

## مقایسه دو روش مختلف تمرینی برای کمک به انعطاف‌پذیری حرکتی در مهارت پرتاب آزاد بسکتبال

سوگند پور اقبالی<sup>۱</sup>، حمیدرضا طاهری<sup>۲</sup>، علیرضا صابری کاخکی<sup>۳</sup>، داوود فاضلی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه فردوسی مشهد، واحد بین‌الملل

۲. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشگاه فردوسی مشهد\*

۳. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۲

### چکیده

هدف از این پژوهش، مقایسه دو روش تمرینی برای ایجاد انعطاف‌پذیری حرکتی در مهارت پرتاب آزاد بسکتبال می‌باشد. بدین‌منظور، ۱۲ نفر از دانشجویان دانشگاه فردوسی مشهد انتخاب شدند و به‌صورت تصادفی به دو گروه متغیر و ثابت تقسیم گردیدند. شایان‌ذکر است که افراد پس از پیش‌آزمون به تمرین مهارت مربوطه پرداختند؛ بدین‌شکل که گروه متغیر در طول تمرین می‌بایست هر بار به‌صورت تصادفی توپ را از بالای مانعی با ارتفاع متفاوت پرتاب می‌کرد، اما برای گروه ثابت، ارتفاع مانع همواره ثابت بود. علاوه‌براین، پس از هفت روز تمرین متوالی، آزمودنی‌ها دو آزمون انتقال و یادداری را انجام دادند که یکی مشابه با شرایط گروه ثابت و دیگری مشابه با شرایط گروه متغیر بود. این آزمون‌ها یک هفته بعد نیز تکرار شدند. نتایج نشان می‌دهد که عملکرد آزمودنی‌ها در طول مرحله اکتساب پیشرفت معناداری داشته است، اما بین گروه‌ها در آزمون‌های انتقال و یادداری فوری و تأخیری، تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. به‌نظر می‌رسد که تمرین گونه‌های مختلفی از یک تکلیف، فایده‌ای برای ایجاد انعطاف‌پذیری در حرکت ندارد.

**واژگان کلیدی:** انعطاف‌پذیری، پرتاب آزاد بسکتبال، گونه‌های مختلفی از تکلیف

## مقدمه

اگر فردی عملی را برای رسیدن به یک هدف تکرار نماید، تقریباً هیچ‌کدام از حرکات او به‌لحاظ مختصات فضایی مشابه با هم نخواهند بود که به این امر، "تغییرپذیری در الگوی حرکتی" گفته می‌شود (۱). از دیدگاه پردازش اطلاعات، تغییرپذیری در الگوی حرکتی به‌عنوان عاملی مضر شناخته می‌شود و این دیدگاه اعتقاد دارد که منبع اصلی تغییرپذیری در حرکت، نویز موجود در سیستم عصبی و محیط می‌باشد (۲). طبق این دیدگاه، تغییرپذیری عاملی مخرب است که با تمرین کاهش می‌یابد (۳). هم‌راستا با این موارد، مطالعات نشان داده‌اند که با افزایش سطح مهارت در تکالیفی مانند پرتاب بیسبال (۴)، شوت هندبال (۵) و پرتاب دیسک (۶)، تغییرپذیری کاهش می‌یابد.

این درحالی است که به‌عقیده برخی از پژوهشگران، تغییرپذیری ذاتاً یک عامل مخرب نیست و می‌تواند برای حرکت مفید باشد (۷، ۱). درحقیقت، نشان داده شده است که علی‌رغم وجود تغییرپذیری در سطوح بالای مهارت، دستیابی به هدف حرکت تحت‌تأثیر قرار نمی‌گیرد (۸، ۱). در توافق با این اظهارات، برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که با افزایش سطح مهارت، تغییرپذیری کاهش نمی‌یابد و حتی این احتمال وجود دارد که افزایش پیدا کند (۱۰، ۹). پژوهشگران عنوان کرده‌اند که تغییرپذیری مشاهده‌شده در این سطح، تصادفی نبوده و دارای ساختار منظم می‌باشد (۱۱). در این‌راستا، پژوهشگران نشان داده‌اند که تغییرپذیری مشاهده‌شده در حرکت شامل دو نوع می‌باشد: نوعی که بر دستیابی به هدف تأثیر نمی‌گذارد و نوعی که بر آن اثرگذار می‌باشد (۱۲). برخی از پژوهشگران از آن قسمت از تغییرپذیری که هدف را تحت‌تأثیر قرار نمی‌دهد، با عنوان تغییرات مفید یاد کرده‌اند که در مواقع لزوم، انعطاف‌پذیری برای حرکت را به‌وجود می‌آورد (۱). انعطاف‌پذیری، توانایی استفاده از راه‌حل‌های مختلف برای رسیدن به هدف تکلیف تحت شرایطی است که یک زیرمجموعه خاص از راه‌حل‌ها (الگوهای ترجیحی) در دسترس نباشد (۱۳).

