

# مقایسه تأثیر تمرین ذهنی و تمرین بدنی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر مهارت پیگردی چرخان

مصطفی تیموری خروی<sup>\*</sup>، بهروز عبدلی<sup>۱</sup>، علیرضا فارسی<sup>۲</sup>، ابراهیم احمدی<sup>۳</sup>

## چکیده

**مقدمه:** هدف تحقیق حاضر، بررسی و مقایسه تأثیر تمرین ذهنی و تمرین بدنی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر مهارت حرکتی تعمیمی بود. **مواد و روش‌ها:** در این مطالعه نیمه تجربی، آزمودنی‌ها که شامل ۲۰ نفر از دانشجویان کارشناسی دانشگاه شهید بهشتی بودند، به طور داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند. بعد از پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها مهارت پیگردی چرخان را در یک دوره سه جلسه‌ای به صورت یک روز در میان تمرین کردند و بعد از ۴۸ ساعت استراحت برای آزمون یادداری فرا خوانده شدند. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های Independent t و Dependent t توسط نرم‌افزار SPSS<sup>۱۶</sup> در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

**یافته‌ها:** استفاده از هر دو روش تمرین ذهنی و تمرین بدنی یادگیری هر دو جزء برنامه حرکتی و پارامتر مهارت پیگردی را به صورت معنی‌داری افزایش داد ( $P = ۰/۰۰۱$ ). همچنین یافته‌های تحقیق بین تأثیر تمرین ذهنی و تمرین بدنی به لحاظ اثرگذاری بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر مهارت پیگردی تفاوت معنی‌داری نشان نداد ( $P \geq ۰/۰۵$ ).

**نتیجه‌گیری:** تمرین ذهنی می‌تواند جایگزین مناسبی برای تمرین بدنی به هنگام بازتوانی و یادگیری دو جزء برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر یک مهارت حرکتی پیگردی باشد، به ویژه در شرایطی که فرد نمی‌تواند از اندام خود برای اجرای مهارت و فعالیت بدنی استفاده کند.

**کلیدواژه‌ها:** تمرین ذهنی، تمرین بدنی، پارامتر، برنامه حرکتی تعمیم یافته، مهارت پیگردی چرخان

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲۱

## مقدمه

یک نوع بسیار معمول آن تمرین بدنی است که در آن فرد با استفاده از یک اندام یا کل بدن سعی در اجرای یک مهارت حرکتی می‌کند؛ به طوری که به اعتقاد Adams بر اثر این اجرا ردی در حافظه ایجاد می‌گردد، که در انتها منجر به یادگیری می‌شود (۲). نوع دیگری از تمرین، تمرین ذهنی است. سال‌ها این موضوع پذیرفته شده است که تمرین ذهنی به یادگیری و

بشر از آغاز تا پایان زندگی خود با صورت‌های مختلف یادگیری در ارتباط است. یادگیری به طور پیوسته با انسان همراه است. در حقیقت اساس زندگی و فعالیت انسان را تشکیل می‌دهد و به مفهوم کسب مهارت یا بازآموزی آن با استفاده از تمرین است (۱). تمرین به صورت‌های مختلفی می‌تواند انجام شود که

\* دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: m.tymuri3@gmail.com

۱- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

بهبود اجرا کمک می‌کند (۳). Sackett در نظریه یادگیری نمادین (Symbolic learning theory) اظهار نمود که تمرین ذهنی باعث رمز گذاری حرکات مورد نیاز جهت انجام مهارت در مغز می‌شود. این رمز گذاری حرکات در مغز با خلق یک برنامه حرکتی در سیستم اعصاب مرکزی و واکنش در این برنامه باعث تسهیل مهارت حرکتی می‌گردد (۴).

گروهی از پژوهش‌گران تجدید سازمان عملکرد مغز را متعاقب یادگیری توالی حرکتی از طریق تمرین ذهنی با تصویرسازی حرکتی بررسی کردند و این طور عنوان کردند که در اثر تمرین ذهنی اجراها به طور معنی‌داری بهتر می‌شود و در تصویرسازی فعالیت، ساختارهای عصبی مناطق قدامی کورتکس افزایش می‌یابد (۴).

رایج‌ترین شکل تمرین ذهنی، تصویرسازی ذهنی (Mental imagery) است (۳). توانایی تصویرسازی در افراد متفاوت است، بر این اساس میزان تأثیر تمرین ذهنی بر یادگیری در افراد متفاوت می‌باشد (۵). تمرین ذهنی مانند تمرین بدنی روشی مؤثر در بهبود یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی است (۳). نتایج تحقیق Sidaway و Trzaska (۶)، Smith و همکاران (۷) و Wright و Smith (۸) بر عدم تفاوت در اجرا بین دو گروه تمرین بدنی و تمرین ذهنی تأکید می‌کنند. همچنین حمایت‌طلب و همکاران نشان دادند که تمرین ذهنی و بدنی به یک نسبت سبب بهبود یادگیری حرکتی می‌شوند (۹). در فراتحلیل سلمانیان و فرخی (۱۰) و فراتحلیل‌های Feltz و همکاران (۱۱) و Feltz و Landers (۱۲) نیز اثربخشی تمرین ذهنی تأیید شده است، اما نسبت به تمرین جسمانی برتری مشاهده نشده است و همچنان تمرین جسمانی مهم‌ترین عامل برای استفاده در جلسات تمرین پیشنهاد می‌شود.

