسمانی و تمرین ذهنی با آرایش قالبی و تصادفی بر عملکرد و یادگیری تکنیک‌های منتخب فوتبال. پژوهش در علوم ورزشی، ۲۳: ۱۳- ۳۲.
5. Blair, A., Hall, C. & Leyshon, G. (1993). Imagery effects on the performance of skilled and novice soccer players. *Journal of sports science*, 11: 95- 101.
6. Boschker, M.S.J, Bakker, F.C. & Reitberg, M.B. (2000). Retroactive interference effects of mentally imagined movement speed. *Journal of Sports Sciences*, 18: 593- 603.
7. Debarnot, U. Louis, M, Collet, C. & Guillot, A. (2011). How does Motor Imagery Speed Affect Motor Performance Times? Evaluating the Effects of Task Specificity. *Appl. Cognit. Psychol*, 25: 536-540.

16. Jeannerod, M. (1994). The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery. *The Behavioral and Brain Sciences*, 17: 187-245.
17. Lotze, M. Montoya, P. Erb, M. Hülsmann, E. Flor, H. Klose, U. Birbaumer, N. & Grodd, W. (1999). Activation of cortical and cerebellar motor areas during executed and imagined hand movements: an fMRI study. *Journal of cognitive neuroscience*, 11(5): 491-501.
18. Louis, M. Guillot, A. Maton, S. Collet, C. & Doyon, J. (2008). Effect of Imagined Movement Speed on Subsequent Motor Performance. *Journal of Motor Behavior*, 40(2): 117-132.
19. Mizuguchi, N. Nakata, H. Hayashi, T. Sakamoto, M. Muraoka, T. Uchida, Y. Kanosue, K. (2013). Brain activity during motor imagery of an action with an object: A functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Research*, 76(3): 150-155.
20. Munroe, K.J. Giacobbi, P.R. Hall, C. & Weinberg, R. (2000). The four Ws of imagery use: where, when, why and what. *The Sport Psychologist*, 14: 119-137.
21. O, J. & Munroe-Chandler, K.J. (2008). The Effects of Image Speed on the Performance of a Soccer Task. *The Sport Psychologist*, 22: 1- 17.
22. Orliaguet, J.P. & Coello, Y. (1998). Differences between actual and imagined putting movements in golf: A chronometric analysis. *International Journal of Sport Psychology*, 29: 157- 169.
23. Roland, P. E. (1984). Metabolic measurements of the working frontal cortex in man. *Trends in Neuroscience*, 11: 430- 435.
24. Schmidt, R.A. Wrisberg, C.A. (2008). *Motor Learning and Performance with Web Study Guide - 4th Editions*, Human Kinetics.
25. Schuster, C. Hilfiker, R. Amft, O. Scheidhauer, A. Andrews, B. Butler, J. Kischka, U. & Ettlin, T. (2011). Best practice for motor imagery: a systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Medicine*, 9:75- 110.
26. Stephan, K.M. Fink, G.R. Passingham, R.E. Silbersweig, D. Ceballos-Baumann, A.O. Frith, C.D. & Frackowiak, R.S.J. (1995). Functional anatomy of the mental representation of upper extremity movements in healthy subjects. *Journal of Neurophysiology*, 73: 373- 386.