امروزه، مسأله‌ای که پژوهشگران به‌دنبال آن هستند این است که آیا انعطاف‌پذیری حرکتی می‌تواند از طریق روش‌های مختلف تمرینی بهبود یابد یا خیر؟ با توجه به نظریه‌های موجود در حیطه یادگیری حرکتی، امکان بروز دو شرایط وجود خواهد داشت. از دیدگاه تغییرپذیری تمرین (۱۴)، تمرین به‌صورت متغیر، طرح‌واره قوی‌تری را موجب خواهد شد که این امر توانایی فرد را برای ایجاد الگوهای حرکتی جدید بهبود خواهد داد (۱۳، ۷). همچنین، از منظر اختصاصی‌بودن تمرین (۱۵)، تمرین با به‌کارگیری راه‌حل‌های مختلف برای رسیدن به هدف، اجرا را تحت شرایطی مشابه (زمانی که نیاز به استفاده از راه‌حل‌های مختلف برای رسیدن به هدف حرکت باشد) تسهیل خواهد کرد (۱۳). علاوه‌بر این، نظریه "تداخل زمینه‌ای" (۱۶) عنوان می‌کند که مقید کردن افراد برای تمرین گونه‌های مختلفی

از یک تکلیف، پردازش شناختی را بهبود خواهد بخشید که این امر ممکن است منجر به تسهیل یادگیری شود (۱۳،۱۷).

برخلاف نظریه‌های قبلی، فرضیه "نقطه تعادل" پیش‌بینی می‌کند که انعطاف‌پذیری برای استفاده از راه‌حل‌های مختلف در یک تکلیف، در نتیجه یادگیری پارامترهای خاص تکلیف (که در ارتباط با هدف تکلیف باشند) یا خط‌مشی‌های کنترلی می‌باشد (۷،۱۳،۱۸). در حمایت از این فرضیه، مطالعات نشان داده‌اند که بازتولید نقطه هدف، دقیق‌تر از بازتولید پارامترهایی همچون فاصله می‌باشد (۱۹). همچنین، هم‌راستا با این فرضیه، نظریه کنترل بازخورد بهینه عنوان می‌کند که پاسخ‌های منعطف می‌توانند به‌وسیله ایجاد خط‌مشی کنترل بهینه به‌وجود آیند که در این خط‌مشی کنترلی، تنها انحرافات در عمل اصلاح می‌شوند که مرتبط با عملکرد تکلیف (هدف تکلیف) باشند (۲۰). با توجه به این اختلاف دیدگاه بین نظریه‌های مختلف، به‌تازگی توجه پژوهشگران به این موضوع جلب شده است، اما تاکنون تنها یک پژوهش در این زمینه انجام گرفته است. رانجانان و نیوول<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) در پژوهشی به بررسی این مسأله در یک تکلیف مجازی پرداختند (۱۳). تکلیف مورد استفاده در پژوهش آن‌ها شامل طی کردن یک مسیر بین دو نقطه هدف بود که بر روی یک صفحه دیجیتال قرار داشت. همچنین، در وسط راه یک مانع قرار داشت که افراد می‌بایست بدون برخورد به آن، مسیر را طی می‌کردند. در پژوهش آن‌ها سه گروه وجود داشت که مکان مانع برای گروه اول ثابت بود و برای گروه دوم (با دامنه  $\pm$  یک سانتی‌متر) و سوم (با دامنه  $\pm$  دو سانتی‌متر) مکان مانع به‌صورت تصادفی تغییر می‌کرد. استدلال آن‌ها این بود که اگر تمرین راه‌حل‌های مختلف برای رسیدن به یک هدف موجب بروز انعطاف‌پذیری شود؛ لذا، گروه‌های متغیر (گروه دوم و سوم) می‌بایست عملکرد بهتری در شرایط اجرا تحت راه‌حل‌های مختلف داشته باشند. علاوه‌براین، گروه‌ها پس از تمرین، دو آزمون انتقال و یادداری را انجام دادند که یک آزمون مشابه با شرایط گروه اول دارای مانع ثابت بود و در آزمون بعدی مشابه با شرایط گروه سوم، مکان مانع تغییر می‌کرد (با دامنه  $\pm$  دو سانتی‌متر). یافته‌ها نشان داد که گروه ثابت - هم در آزمون با مانع ثابت و هم با مانع متغیر - عملکرد بهتری از خود نشان داده است؛ لذا، آن‌ها استدلال کردند که احتمالاً برای به‌وجود آوردن انعطاف‌پذیری در حرکت، یادگیری یک پارامتر مرتبط با هدف تکلیف نسبت به تمرین با گونه‌های مختلفی از تکلیف مفیدتر می‌باشد (۷،۱۳).