با وجود این که تحقیقات زیادی در این زمینه انجام گردیده است، اما نتایج ذکر شده از مطالعاتی گزارش شده است که در آن‌ها هیچ اشاره‌ای به اجزای یادگیری (برنامه حرکتی و پارامتر) نشده است. این در حالی است که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته (Generalized motor program یا GMP) و

یادگیری پارامتر، دو فرایند اصلی و زمینه‌ساز یادگیری حرکتی محسوب می‌شوند (۱۴، ۱۳). برنامه حرکتی تعمیم یافته یک طبقه از اعمال با یک سری ویژگی‌های مشترک را کنترل می‌کند. مانند پاس بغل پا در فوتبال به فواصل مختلف، تمام پاس‌ها با یک برنامه حرکتی تعمیم یافته کنترل می‌شوند. پارامتر به جنبه‌هایی از یک مهارت که بایستی پیش از اجرای مهارت به جنبه‌های ثابت برنامه حرکتی تعمیم یافته اضافه شود تا فرد بتواند نیاز ویژه یک موقعیت را برآورده کند اشاره دارد (۵، ۱). در مثال پاس بغل پا پارامتر شامل: سرعت و قدرت ضربه به توپ برای فواصل مختلف می‌باشد که به برنامه حرکتی تعمیم یافته اضافه می‌شود. ساختارهای نظری یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر که فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده را تحت تأثیر قرار می‌دهند، می‌توانند توسط حالات حافظه‌ای جداگانه‌ای کنترل شوند (۱). بر این اساس پژوهش‌گران در تحقیقات گذشته اظهار کرده‌اند که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و یادگیری پارامتر دو فرایند جدا از هم هستند و بر پایه این یافته‌ها نظریه گسستگی برنامه حرکتی تعمیم یافته از پارامتر را مطرح نموده‌اند (۱۶، ۱۵، ۱۳).

بسیاری از تحقیقاتی که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر را مورد مطالعه قرار داده‌اند، اغلب نشان داده‌اند که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر جدا از هم هستند و حتی گاهی افزایش یادگیری یکی از آن‌ها باعث کاهش دیگری شده است (۱۹-۱۷).

با توجه به نظریه‌های شناختی (Cognitive theory) و روانی، عصبی-عضلانی (Psycho neuromuscular theory) برای اثربخشی تمرین ذهنی همانند تمرین بدنی، هم توضیح شناختی و هم توضیح عضلانی وجود دارد که شاید بین میزان تأثیرپذیری این دو بخش (شناختی، حرکتی)، از این دو نوع تمرین (بدنی، ذهنی) تفاوت وجود خواهد داشت. از طرف دیگر با توجه به این که یادگیری این مهارت‌ها، درگیر دو فرایند اصلی یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و یادگیری پارامتر است (۱۴، ۱۳)، این سؤالات مطرح می‌شود که آیا تمرین ذهنی تأثیر متفاوتی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم

یادگیری پارامتر، دو فرایند اصلی و زمینه‌ساز یادگیری حرکتی محسوب می‌شوند (۱۴، ۱۳). برنامه حرکتی تعمیم یافته یک طبقه از اعمال با یک سری ویژگی‌های مشترک را کنترل می‌کند. مانند پاس بغل پا در فوتبال به فواصل مختلف، تمام پاس‌ها با یک برنامه حرکتی تعمیم یافته کنترل می‌شوند. پارامتر به جنبه‌هایی از یک مهارت که بایستی پیش از اجرای مهارت به جنبه‌های ثابت برنامه حرکتی تعمیم یافته اضافه شود تا فرد بتواند نیاز ویژه یک موقعیت را برآورده کند اشاره دارد (۵، ۱). در مثال پاس بغل پا پارامتر شامل: سرعت و قدرت ضربه به توپ برای فواصل مختلف می‌باشد که به برنامه حرکتی تعمیم یافته اضافه می‌شود. ساختارهای نظری یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر که فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده را تحت تأثیر قرار می‌دهند، می‌توانند توسط حالات حافظه‌ای جداگانه‌ای کنترل شوند (۱). بر این اساس پژوهش‌گران در تحقیقات گذشته اظهار کرده‌اند که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و یادگیری پارامتر دو فرایند جدا از هم هستند و بر پایه این یافته‌ها نظریه گسستگی برنامه حرکتی تعمیم یافته از پارامتر را مطرح نموده‌اند (۱۶، ۱۵، ۱۳).

بسیاری از تحقیقاتی که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر را مورد مطالعه قرار داده‌اند، اغلب نشان داده‌اند که یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر جدا از هم هستند و حتی گاهی افزایش یادگیری یکی از آن‌ها باعث کاهش دیگری شده است (۱۹-۱۷).

با توجه به نظریه‌های شناختی (Cognitive theory) و روانی، عصبی-عضلانی (Psycho neuromuscular theory) برای اثربخشی تمرین ذهنی همانند تمرین بدنی، هم توضیح شناختی و هم توضیح عضلانی وجود دارد که شاید بین میزان تأثیرپذیری این دو بخش (شناختی، حرکتی)، از این دو نوع تمرین (بدنی، ذهنی) تفاوت وجود خواهد داشت. از طرف دیگر با توجه به این که یادگیری این مهارت‌ها، درگیر دو فرایند اصلی یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و یادگیری پارامتر است (۱۴، ۱۳)، این سؤالات مطرح می‌شود که آیا تمرین ذهنی تأثیر متفاوتی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم

دستگاه شامل جهت حرکت، سرعت حرکت، شکل مسیر حرکت، زمان آزمون، زمان استراحت، تعداد دورها و میزان حساسیت دستگیره بود که می‌توان با تغییر سرعت، پارامتر و با تغییر شکل مسیر حرکت برنامه حرکتی تعمیم یافته را تغییر داد.



شکل ۱. دستگاه پیگردی چرخان فتوالکتریک

در این مطالعه آزمودنی‌ها بر اساس سطح توانایی تصویرسازی ذهنی در دو گروه مساوی ۱۰ نفره ( $A = 10$ ) تمرین ذهنی و  $B = 10$  (تمرین بدنی) قرار گرفتند. هر کدام از دو گروه نیز به صورت همانند سازی متقابل (Counter balance) به دو گروه ۵ نفره ( $A_1 = 5$ ,  $A_2 = 5$  و  $B_1 = 5$ ,  $B_2 = 5$ ) تقسیم شدند. قبل از شروع دوره تمرین از تمامی شرکت کنندگان یک پیش آزمون به عمل آمد. در ابتدا دستورالعمل لازم به شرکت کنندگان برای آشنایی با نحوه کار با دستگاه ارائه شد. برای این که دستورالعمل‌ها و زمان انجام مهارت در همه گروه‌ها یکسان و کنترل شده باشد از دستگاه ضبط صوت برای ارائه دستورالعمل به آزمودنی‌ها استفاده شد. سپس هر یک از گروه‌ها یک دوره تمرین مهارت پیگردی را به مدت ۳ جلسه شروع کردند.

تمرین برنامه حرکتی تعمیم یافته و همچنین پارامتر در هر دو گروه شامل دو بلوک (هر بلوک شامل ۹ کوشش ۱۵ ثانیه‌ای) بود. برای تمرین پارامتر از سرعت‌های ۱۵ و ۳۲ دور در دقیقه و برای تمرین برنامه حرکتی تعمیم یافته از اشکال مربع و مثلث استفاده شد.

گروه تمرین ذهنی مهارت پیگردی را از طریق تمرین

یافته و پارامتر خواهند گذاشت؟ آیا یادگیری یک مهارت حرکتی تعقیبی به وسیله هر دو روش تمرین ذهنی و بدنی امکان‌پذیر است؟ در صورت وقوع یادگیری، یادگیری به وجود آمده در اثر یادگیری کدام جزء مهارت حرکتی تعقیبی (برنامه حرکتی تعمیم یافته، پارامتر) است؟ و آیا بین تمرین بدنی و تمرین ذهنی به لحاظ اثر گذاری روی یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر مهارت حرکتی تفاوت معنی‌داری وجود دارد؟ از یک طرف با توجه به این که برنامه حرکتی و پارامتر دو جزء به طور کامل مستقل و متفاوت یک مهارت حرکتی هستند که ممکن است تأثیرپذیری متفاوتی از این دو نوع تمرین داشته باشند و همچنین توجه به این موضوع که تحقیقی در زمینه بررسی تأثیر تمرین ذهنی و بدنی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر که پاسخ‌گوی سؤالات فوق باشد، وجود ندارد، طراحی مطالعه مورد بحث جهت پاسخ‌گویی به سؤالات ذکر شده ضروری به نظر می‌رسید تا از این طریق بتواند ما را در جهت طراحی جلسات تمرینی بهینه‌تر و روش‌های بهبود یادگیری مهارت‌های جدید و بازتوانی مهارت‌های آموخته شده یاری کند.

## مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری این مطالعه را دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه شهید بهشتی تهران تشکیل دادند. ۲۰ نفر از آن‌ها به صورت داوطلبانه آزمودنی‌های تحقیق حاضر را تشکیل دادند، سپس بر اساس سطح توانایی تصویرسازی به دو گروه ۱۰ نفره (تمرین ذهنی و تمرین بدنی) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها با توجه به اطلاعاتی که آزمونگر در خصوص مراحل تحقیق ارائه داده بود، رضایت‌نامه را تکمیل نمودند. به منظور رعایت اخلاق در پژوهش، آزمودنی‌ها در هر مرحله از تحقیق اجازه خروج از مطالعه را داشتند.