با توجه به یافته‌های قبلی، به چند دلیل انجام پژوهش‌های بیشتر ضروری به‌نظر می‌رسد. نخست این‌که در این زمینه، تنها یک پژوهش انجام شده است که یافته‌های آن با چندین نظریه مطرح در زمینه یادگیری حرکتی مغایرت دارد. دلیل دوم مربوط به تکلیف مورد استفاده در پژوهش عنوان شده می‌باشد. در این پژوهش از یک تکلیف مجازی استفاده شده است؛ در حالی که دیدگاه بوم‌شناختی عنوان می‌کند

که به منظور آنالیز رفتار می‌بایست به رابطه بین فرد و محیط توجه داشت. درحقیقت، این نظریه به بررسی رفتار انجام شده در دنیای واقعی اعتقاد دارد (۱۱). علاوه بر این، علی‌رغم وجود یک پروتکل قوی در پژوهش یادشده، تنها دارای یک روز تمرین می‌باشد و فاصلهٔ آزمون انتقال آن ۲۴ ساعت است؛ بنابراین و با توجه به محدودیت‌های ذکرشده، در این پژوهش سعی شده است تا با به‌کارگیری یک تکلیف ورزشی و نیز یک دورهٔ طولانی تمرین، به اثرات طولانی‌مدت این فرایند در دنیای واقعی پرداخته شود.

### روش پژوهش

شرکت‌کنندگان این پژوهش را ۱۲ نفر از دانشجویان پسر دانشگاه فردوسی مشهد که همگی راست-دست بودند و دید نرمال یا نرمال شده داشتند و به شکل نمونهٔ دردسترس انتخاب گردیده بودند تشکیل دادند. شایان ذکر است که شرکت‌کنندگان هیچ‌گونه سابقهٔ آموزش و تمرین رسمی نسبت به تکلیف موردنظر نداشتند.

علاوه بر این، تکلیف مورد استفاده در این پژوهش، پرتاب آزاد بسکتبال بود که باید از فاصلهٔ ۴/۵۷ متری انجام می‌شد.

همچنین، به منظور انجام تکلیف موردنظر از یک تخته و توپ استاندارد بسکتبال استفاده شد و جهت ایجاد گونه‌های مختلفی از تکلیف، دو ستون میله‌ای شکل در فاصلهٔ یک متری از نقطهٔ پرتاب قرار داده شد که بین این دو ستون، یک میله در ارتفاعات خاصی به عنوان مانع قرار می‌گرفت. ارتفاع موانع و چگونگی دستیابی به این ارتفاعات در ادامه توضیح داده خواهد شد. علاوه بر موارد فوق، از یک دوربین فوجی اچ اس ۱۰<sup>۱</sup> نیز به منظور ثبت نمرات دقت آزمودنی‌ها استفاده شد.

جهت جمع‌آوری اطلاعات، در یک مطالعهٔ مقدماتی به منظور طراحی یک روش مناسب برای ایجاد گونه‌های مختلفی از یک تکلیف، شش نفر با میانگین قدی مشابه با آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش (میانگین قد ۱۸۵ سانتی‌متر) به آزمایشگاه فرا خوانده شدند. لازم به ذکر است که این افراد در پژوهش اصلی شرکت نداشتند. در ادامه، افراد پس از گرم کردن و به منظور آشنایی با چگونگی پرتاب، دستورالعملی که در آن هفت نکتهٔ آموزشی قرار داشت را مشاهده می‌کردند که این دستورالعمل مشابه با کارهای پیشین بود (۲۱). سپس، فیلم یک فرد ماهر (با سابقهٔ ۱۰ سال آموزش رسمی و مشغول به بازی در لیگ) که پرتاب او به صورت مستقیم وارد حلقه شده بود به افراد نشان داده می‌شد. شایان ذکر است که این فیلم سه بار قبل از اولین کوشش به نمایش درمی‌آمد. سپس، افراد ۱۰ پرتاب را انجام می‌دادند که به منظور ثبت مسیر ترجیحی توپ به هنگام عبور از مانع، ارتفاع توپ به هنگام عبور از مانع

1. Fujii HS10

به‌وسیلهٔ دستگاه آنالیز حرکت محاسبه می‌گردید. بدین‌منظور، برجسب‌های منعکس‌کنندهٔ نور روی توپ چسبانده شده و توسط شش دوربین با سرعت بالا (۱۵۰ فریم بر ثانیه، ساخت شرکت سیمی<sup>۱</sup>) مسیر حرکت توپ ثبت می‌گردید و ارتفاع توپ زمانی که فاصلهٔ افقی بین میله و توپ در حداقل مقدار خود بود به‌عنوان ارتفاع توپ در لحظهٔ عبور از مانع در نظر گرفته می‌شد (دقت شود زمانی فاصلهٔ افقی بین میله و توپ حداقل می‌شود که در یک راستا قرار داشته باشند). همچنین، میانگین ارتفاع توپ برای تمامی افراد محاسبه گشته و مقداری برابر با  $۲/۹$  متر به‌دست آمد که این مقدار به‌عنوان مسیر ترجیحی به‌هنگام عبور توپ از مانع در نظر گرفته شد.

به‌منظور انجام پژوهش، ابتدا تمامی آزمودنی‌ها پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و مشخصات فردی، به‌صورت تصادفی به دو گروه ثابت و متغیر تقسیم شدند. این تقسیم‌بندی به‌گونه‌ای بود که میانگین قدی آن‌ها تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته باشد (میانگین قد ثابت =  $۱۸۴/۵$  سانتی‌متر و میانگین قد متغیر =  $۱۸۶$  سانتی‌متر). سپس، آزمودنی‌ها ۱۵ پرتاب را به‌عنوان پیش‌آزمون انجام دادند و پس از پیش‌آزمون و پنج دقیقه استراحت، آزمودنی‌ها دستورالعمل‌های مربوطه را دریافت می‌کردند. همچنین، پیش از شروع تمرین، چگونگی نمره‌دهی به پرتاب‌های افراد به تمامی آن‌ها توضیح داده می‌شد که این نمره‌دهی براساس فعالیت‌های گذشته بود (۲۱، ۲۲). در ادامه، مانند مطالعهٔ مقدماتی و به‌منظور آشنایی با چگونگی پرتاب، دستورالعملی که در آن هفت نکتهٔ آموزشی قرار داشت را مشاهده کردند و پس از آن، فیلم فرد ماهر پیش از اولین پرتاب، سه مرتبه به آن‌ها نشان داده شد و به آزمودنی‌ها گفته شد که این هفت نکتهٔ نوشته‌شده در فیلم وجود دارد (۲۱). همچنین، به آن‌ها گفته شد که توپ به‌صورت مستقیم وارد حلقه شده است. شایان‌ذکر است که دستورالعمل نوشته‌شده تا آخرین مرحله، در دسترس افراد قرار داشت.

پس از دریافت دستورالعمل‌ها، افراد براساس گروه‌بندی مربوطه به تمرین تکلیف موردنظر پرداختند. در گروه ثابت که مکان مانع همواره ثابت بود و ارتفاع آن برابر با  $۲/۹$  متر در نظر گرفته می‌شد، افراد می‌بایست توپ را از بالای مانع به درون سبد پرتاب می‌کردند، اما آزمودنی‌های گروه متغیر در هر کوشش می‌بایست توپ را از بالای یک مانع با ارتفاع متفاوت پرتاب می‌کردند (مانع اول =  $۲/۳۰$  متر، مانع دوم =  $۲/۶۰$  متر، مانع سوم =  $۲/۹۰$  متر، مانع چهارم =  $۳/۲۰$  متر و مانع پنجم =  $۳/۵۰$  متر، دوی مانع بالاتر و دوی مانع پایین‌تر از مسیر ترجیحی). علاوه‌براین، ترتیب موانع برای گروه متغیر به‌صورت تصادفی بود (با این قید که هیچ مانعی دو بار پشت سر هم تکرار نشود و در هر بلوک به تعداد مساوی توپ از بالای موانع عبور داده شود (تعداد کوشش‌های انجام‌شده در هر مانع مساوی باشد)). شایان‌ذکر

است که هر فرد هفت روز و در هر روز سه بلوک ۱۵ تایی پرتاب آزاد بسکتبال انجام می‌داد که بین هر بلوک، دو دقیقه استراحت وجود داشت.