از دستگاه پیگردی چرخان فتوالکتریک (Photoelectric rotary pursuit) مدل A ۳۰۱۴ ساخت شرکت لافایت (Lafayette) آمریکا برای ارزیابی اجزای یادگیری در این مطالعه استفاده شد (شکل ۱). متغیرهای قابل کنترل در این

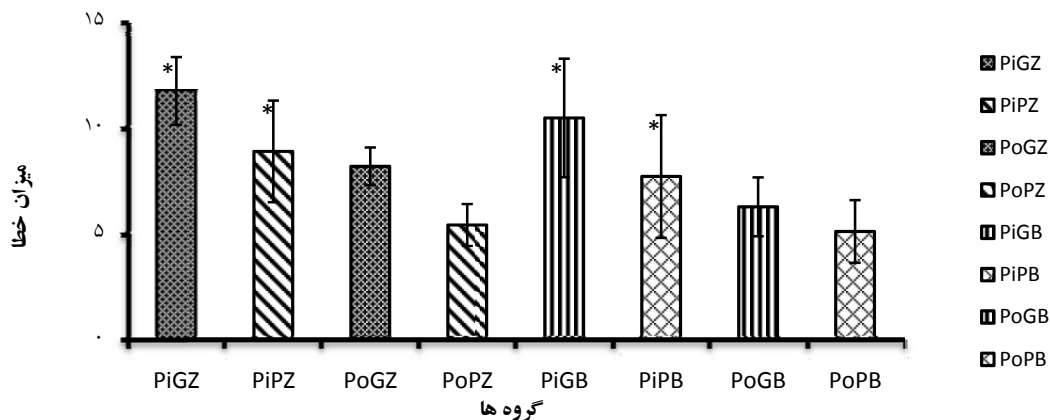
داده‌ها از آزمون Kolmogrov-Smirnov استفاده شد. نتایج طبیعی بودن داده‌ها را نشان داد. همچنین به منظور پیش فرض برابری واریانس‌ها از آزمون Levin استفاده شد. نتایج برابری واریانس‌های هر دو گروه را نشان داد. بنابراین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون Dependent t برای مقایسه پیش آزمون با پس آزمون و از Independent t برای مقایسه گروه‌ها در هر یک از متغیرهای تحقیق استفاده شد. سطح معنی‌داری برای همه فرضیه‌ها برابر ۰/۰۵ بود.

### یافته‌ها

همان‌طور که مشاهده می‌شود در نمودار ۱ انحراف استاندارد و میانگین گروه‌های تحقیقی بر حسب مدت زمان خطا آورده شده است.

نمودار ۱ نشان می‌دهد که میانگین خطا در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر هر دو گروه کاهش چشم‌گیری داشته است. در ادامه به منظور مقایسه پیش آزمون با آزمون یادداری در برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر در دو گروه از آزمون Dependent t استفاده شد. نتایج در جدول ۱ آورده شده است (جدول ۱).

ذهنی به روش PETTLEP انجام می‌داد. در این روش فرد در یک محیط ساکت و آرام دراز می‌کشد و خود را به طور کامل در وضعیت اجرای حرکت قرار می‌دهد و سعی می‌کند در تصور خود تمام حالت‌های حین اجرای حرکت را تصویرسازی کند. تمرین برای یادگیری پارامتر به این صورت بود که در بلوک اول سرعت ۱۵ دور در دقیقه و در بلوک دوم سرعت ۳۲ دور بر دقیقه انتخاب شد. برای تمرین برنامه حرکتی در یک بلوک از مسیر مربع با سرعت ۲۰ دور در دقیقه و در بلوک دیگر از مسیر مثلثی با سرعت ۲۰ دور در دقیقه استفاده شد. لذا تعداد کل کوشش‌ها در هر جلسه ۳۶ کوشش بود که در ۴ بلوک ۹ تایی، ۲ بلوک ۹ تایی برای تمرین برنامه حرکتی و ۲ بلوک ۹ تایی برای تمرین پارامتر چیدمان شد. مدت زمان هر تکرار نیز توسط خود دستگاه ۱۵ ثانیه در نظر گرفته شد و زمان استراحت بین هر دو کوشش ۵ ثانیه و بین هر دو بلوک ۳۰ ثانیه و بین تمرین پارامتر و برنامه حرکتی ۶۰ ثانیه بود. گروه تمرین بدنی نیز به همین صورت در ۴ بلوک ۹ تایی (۲ بلوک برای تمرین برنامه حرکتی و ۲ بلوک برای تمرین پارامتر) به تمرین مهارت پیگردی پرداختند. آزمون یادداری ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین به عمل آمد. به منظور ارزیابی طبیعی بودن توزیع



نمودار ۱. میانگین و انحراف معیار پیش آزمون و پس آزمون برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر دو گروه

\* نشانه معنی‌داری بین پیش آزمون و پس آزمون برنامه حرکتی و پارامتر، PiGZ: پیش آزمون برنامه حرکتی گروه تمرین ذهنی، PiPZ: پیش آزمون پارامتر گروه تمرین ذهنی، PoGZ: پس آزمون برنامه حرکتی گروه تمرین بدنی، PoPZ: پس آزمون پارامتر گروه تمرین بدنی، PiGB: پیش آزمون برنامه حرکتی گروه تمرین بدنی، PiPB: پیش آزمون پارامتر گروه تمرین بدنی، PoGB: پس آزمون برنامه حرکتی گروه تمرین بدنی و PoPB: پس آزمون پارامتر گروه تمرین بدنی.

جدول ۱. نتایج مربوط به آزمون *t* Dependent به منظور مقایسه پیش آزمون با آزمون یادداری در گروه‌های چهارگانه  $n = 10$ 

متغیر	آماره	M ± SD		df	P	t
		پیش آزمون	آزمون یادداری			
برنامه حرکتی گروه تمرین ذهنی	۷/۸۳ ± ۱/۰۹	۵/۵۲ ± ۰/۷۳۹	۹	۰/۰۰۱	۷/۰۸۵	
پارامتر گروه تمرین ذهنی	۶/۷۰ ± ۱/۳۹	۴/۳۶ ± ۰/۵۶	۹	۰/۰۰۱	۵/۳۳۹	
برنامه حرکتی گروه تمرین بدنی	۷/۰۱ ± ۱/۸۴	۴/۱۸ ± ۰/۹۴	۹	۰/۰۰۱	۷/۵۵۸	
پارامتر گروه تمرین بدنی	۶/۰۳ ± ۱/۸۲	۳/۹۰ ± ۰/۹۵۳	۹	۰/۰۰۱	۴/۸۲۸	

همان طور که نتایج آزمون *t* Dependent نشان می‌دهد، بین پیش آزمون و آزمون یادداری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر در دو گروه تفاوت کاملاً معنی‌داری دیده می‌شود (P در همه موارد مساوی ۰/۰۰۱ می‌باشد). این به معنی وقوع یادگیری پارامتر و برنامه حرکتی در دو گروه مورد بحث است. سپس به منظور مقایسه میزان یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر دو گروه تمرین ذهنی و تمرین بدنی از آزمون *t* Independent استفاده شد (جدول ۲).

نتایج آزمون *t* Independent نشان داد که بین میزان یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته در دو گروه تمرین ذهنی و بدنی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $t_{18} = ۰/۴۱۲$ ،  $P = ۰/۴۱۲$ ). همچنین بین میزان یادگیری پارامتر در دو گروه تمرین ذهنی و بدنی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $t_{18} = -۰/۹۳۷$ ،  $P = ۰/۳۶۱$ ). این بدان معنی است که تمرین ذهنی و بدنی تأثیر یکسانی بر یادگیری برنامه حرکتی و پارامتر مهارت حرکتی پیگردی چرخان داشته است.

## بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرین ذهنی و بدنی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر بود. Jacobson با استفاده از الکترومیوگرافی به بررسی تغییرات فعالیت عضلانی هنگام تمرین ذهنی مهارت‌های حرکتی پرداخت و دریافت که تغییرات الکتریکی عضلات، حین تمرین ذهنی فعالیت حرکتی آن‌ها را افزایش می‌دهد. این تغییرات دقیقاً در همان عضلاتی است که حین فعالیت بدنی استفاده می‌شود (۴).

Sackett اظهار نمود که تمرین ذهنی باعث رمزگذاری حرکات مورد نیاز جهت انجام مهارت در مغز و در نتیجه تسهیل یادگیری مهارت می‌شود. در این نظریه فرض بر این است که تمرین ذهنی سبب خلق یک برنامه حرکتی در سیستم اعصاب مرکزی شده و واکنش به این برنامه باعث تسهیل یادگیری مهارت حرکتی می‌گردد (۴).

در همین راستا نتایج تحقیق Sidaway و Trzaska نشان داد که افزایش تولید نیرو در عضله خم کننده مچ پا در گروه تمرین ذهنی همانند گروه تمرین بدنی است. لذا از تمرین ذهنی به عنوان تکنیکی جهت بهبود افزایش قدرت عضله می‌توان استفاده کرد (۶).

Smith و Wright تحقیقی با عنوان تأثیر تصویرسازی به روش PETTLEP بر روی بهبود قدرت عضله دوسر انجام دادند. نتایج نشان داد که اجرای گروه تصویرسازی به روش PETTLEP و گروه تمرین فیزیکی به صورت معنی‌داری در پس آزمون افزایش یافت و تفاوت معنی‌داری در بهبود اجرا بین دو گروه تمرین فیزیکی و تصویرسازی به روش PETTLEP یافت نشد (۸).