در روز هفتم و بعد از آخرین بلوک اکتساب، افراد به مدت پنج دقیقه به استراحت می‌پرداختند. سپس، دو آزمون انتقال و یادداری فوری را انجام می‌دادند که یکی از آزمون‌ها مشابه با شرایط گروه ثابت بود و در آزمون دیگر مشابه با شرایط گروه متغیر، مکان مانع تغییر می‌کرد (برای گروه ثابت آزمون با مانع ثابت به عنوان آزمون یادداری و آزمون با مانع متغیر به عنوان آزمون انتقال در نظر گرفته شد. برای گروه متغیر نیز آزمون با مانع متغیر به عنوان آزمون یادداری و آزمون با مانع ثابت در حکم آزمون انتقال بود). در ادامه، آزمودنی‌ها پس از یک هفته، مجدداً برای تکمیل آزمون انتقال و یادداری تأخیری به آزمایشگاه فراخوانده شدند. شایان ذکر است که به منظور جلوگیری از اثر ترتیب آزمون، توالی آزمون-ها کانترا بالانس شد.

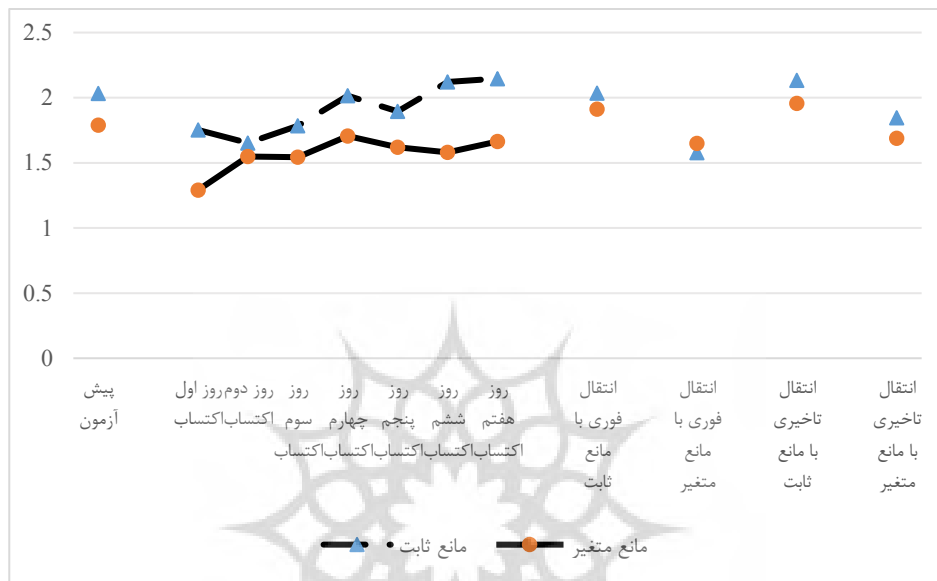
علاوه بر این، از آمار توصیفی برای توصیف و دسته‌بندی داده‌ها استفاده شد و آزمون کلموگروف - اسمیرنوف<sup>۱</sup> برای بررسی طبیعی بودن داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. همچنین، از آزمون تی مستقل و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای بررسی معنادار بودن اختلاف میان گروه‌ها استفاده شد. شایان ذکر است که این آزمون‌ها با استفاده از نرم‌افزار اس پی اس<sup>۲</sup> نسخه ۱۶ انجام گرفتند.

## نتایج

نتایج به دست آمده از آزمون گلموگروف اسمیرنوف، طبیعی بودن داده‌ها را تأیید می‌کند ( $P > 0.05$ ). پیش فرض برابری واریانس‌ها نیز در تمام آزمون‌ها توسط آزمون لون تأیید می‌شود ( $P > 0.05$ ).

---

1. Kolmogorov Smirnov  
2. SPSS



شکل ۱- عملکرد گروه‌ها در مراحل مختلف

در مرحله پیش‌آزمون نیز نتایج نشان‌دهنده آن است که تفاوت معناداری بین عملکرد دو گروه وجود ندارد ( $P > 0.05$ ,  $df = 10$ ,  $t = -0.091$ ).

علاوه بر این، نتایج آزمون تحلیل واریانس در مرحله اکتساب نشان می‌دهد که اثر اصلی روزهای اکتساب معنادار می‌باشد، ( $\eta^2_p = 0.33$ ,  $F_{(6,60)} = 4.91$ ,  $P = 0.0001$ ). یافته‌های آزمون تعقیبی ال اس دی<sup>۱</sup> نیز بیانگر آن است که تفاوت معناداری بین روزهای اول، دوم و سوم وجود ندارد  $P > 0.05$ ، اما بین روزهای اول، دوم و سوم با روزهای بعد تفاوت معناداری مشاهده می‌شود  $P < 0.05$ . همچنین، نتایج این آزمون حاکی از آن است که از روز چهارم به بعد، تفاوت معناداری بین روزهای تمرینی وجود ندارد  $P > 0.05$ . علاوه بر این، مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که افراد از روز چهارم به بعد، بهتر از روزهای قبل عمل کرده‌اند (میانگین روز اول =  $1/52$ ، روز دوم =  $1/6$ ، روز سوم =  $1/66$ ، روز چهارم =  $1/86$ ، روز پنجم =  $1/75$ ، روز ششم =  $1/85$  و روز هفتم =  $1/90$ ). نتایج آزمون تحلیل واریانس نیز نشان می‌دهد که اثر اصلی گروه معنادار می‌باشد ( $\eta^2_p = 0.35$ ,  $F_{(1,10)} = 5.48$ ,  $P = 0.04$ ). علاوه بر این، مقایسه میانگین‌ها بیانگر آن است که گروه ثابت، بهتر از گروه متغیر عمل کرده است (میانگین گروه ثابت =  $1/90$  و گروه متغیر =  $1/56$ ).

یافته‌های آزمون تحلیل واریانس نیز نشان می‌دهد که اثر تعاملی گروه در روزهای آزمون معنادار نمی‌باشد، ( $\eta^2_p=0.12$ ،  $F_{(6,60)}=1.41$ ،  $P=0.22$ ).

همچنین، نتایج آزمون تحلیل واریانس برای آزمون انتقال و یادداری فوری و تأخیری با مانع ثابت نشان می‌دهد که اثر اصلی روزهای آزمون و نیز اثر اصلی گروه و تعامل آن با روزهای آزمون معنادار نمی‌باشد ( $F<1$ ).

علاوه بر این، نتایج آزمون تحلیل واریانس برای آزمون انتقال و یادداری فوری و تأخیری با مانع متغیر بیانگر آن است که اثر اصلی روزهای آزمون معنادار نمی‌باشد ( $\eta^2_p=0.16$ ،  $F_{(1,10)}=1.93$ ،  $P=0.19$ ). همچنین، این نتایج نشان‌دهنده این است که اثر اصلی گروه‌ها، ( $F<1$ ) و تعامل گروه در روزهای آزمون معنادار نمی‌باشد ( $\eta^2_p=0.09$ ،  $F_{(1,10)}=1.06$ ،  $P=0.32$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش، مقایسه تأثیر دو روش تمرینی برای به‌وجود آوردن انعطاف‌پذیری در مهارت پرتاب آزاد بسکتبال بود. نتایج نشان داد که گروه ثابت در مرحله اکتساب بهتر از گروه متغیر عمل کرده است، اما بین این دو گروه در هیچ‌کدام از آزمون‌های انتقال و یادداری تفاوت معناداری وجود ندارد. این نتایج تاحدودی با یافته‌های قبلی موافق می‌باشد و در برخی موارد نیز بین آن‌ها ناهمخوانی وجود دارد. مشابه با یافته‌های رانجاناتان و نیوول (۲۰۱۰)، گروه ثابت در مرحله اکتساب بهتر از گروه متغیر عمل کرده است (۱۳). این یافته‌ها با نتایج به‌دست‌آمده در زمینه تغییرپذیری تمرین و تداخل زمینه‌ای نیز همخوانی دارد. در این نوع مطالعات، گروه‌هایی که به‌صورت متغیر یا تصادفی تمرین می‌کنند، در مرحله اکتساب خطای بیشتری را انجام خواهند داد (۱۶، ۱۴). برخلاف نتایج مطالعات قبلی (۱۳)، یافته‌های این پژوهش نشان داد که در آزمون‌های یادداری، تفاوتی بین دو گروه وجود ندارد. در پژوهش رانجاناتان و نیوول (۲۰۱۰) نشان داده شد که گروه ثابت، هم در آزمون یادداری با مانع ثابت و هم مانع متغیر، بهتر از سایر گروه‌ها عمل نموده است (۱۳). علاوه بر این، نتایج این پژوهش با پیش‌بینی‌های انجام‌شده در زمینه تغییرپذیری تمرین (۱۴)، تداخل زمینه‌ای (۱۶) و اختصاصی بودن تمرین (۱۵) ناهمخوان می‌باشد. براساس پیش‌بینی تغییرپذیری تمرین و تداخل ضمنی، گروهی که با مانع متغیر تمرین می‌کرد می‌بایست در آزمون یادداری عملکرد بهتری نسبت به گروه ثابت می‌داشت. همچنین، براساس پیش‌بینی اختصاصی بودن تمرین نیز می‌بایست هرکدام از گروه‌ها در آزمون یادداری که مشابه با شرایط تمرین آن‌ها می‌بود، عملکرد بهتری نسبت به گروه دیگر می‌داشت (۱۳، ۷). شایان ذکر است که هیچ‌کدام از این پیش‌بینی‌ها توسط یافته‌های این پژوهش مورد حمایت قرار نگرفت که این امر می‌تواند به چند دلیل باشد.



نخست این که طبق فرضیه نقطه تعادل (۱۸) ممکن است یادگیری پارامتر خاص تکلیف (مانند وضعیت بدن) در ارتباط با هدف حرکت باعث تسهیل یادگیری حرکت شود که این امر به دلیل تغییرپذیر نبودن در تمرین ثابت کسب شده است و این گروه مشابه با گروه متغیر عمل کرده است (۷). دلیل دیگر می تواند این باشد که تمرین با گونه های مختلف تکلیف که در آن هدف حرکت ثابت باشد، در ذات خود برای یادگیری تکلیف مفید نباشد؛ زیرا، پژوهش ها نشان داده اند که به کارگیری افزونگی برای تمرین می تواند برای یادگیری تکلیف بی فایده و یا حتی مضر باشد (۷،۱۳،۲۳). همچنین، این احتمال وجود دارد که روش اجرا شده در این پژوهش برای ایجاد تغییرپذیری، به اندازه کافی موفق به ایجاد گونه های مختلفی از تکلیف نبوده است (۱۳،۲۳). در صورت رخ دادن چنین امری نمی توان انتظار داشت که تفاوتی بین دو گروه مشاهده شود. البته، لازم به ذکر است که بروز چنین امری چندان محتمل به نظر نمی رسد؛ زیرا، در مرحله اکتساب نشان داده شد افرادی که به صورت متغیر تمرین کرده اند، عملکرد ضعیف تری نسبت به گروه ثابت داشته اند. علاوه بر موارد فوق، دلیل احتمالی دیگر می تواند سیستم نمره دهی به کاررفته در این پژوهش باشد. در این پژوهش از یک سیستم نمره دهی لیکرتی شش امتیازی استفاده شد که این سنجش نسبت به سنجش های دقیق تر (خطا بر اساس مقیاس متری و یا سنجش کینماتیک) از حساسیت کمتری برخوردار است و ممکن است همین امر باعث عدم نمایش تفاوت بین گروه ها باشد. به طور کلی، یافته های پژوهش حاضر نشان داد که تمرین با گونه های مختلفی از یک تکلیف برای ایجاد انعطاف پذیری، نسبت به تمرین با یک گونه خاص از تکلیف برتری ندارد. **پیام مقاله:** بر اساس این نتایج پیشنهاد می شود که مریبان به منظور آموزش تکلیف مورد نظر خود، از روش های مشابه (مانع متغیر) جهت آموزش شاگردان خود استفاده نمایند؛ زیرا، نسبت به روش دیگر آموزشی (مانع ثابت) برتری ندارد و در برخی موارد می تواند مضر باشد (۱۳).

## منابع

1. Latash M L. Fundamentals of motor control. Firsted. London. Academic Press; 2012. p. 8-15..
2. Deutsch K M, Newell K M. Noise, variability, and the development of children's perceptual-motor skills. *Developmental Review*. 2005; 25(2): 155-80..
3. Stergiou N. Innovative analyses of human movement. Firsted. Champaign. Human Kinetics Publishers; 2004. 75-96..
4. Fleisig G. Variability in baseball pitching biomechanics among various levels of competition. *Sports Biomechanics*. 2009; 8(1): 10-21..
5. Wagner H, Pfusterschmied J, Klous M, von Duvillard SP, Müller E. Movement variability and skill level of various throwing techniques. *Human Movement Science*. 2012; 31(1): 78-90..

6. Dai B, Leigh S, Li H, Mercer VS, Yu B. The relationships between technique variability and performance in discus throwing. *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(2): 219-28..
7. Ranganathan R, Newell K M. Changing up the routine: Intervention-induced variability in motor learning. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2013; 41(1): 64-70..
8. Latash M L, Scholz J P, Schönér G. Motor control strategies revealed in the structure of motor variability. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2002; 30(1): 26-31..
9. Schorer J, Baker J, Fath F, Jaitner T. Identification of interindividual and intraindividual movement patterns in handball players of varying expertise levels. *Journal of Motor Behavior*. 2007; 39(5): 409-21..
10. Wilson C, Simpson SE, Van Emmerik RE, Hamill J. Coordination variability and skill development in expert triple jumpers. *Sports Biomechanics*. 2008; 7(1): 2-9..
11. Hodges N J, Williams A M. *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*. 2ed. London. Routledge; 2012. 47-51..
12. Scholz J P, Schönér G. The uncontrolled manifold concept: Identifying control variables for a functional task. *Experimental Brain Research*. 1999; 126(3): 289-306..
13. Ranganathan R, Newell K M. Emergent flexibility in motor learning. *Experimental Brain Research*. 2010; 202(4): 755-64..
14. Schmidt R A. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*. 1975; 82(4): 225..
15. Proteau L. On the specificity of learning and the role of visual information for movement control. *Advances in Psychology*. 1992; 85(1): 67-103..
16. Shea J B, Morgan R L. Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 1979; 5(2): 179..
17. Lee T D, Swanson L R, Hall A L. What is repeated in a repetition? Effects of practice conditions on motor skill acquisition. *Physical Therapy*. 1991; 71(2): 150-56..
18. Feldman A G. Functional tuning of nervous system with control of movement or maintenance of a steady posture. 2. controllable parameters of muscles. *Biophysics-USSR*. 1966; 11(3): 565..
19. Jaric S, Latash M L. Learning a pointing task with a kinematically redundant limb: Emerging synergies and patterns of final position variability. *Human Movement Science*. 1999; 18(6): 819-38..
20. Todorov E, Jordan M L. Optimal feedback control as a theory of motor coordination. *Nature Neuroscience*. 2002; 5(11): 1226-35..
21. Aiken C A, Fairbrother G T, Post P G. The effects of self-controlled video feedback on the learning of the basketball set shot. *Frontiers in Psychology*. 2012; 3(1): 338-48..
22. Wulf G, Raupach M, Pfeiffer F. Self-controlled observational practice enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2005; 76(1): 107-11..
23. Ranganathan R, Newell K M. Motor learning through induced variability at the task goal and execution redundancy levels. *Journal of Motor Behavior*. 2010; 42(5): 307-16..

استناد به مقاله

پوراقبالی سوگند، طاهری حمیدرضا، صابری کاخکی علیرضا، فاضلی داوود. مقایسه دو روش مختلف تمرینی برای کمک به انعطاف پذیری حرکتی در مهارت پرتاب آزاد بسکتبال. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۵؛ ۸(۲۵): ۱۷-۲۸.

Pouregbali. S, Taheri. H.R, Saberi Kakhki. A.R, Fazeli. D. Comparing of Two Methods of Practice for Emerging Motor Flexibility in Basketball Free throw Skill. Motor Behavior. Fall 2016; 8 (25): 17-28. (In Persian)

## **Comparison of Two Methods of Practice for Developing Motor Flexibility in Basketball Free Throw Skill**

**S. Poureghbali<sup>1</sup>, H.R. Taheri<sup>2</sup>, A.R. Saberi Kakhki<sup>3</sup>, D. Fazeli<sup>4</sup>**

1. M.Sc. Student at Ferdowsi University of Mashhad
2. Associate Professor at Ferdowsi University of Mashhad\*
3. Assistance Professor of Ferdowsi University of Mashhad
4. Ph.D. student at Ferdowsi University of Mashhad

**Received: 2014/11/23**

**Accepted: 2015/09/16**

---

---

### **Abstract**

The purpose of this study was to compare the effect of two methods of practice for developing motor flexibility in basketball free throw. For this purpose, 12 students of Ferdowsi University of Mashhad were selected and randomly divided into two groups (constant and variable). After a pre-test, participants practiced the aforementioned skill. At each trial, the variable group would randomly throw the ball over an obstacle with different height, but the obstacle height was fixed for constant group. After seven consecutive days of practice, participants performed two transfer tests that one of them was similar to the conditions of constant group and the other one was similar to the conditions of variable group. Also, these tests were repeated after a week. The results showed that participants' performance had a significance improvement during acquisition period. But the results did not show a significant difference between groups in immediate and late transfer tests. It seems that practice with different kinds of a skill does not benefit the development of flexibility in movement.

**Keywords:** Flexibility, Basketball Free Throw, Different Kinds of a Skill

---

---

\* Corresponding Author

Email: hamidtaheri@um.ac.ir