نتایج تحقیق Allami و همکاران با عنوان یادگیری مهارت دیداری- حرکتی با استفاده از تمرین ذهنی و تمرین بدنی نشان داد که تصویرسازی به میزان ۷۵ و ۵۰ درصد به همراه تمرین بدنی منجر به بهبود معنی‌داری در یادگیری مهارت مورد نظر می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده است تمرین ذهنی روشی مؤثر در یادگیری مهارت‌های حرکتی در افرادی است که در اثر سکته دچار فلج نیمه از بدن شده‌اند (۲۰). به عنوان مثال اینارگر و همکاران تحقیقی با عنوان

همکاران (۹) که بر برتری تمرین فیزیکی تأکید دارند، همخوانی ندارد. اما با نتایج تحقیق Sidaway و Trzaska (۶)، Smith و همکاران (۷) و نتایج تحقیق Wright و Smith (۸)، که بر عدم تفاوت بین دو گروه تمرین بدنی و ذهنی تأکید می‌کنند، همخوانی دارد. شاید بتوان یکی از علل این نتیجه‌گیری‌های متفاوت را به ماهیت مهارتی که فراگیرنده قصد یادگیری آن را دارد، نسبت داد که بر اساس نظریه یادگیری علامتی که به نظریه شناختی نیز مرسوم است قابل توضیح است. در نظریه یادگیری علامتی (شناختی) اعتقاد بر این است که مرور ذهنی یک مهارت به فرد این امکان را می‌دهد که جنبه‌های ذهنی و شناختی تکلیف را تمرین کند. بنابراین بیان این مطلب که تمرین ذهنی برای یادگیری مهارت‌هایی با جزء شناختی بیشتر و تمرین بدنی برای یادگیری مهارت‌هایی با جزء حرکتی بیشتر، مؤثرتر است غیرمنطقی نخواهد بود. بنابراین برای یادگیری مهارتی مانند مهارت تعقیبی در این مطالعه که هر دو بخش شناختی و حرکتی را به طور تقریبی به یک اندازه دارد، می‌توان انتظار داشت که هر دو روش تمرینی نتایج یکسانی را به همراه داشته باشد. در حالی که در تحقیق Gros Lambert و همکاران (۲۵) که به بررسی تأثیر تمرین ذهنی و تمرین بدنی بر یادگیری مهارت تیراندازی که بار شناختی بیشتری دارد، پرداخته‌اند، تمرین ذهنی می‌تواند مؤثرتر باشد. یکی دیگر از علل نتایج متناقض را می‌توان به توانایی تصویرسازی افراد نسبت داد. Hall (۲۷) علت عدم تأثیر تمرین ذهنی را به عدم توانایی فرد در اجرای صحیح تصویرسازی ذهنی نسبت می‌دهد. بر این اساس علت ناهمخوانی تحقیق حاضر با نتایج تحقیق حمایت‌طلب و موحدی (۲۶) را می‌توان در تفاوت آزمودنی‌ها در این دو مطالعه دانست. در مطالعه حاضر آزمودنی‌ها افراد سالمی

بررسی تأثیر تمرین ذهنی بر یادگیری هماهنگی حرکتی اندام فوقانی بیماران همی‌پلژیک انجام دادند. نتایج نشان داد که تمرین ذهنی اثر سودمندی بر یادگیری هماهنگی اندام فوقانی دارد، هر چند که اثر ترکیب تمرین ذهنی و بدنی سودمندتر از تمرین ذهنی به تنهایی بود (۲۱).

بنابراین تمرین ذهنی هم برای یادگیری پارامتر، مانند افزایش نیرو در تحقیق Sidaway و Trzaska (۶) و Wright و Smith (۸) و هم برای یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته، مانند یادگیری الگوی دیداری- حرکتی در تحقیق Allami و همکاران (۲۰) و تحقیق ایثارگر و همکاران (۲۱) مفید است.

در همین راستا نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد، تمرین ذهنی همانند تمرین بدنی بر یادگیری پارامتر و برنامه حرکتی تعمیم یافته مؤثر است. نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیقات صورت گرفته در این زمینه مانند فرا تحلیل Feltz و همکاران (۱۱)، Feltz و Landers (۱۲)، Hird و همکاران (۲۲)، سلمانیان و فرخی (۱۰)، سهرابی و همکاران (۱۹)، شاطرزاده یزدی و همکاران (۲۳) و Ram و همکاران (۲۴) همخوانی دارد. قابل ذکر است مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر تمرین ذهنی روی دو بخش برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر یک مهارت پرداخته باشد و اجزای یک مهارت را به صورت جزئی‌تر بررسی کرده باشد، وجود ندارد. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین ذهنی و بدنی به یک اندازه سبب یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر یک مهارت تعقیبی می‌شوند. نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیق Gros Lambert و همکاران (۲۵) که عنوان کردند تمرین ذهنی نسبت به تمرین فیزیکی منجر به بهبود معنی‌دارتری در اجرای تیراندازی (اسلحه) می‌شود، همخوانی ندارد. همچنین با نتایج تحقیق حمایت‌طلب و موحدی (۲۶)، و حمایت‌طلب و

جدول ۲. نتایج آزمون Independent t برای مقایسه گروه‌ها در برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر

گروه‌ها	t	df	P
تفاوت پیش آزمون- پس آزمون در GMP*	۰/۸۴۱	۱۸	۰/۴۱۲
تفاوت پیش آزمون- پس آزمون در پارامتر	۰/۹۳۷	۱۸	۰/۳۶۱

\* Generalized motor program

از تمرین ذهنی پیشنهاد می‌شود. همچنین از آن جایی که این دو روش تمرینی بر دو جزء برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر تأثیر یکسانی می‌گذارند، برای ایجاد تنوع در جلسات تمرین نیز می‌توان از روش تمرین ذهنی استفاده کرد.

مهارت تعقیبی در این مطالعه هر دو جزء شناختی و حرکتی را به طور تقریبی به یک اندازه دارد، لذا انجام تحقیقات بیشتر در مورد مهارت‌هایی با ماهیت حرکتی و شناختی غالب نیز ضرورت دارد. همچنین انجام تحقیقی که در آن به بررسی ترکیب تمرین ذهنی و بدنی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر یک مهارت بپردازد، ضروری است.

### تشکر و قدردانی

لازم می‌دانیم از جناب آقای دکتر فریبرز هوانلو معاونت پژوهشی دانشکده تربیت بدنی شهید بهشتی و همچنین جناب آقای دکتر سید محمد کاظم واعظ موسوی و جناب آقای دکتر امین غلامی و تمامی آزمودنی‌های تحقیق حاضر که با علاقه و اشتیاق در این تحقیق شرکت کردند، کمال سپاسگزاری را داشته باشیم.

بودند که توانایی تصویرسازی صحیح مهارت را دارا بودند. اما در تحقیق حمایت طلب و موحدی (۲۶) آزمودنی‌ها عقب‌مانده ذهنی بودند و ممکن است توانایی تصویرسازی ذهنی را در حد افراد سالم نداشته باشند و این باعث برتری تمرین فیزیکی شده باشد.

### نتیجه‌گیری

استفاده از تمرین ذهنی و تمرین بدنی به منظور یادگیری یک مهارت پیگردی، هم برای یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و هم یادگیری پارامتر، می‌تواند نتایج یکسانی را به همراه داشته باشد. لذا در شرایطی مانند خستگی که افراد قادر به استفاده از اندام‌های خود برای اجرای مهارت‌ها و فعالیت‌های خود نیستند و همچنین در دوره بازتوانی بعد از آسیب دیدگی استفاده از تمرین ذهنی به اندازه استفاده از تمرین بدنی برای یادگیری هر دو جزء مهارت‌های حرکتی (پارامتر و GMP) مفید خواهد بود.

### پیشنهادها

به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها و زمان در شرایطی که استفاده از تمرین بدنی ممکن نیست، مانند خستگی، فواصل بین تمرینات، دوره بازتوانی بعد از آسیب دیدگی و ... استفاده

## References

- Schmidt RA, Wrisberg CA. Motor learning and performance. 3<sup>rd</sup> ed. Champaign: Human Kinetics; 2004.
- Karaminoori R. Psychology of memory and learning: with cognitive viewpoint. Tehran: Research organizations and universities to develop humanities books (SAMT); 2004. [In Persian].
- McMorris T. Acquisition and performance of Sports Skills. London: John Wiley & Sons; 2005.
- Homaneyan D, Sheykh M, Bagherzade F, Khosravi N, Kalkhoran JF. The effect of various method of mental practice on chained reaction time. Harakat 2007; 34(34): 109-25. [In Persian].
- Magill RA. Motor learning: concepts and applications. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: McGraw-Hill; 2001.
- Sidaway B, Trzaska AR. Can mental practice increase ankle dorsiflexor torque? Phys Ther 2005; 85(10): 1053-60.
- Smith D, Wright CJ, Cantwell C. Beating the bunker: the effect of PETTLEP imagery on golf bunker shot performance. Res Q Exerc Sport 2008; 79(3): 385-91.
- Wright CJ, Smith D. The effect of PETTLEP imagery on strength performance. International Journal of Sport and Exercise Psychology 2009; 10(3): 18-31.
- Hemayattalab R, Sheykh M, Bagherzade F, Ashayeri H. An analysis on different methods of mental practice in. Harakat 2006; 27: 89-102. [In Persian].
- Salmanian A, Farokhi A. Meta-analysis studies in mental practice of motor skills domain in Iran. Olympic quarterly 2008; 16(1): 99-108. [In Persian].
- Feltz DL, Landers DM, Beker BJ. A revised meta-analysis of the mental practice literature on motor skill learning. In: Druckman D, editor. Enhancing human performance: Issues, theories, and techniques. Washington, DC: National Academies Press; 1988. p. 1-65.

12. Feltz D, Landers D. Effects of mental practice on motor skill learning and performance: A meta-analysis. *Journal of sport psychology* 1983; 5(1): 25-57.
13. Aslankhani MA, Abdoli B, Shams A, Shamsipur P. The effect of contextual interference and self-control feedback on learning of parameter and GMP in tracking Tasks. *Research in Sports Science* 2009; 6(3): 99-122. [In Persian].
14. Bahram A. The effect of frequency reduction of knowledge of result (KR) on learning when both of generalized motor program (GMP) and parameters are unstable. *Olympic quarterly* 2021; 16(Suppl): 71-84. [In Persian].
15. Saberi Kakhki A, Bahram A, Keyamanesh A, Namazizade M. The effect of frequency of knowledge of result and contextual interference on performance and learning of GMP and parameter time. *Movement and Exercise Science* 2003; 1(2): 37-55. [In Persian].
16. Abdolshahi M, Farokhi A, Kazemnejad A. The effect of contextual interference in learning of same and different badminton skills. *Olympic quarterly* 2006; 14(1): 7-18. [In Persian].
17. Kazemi K. Examination of mental practice on learning of kata in black waistband karate athlete. [MS Thesis]. Tehran: Tehran University Faculty of Physical Education; 1996. [In Persian].
18. Kluka DA. Motor behavior: From learning to performance. Englewood: Morton Publishing Company; 1999.
19. Sohrabi M, Farokhi A, Bahram A, Arghami NR. The effect of physical practice and random/blocked mental imagery on performance and learning of tracking task. *Movement and Exercise Science*, 2004; 2(4): 61-76. [In Persian].
20. Allami N, Paulignan Y, Brovelli A, Boussaoud D. Visuo-motor learning with combination of different rates of motor imagery and physical practice. *Exp Brain Res* 2008; 184(1):105-13.
21. Eesaargar Z, Noorbakhsh MR, Ashayeri H, Maroofi N. Investigate the Effect of MP on Coordination of Upper Limb Movements in Hemiplegic Patients. *Quarterly Journal of Rehabilitation* 2000; 1(2): 8-16. [In Persian].
22. Hird JS, Landers DM, Thomas JR, Horan JH. Physical practice is superior to mental practice in enhancing cognitive and motor task performance. *Journal of Sport Exercise Psychology* 1991; 13(3): 281-93.
23. Shaterzadeh Yazdi M, Shahali SH, Arian R, Salehi R. Effect of Mental Practice on Eye-Hand Coordination in the Healthy Girls between 20-25 Years Old. *Quarterly Journal of Rehabilitation* 2006; 7(3): 44-49.
24. Ram N, Riggs SM, Skaling S, Landers DM, McCullagh P. A comparison of modelling and imagery in the acquisition and retention of motor skills. *J Sports Sci* 2007; 25(5): 587-97.
25. Gros Lambert A, Candau R, Grappe F, Dugue B, Rouillon JD. Effects of autogenic and imagery training on the shooting performance in biathlon. *Res Q Exerc Sport* 2003; 74(3): 337-41.
26. Hemayattalab R, Movahedi A. Effects of different variations of mental and physical practice on sport skill learning in adolescents with mental retardation. *Res Dev Disabil* 2010; 31(1): 81-6.
27. Hall JC. Imagery practice and the development of surgical skills. *Am J Surg* 2002; 184(5): 465-70.



## The effect of mental and physical practice on the learning of rotary pursuit skill generalized motor program and parameter

*Mostafa Teymoori Kheravi\**, *Behrooz Abdoli<sup>1</sup>*, *Ali Reza Farsi<sup>2</sup>*, *Ebrahim Ahmadi<sup>3</sup>*

Received date: 16/03/2012

Accept date: 10/06/2012

### Abstract

**Introduction:** The purpose of this study was to investigate the effect of mental and physical practice on the learning of rotary pursuit GMP (generalized motor program) and parameter.

**Materials and Methods:** 20 students of Shahid Beheshti University participated voluntarily in this quasi-experimental study. Having completed the pretest phase, the participants practiced rotary pursuit skill for three days. After 48 hours, they performed the retention test. The data was statistically analyzed via dependent and independent t test ( $P = 0.05$ ).

**Results:** The results showed that mental and physical practices enhance the learning of rotary pursuit GMP skill and parameter ( $P = 0.001$ ). It was indicated that there was no significant difference between the mental and the physical practice effects on the learning of rotary pursuit skill GMP and parameter.

**Conclusion:** Mental practice can be an alternative for physical practice in the learning and rehabilitating of GMP and parameter of pursuit skill, especially when an individual isn't able to use his organ for physical activity and skills performance.

**Keywords:** Mental practice, Physical practice, Parameter, Generalized motor program, Rotary pursuit skill

---

\* MSc Student, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran Email: m.tymuri3@gmail.com

1. Associate Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

3. MSc Student, Department of Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran