

بررسی اثر ترتیبی تمرینات ذهنی و بدنی بر انتقال دوسویه فوری و تأخیری در یک تکلیف پرتابی در زنان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه

سوننا قلعه^۱، سعید ارشم^۲، شهاب پروین پور^۳، فرهاد قدیری^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: انتقال یادگیری، از مباحث مهم در زمینه یادگیری و یکی از اصول آموزشی و توانبخشی در برخی بیماری‌ها با بیشترین کاربرد در جهان می‌باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر ترتیبی تمرینات ذهنی و بدنی بر انتقال دوسویه فوری و تأخیری در یک تکلیف پرتابی در زنان مبتلا به فلج یک طرفه بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه بر روی ۳۰ نفر از مبتلایان به فلج یک طرفه (ناشی از فلج مغزی) نوع یک و مؤنث با دامنه سنی ۱۲ تا ۱۸ سال انجام شد. در این تحقیق، آزمودنی‌ها به تمرین تکلیف مورد نظر بر روی عضو سالم و آسیب دیده به دو صورت تمرین با تقدم ذهنی و یا بدنی پرداختند و تأثیر تمرینات بر روی عضو آسیب دیده مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های One way ANOVA، تعقیبی Tukey و Independent t تجزیه و تحلیل گردید. همه نتایج در سطح معنی داری $\alpha = 0/05$ محاسبه شد.

یافته‌ها: تفاوت معنی داری بین دو گروه تمرینی با تقدم ذهنی و بدنی در آزمون انتقال دوسویه فوری مشاهده نشد ($P = 0/490$)، اما عملکرد گروه تمرین با تقدم بدنی در آزمون‌های انتقال جانبی تأخیری کوتاه و بلند مدت، به طور معنی داری بهتر از گروه تمرین با تقدم ذهنی بود (به ترتیب $P = 0/036$ و $P = 0/001$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به دست آمده، می‌توان بیان کرد که با در نظر گرفتن محدودیت حرکت در بیماران مبتلا به فلج یک طرفه، استفاده از تکنیک انتقال دوسویه شاید بتواند در توانبخشی و افزایش ابعاد حرکتی این افراد مؤثر باشد. همچنین، به منظور افزایش یادگیری و اثربخشی بیشتر تمرینات، استفاده از تمرینات ترکیبی (بدنی و ذهنی) با تقدم تمرینات بدنی برای این افراد پیشنهاد می‌شود.

کلید واژه‌ها: انتقال یادگیری، فلج یک طرفه، تمرین بدنی، تمرین ذهنی

ارجاع: قلعه سوننا، ارشم سعید، پروین پور شهاب، قدیری فرهاد. بررسی اثر ترتیبی تمرینات ذهنی و بدنی بر انتقال دوسویه فوری و تأخیری در یک تکلیف پرتابی در زنان مبتلا به فلج مغزی یک طرفه. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۷؛ ۱۴ (۳): ۱۴۲-۱۳۴

تاریخ چاپ: ۱۳۹۷/۵/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۴/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۳/۹

فلج مغزی یک طرفه یا همی‌پلژی آسیبی است که بر مراکز کنترل حرکتی در یکی از نیم کره‌های مغز در حال رشد تأثیر می‌گذارد و منجر به بروز ناتوانی‌های حرکتی مهم در نیمه مقابل بدن می‌گردد. شیوع فلج مغزی در دنیا ۲-۳ نفر در هر ۱۰۰۰ نفر گزارش شده است (۴). برخی تحقیقات بر روی مبتلایان به فلج مغزی، اختلالات مهم در حرکات کنترلی دست آسیب دیده در تکالیف رسیدن و نشانه‌گیری در کودکان را بررسی کرده و نشان داده‌اند که این کودکان در مقایسه با کودکان سالم، حرکات آهسته‌تر و منقطع‌تری دارند (۴، ۲). همچنین، ویژگی‌های حرکت‌شناسی مشابهی در حرکات بزرگسالان مبتلا به فلج مغزی مشاهده شده است (۴). در واقع، اختلال در رفتار حرکتی ناشی از فلج مغزی، با نقص در برنامه‌ریزی فعالیت‌های حرکتی مرتبط است (۴). بنابراین، استفاده از روش‌های مختلف یادگیری از جمله تکنیک انتقال دوسویه و به کار بردن سایر روش‌های مکمل یادگیری در این افراد، شاید بتواند در پیشرفت

مقدمه

انتقال یادگیری، یکی از مباحث مهم در زمینه یادگیری است و پژوهشگران آن را اثر تجربه قبلی بر یادگیری یک مهارت جدید یا اجرای آن در زمینه جدیدی می‌دانند (۱، ۲). از موارد قابل بحث در موضوع انتقال می‌توان به انتقال دوسویه اشاره کرد که یکی از رایج‌ترین راه‌ها برای سرعت بخشیدن به روند یادگیری می‌باشد (۱). از دیدگاه Magill، زمانی که انتقال یادگیری، یادگیری در تکالیف مشابه و با عضو قرینه را شرح دهد، به انتقال دوسویه معروف است (۱). پدیده انتقال مهارت از اندام تمرین کرده به اندام قرینه تمرین نکرده از سال‌ها قبل مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از مزایای استفاده از تکنیک انتقال دوسویه، توجه به بخش توانبخشی حرکتی مصدومان و کمک به افزایش ابعاد حرکتی در برخی بیماری‌ها می‌باشد که از آن جمله می‌توان به فلج یک طرفه بدن (همی‌پلژی) اشاره کرد (۲، ۳).

۱- دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، پردیس بین‌الملل دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

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

Email: sgh2707@gmail.com

نویسنده مسؤول: سوننا قلعه

این تمرینات نقشی نداشت؛ در حالی که بر اساس تکنیک انتقال دوسویه، شاید بتوان علاوه بر فعالیت‌های توان‌بخشی عضو مصدوم در ورزشکاران یا افراد مبتلا به فلج یک طرفه، در کنار شیوه‌های تمرینات ترکیبی، از عضو قرینه سالم نیز برای پیشرفت درمان و بهبود هرچه سریع‌تر افراد آسیب دیده استفاده کرد (۱۶). با توجه به تأثیر مثبت انتقال دوسویه در یادگیری مهارت‌ها (۱۷) و به منظور صرفه‌جویی در زمان، هزینه و کمک هرچه بیشتر به توان‌بخشی حرکتی بیماران مبتلا به فلج مغزی و لزوم یافتن روش‌های نوین جهت بازتوانی بیشتر و در نظر گرفتن چالش‌های مطالعاتی موجود در این زمینه و بررسی نقش گذر زمان در آن، پژوهش حاضر درصدد بود تا به بررسی مورد مذکور بپردازد.

با توجه به چالش‌های مطالعاتی موجود در خصوص ترکیب تمرینات ذهنی و بدنی از نظر تقدم و تأخر در بیماران مبتلا به فلج مغزی، پژوهش حاضر با هدف تعیین مناسب‌ترین نوع ترتیب این تمرینات صورت گرفت. همچنین، با توجه به محدودیت حرکت در سمت آسیب دیده و نقش مهم انتقال دوسویه در یادگیری مهارت و به منظور افزایش ابعاد حرکتی بیماران، در تحقیق حاضر سعی شد به بررسی تمرین در عضو سالم و مشاهده اثربخشی نتیجه آن در عضو آسیب دیده (تکنیک انتقال دوسویه) نسبت به تمرین فقط در عضو آسیب دیده، در کنار ترکیب تمرینات ذهنی و بدنی پرداخته شود. لازم به ذکر است که با توجه به محدود بودن نمونه‌های در دسترس، تنها جنس دختر برای مطالعه انتخاب گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه آزمایشی بود که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سه گروه (هر گروه با دو زیرگروه) اجرا گردید. جامعه آماری پژوهش را دختران ۱۲ تا ۱۸ ساله مبتلا به فلج مغزی نوع ۱ [بر اساس طبقه‌بندی عملکرد حرکتی درشت (Gross Motor Function Classification System یا GMFCS)] (۴) استان تهران که در سال ۱۳۹۶ در مدارس استثنایی جسمی- حرکتی و مراکز بهزیستی ثبت‌نام کرده بودند، تشکیل داد. برای انتخاب نمونه‌های مطالعه، پس از مکاتبه با آموزش و پرورش استثنایی و اداره کل بهزیستی استان تهران و گرفتن مجوزهای لازم، از بین مراکز بهزیستی مورد تأیید و مدارس استثنایی (جسمی و حرکتی) معرفی شده و از میان ۴۰ نمونه در دسترس، ۳۰ آزمودنی با توجه به معیارهای ورود انتخاب شدند (۱۷). لازم به ذکر است که توان آزمون ۸۰ درصد در نظر گرفته شد.

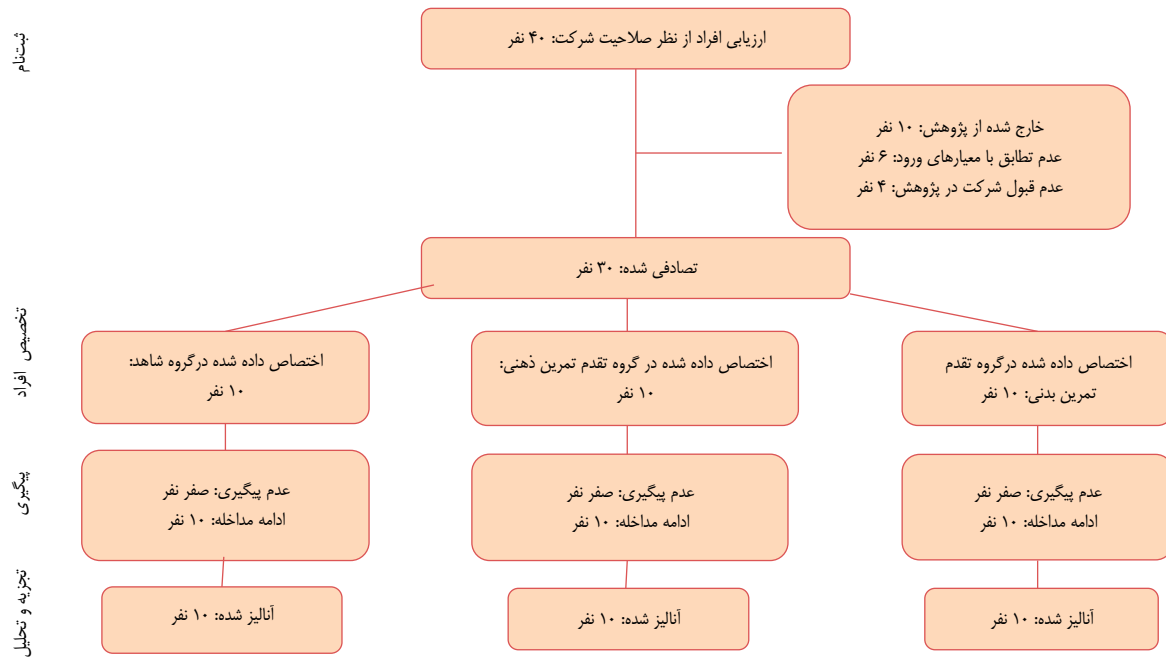
معیارهای ورود به تحقیق شامل وجود آسیب یک طرفه مغزی که بر اساس GMFCS در نوع ۱ (نوع خفیف) قرار می‌گرفتند (۴، ۷)، برخوردار بودن از سلامت کامل بینایی و داشتن بهره هوشی متوسط (بر اساس پرونده پزشکی) (۷)، عدم وجود مشکل حرکتی در اندام تحتانی که راه رفتن را مشکل سازد، عدم وجود سابقه تشنج و یا کنترل آن طی دو سال اخیر، عدم وجود سابقه ورزشی مداوم (۷) و امضای فرم رضایت‌نامه از سوی آزمودنی و والدین آن‌ها بود. عدم شرکت در جلسات تمرینی و به وجود آمدن دردهای عضلانی- اسکلتی پس از انجام تمرینات نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد (۷).

در نهایت، نمونه‌های منتخب به صورت تصادفی در گروه‌ها قرار گرفتند. در پژوهش حاضر سه گروه ۱۰ نفره در نظر گرفته شد (گروه اول: تمرین ذهنی و بدنی با تقدم تمرین بدنی، گروه دوم: تمرین بدنی و ذهنی با تقدم تمرین ذهنی و گروه سوم: گروه شاهد) (شکل ۱).

عملکرد حرکتی آنان دخیل باشد. با توجه به محدودیت حرکت در بیماران فلج مغزی، یکی از مؤثرترین روش‌های مکمل، تمرین ذهنی است. تمرین ذهنی به معنای استفاده از تصور یا حافظه به منظور تمرین یک حرکت به جای اجرای واقعی آن می‌باشد که با هدف افزایش قدرت ماهیچه‌ای یا بهبود مهارت‌های حرکتی صورت می‌گیرد (۵، ۶).

پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که تمرین ذهنی در افرادی که از نظر عصب‌شناسی سالم هستند، منجر به سرعت و دقت بالاتر در اجرای حرکات دست در حین نواختن پیانو و یا در تکالیف نشانه‌گیری می‌شود (۵). محققان با انجام مطالعات گسترده دریافتند که تمرینات ذهنی تأثیرات مثبتی بر یادگیری حرکتی دارد (۷-۵). امروزه، تمرین ذهنی در بسیاری از حوزه‌های مرتبط با توان‌بخشی افراد آسیب دیده مغزی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۷). نتایج مطالعات حوزه فیزیولوژی عصبی نشان داده است که دستاوردهای حاصل از تمرین ذهنی با سازماندهی مجدد اعصاب مغز (که در زمان تمرین ذهنی فعال می‌شود) مرتبط است و باعث ایجاد همان میزان تغییر شکل (پلاستیسیته) در مغز می‌شود که در تمرینات بدنی نیز قابل مشاهده می‌باشد (۷-۵). در واقع، نقش تسهیل‌کننده تمرینات ذهنی در یادگیری مهارت‌های حرکتی، افزایش قدرت عضلات (۶)، افزایش بازنمایی مهارت‌های شناختی و مهم‌تر از همه انجام این نوع تمرین به عنوان یک تکنیک مؤثر در توان‌بخشی حرکتی بیماران مبتلا به مشکلات حرکتی از جمله بیماران فلج مغزی (۸، ۷)، باعث پررنگ‌تر شدن نقش تمرین ذهنی در کنار تمرین بدنی به عنوان یک روش مکمل در یادگیری مهارت‌ها می‌گردد. علاوه بر این، پژوهش‌های بسیاری در زمینه انتقال دوسویه به صورت مجزا بر روی تمرین بدنی و تمرین ذهنی صورت گرفته و تأثیر مثبت تمرین ذهنی در یادگیری افراد سالم و بیمار مشخص شده است (۹-۱۱). همچنین، در بیشتر مطالعات، یادگیری حرکتی تمرینات ترکیبی (بدنی + ذهنی) نسبت به تمرینات بدنی و ذهنی مجزا، اثرات بهتر و مؤثرتری در گروه آزمودنی‌های سالم داشته و احتمال تعمیم نتایج به افراد آسیب دیده یک طرفه بدن داده شده، اما بررسی آن به انجام تحقیقات گسترده‌تر در آینده موکول شده است (۱۲).

نتایج متناقضی در خصوص نحوه ترکیب این دو روش مکمل وجود دارد (۱۳-۱۵). در این راستا، برخی پژوهش‌ها بر این دیدگاه استوار است که برای دسترسی به نواحی حرکتی مغز در طول تصویرسازی، باید بتوان عمل تصور شده را اجرا کرد. در واقع، یک وابستگی بین توانایی‌های حرکتی و به کارگیری نواحی حرکتی مغز در نظر گرفته می‌شود (۱۳). بنابراین، در مطالعات ابتدا تمرینات بدنی و سپس از تمرین ذهنی استفاده شده بود، اما نتایج برخی تحقیقات اخیر در بررسی تمرینات ترکیبی از تقدم تمرین بدنی نتیجه‌ای حاصل نشد (۱۵، ۱۴). بر این اساس، دیدگاه دوم چنین بیان نمود که شاید برای تأثیر بهتر یادگیری مهارت در تمرینات ترکیبی، ابتدا باید بازنمایی‌های ذهنی از مهارت در ذهن ایجاد گردد و سپس تمرینات به صورت حرکتی اجرا شود (۱۵، ۱۴). در اغلب پژوهش‌های صورت گرفته در دیدگاه اول، مهارت مورد ارزیابی یک مهارت درشت و فقط حرکتی بوده است و این احتمال وجود دارد که در مهارت‌هایی با ابعاد حرکتی کمتر، نتایج متفاوت باشد (۱۳-۱۵). به ویژه این که افراد دارای فلج مغزی یک طرفه، توانایی اجرای مهارت‌ها با ابعاد حرکتی بالا را ندارند. بنابراین، در صورت بررسی این موارد، شاید بتوان از تکالیف با ابعاد حرکتی کمتر برای توان‌بخشی آنان استفاده کرد. از طرف دیگر، در بیشتر مطالعات صورت گرفته بر روی افراد آسیب دیده، اغلب عضو مصدوم درگیر تمرین می‌شد و عضو سالم در



شکل ۱. جریان و فرایند تحقیق

می‌کرد، می‌چسبید و امکان ادامه حرکت در آن وجود نداشت. هدف روی یک تکه پارچه پلاستیکی 120×120 سانتی‌متر کشیده شد و روی زمین قرار گرفت. این هدف دارای ۱۰ دایره هم‌مرکز بود و محاسبات در ۱۰ ناحیه صورت می‌گرفت. دایره مرکزی به شعاع ۶ سانتی‌متر بود و هر دایره بیرونی شعاع را ۶ سانتی‌متر افزایش می‌داد. دایره مرکزی امتیاز ۱۰ داشت و هر چه از مرکز دور می‌شد، امتیازات کمتری داشت. جهت مشخص کردن فاصله (با نظر پزشک معالج)، برای دست سالم پایلوت در فواصل ۱۰، ۱۲ و ۱۴ فوت (۳۰۴، ۳۶۵ و ۴۲۶ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد و فاصله ۱۲ فوت برای آن‌ها مشخص گردید. همچنین، برای دست آسیب دیده نیز پایلوت در فواصل ۴، ۵ و ۶ فوت (۱۲۱، ۱۵۲ و ۱۸۲ سانتی‌متر) انجام و فاصله ۴ فوت برای آنان تعیین شد. این فواصل با استفاده از نوار چسبی بر روی زمین مشخص گردید. لازم به ذکر است که نحوه اجرای پرتاب در کوشش‌های تمرینی و آزمون‌ها مانند هم بود و امتیازات در هر پرتاب مورد محاسبه قرار می‌گرفت. متغیرهای هدف پژوهش حاضر، میزان یادداری و انتقال دوسویه فوری و تأخیری کوتاه و بلند مدت در گروه‌ها بود.

پروتکل تمرین و آزمون‌ها ۳ روز به طول انجامید و شامل مرحله مقدماتی، پیش‌آزمون، مرحله تمرینی (اکتساب) و پس‌آزمون متشکل از دو آزمون یادداری و انتقال فوری و چهار آزمون یادداری و انتقال تأخیری بود. در مرحله مقدماتی، آزمونگر تکلیف را توضیح و نمایش داد. سپس آزمون‌ها ۲ کوشش تمرینی را با هر دست به منظور آشنایی با تکلیف انجام دادند. پس از اجرای این مرحله، پیش‌آزمون که شامل ۱۰ کوشش با دست آسیب دیده بود، انجام گرفت. سپس آزمون‌ها مرحله تمرینی را آغاز نمودند. در این مرحله اجراکنندگان به دو گروه تقدم تمرین بدنی و تقدم تمرین ذهنی تقسیم شدند.

در هر یک از این گروه‌ها نیز دو زیرگروه ۵ نفره، A و B (تمرین مهارت روی عضو سالم و تمرین مهارت روی عضو آسیب دیده) قرار داشت. گروه شاهد نیز برای ارزیابی دقیق‌تر به دو زیرگروه ۵ نفره (تمرین بدنی صرف و تمرین ذهنی صرف) تقسیم گردید. در تمام گروه‌های تمرینی، تکلیف پرتاب توپ با دست به صورت عملی و ذهنی صورت گرفت. در نهایت، آزمون یادداری و انتقال دوسویه فوری و تأخیری انجام شد.

موازین اخلاقی شامل تکمیل فرم رضایت‌نامه توسط آزمودنی‌ها و والدین آن‌ها، رازداری، عدم تجاوز به حریم خصوصی افراد، مراقبت از آزمودنی‌ها طی جلسات تمرینی و آزمون و آگاهی از روند اجرای طرح به طور کامل رعایت گردید. مجوز اخلاقی تحقیق از سوی پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری ایران با کد IR.SSRI.REC.1397.010 و ثبت کارآزمایی بالینی با کد IRCT20190108042301N2 مورد تأیید قرار گرفت. ابزار مورد نیاز برای اجرای پژوهش شامل یک هدف با دایره هم‌مرکز جهت تعیین صحت پرتاب (۱۷)، ۱۰ توپ مناسب و چسبان، یک عدد متر و یک دوربین به منظور ضبط نمودن کل مدت زمان آزمون (جهت کنترل مجدد خطاهای احتمالی در حین پرتاب‌ها) بود. ابتدا تمام مراحل قبل از اجرا به طور کامل توسط آزمونگر برای آزمودنی‌ها و والدین‌شان توضیح داده شد و آنان با روند اجرای پروتکل تمرین آشنا شدند.

نحوه اجرا بدین صورت بود که آزمودنی‌ها بر روی یک صندلی روبه‌روی هدف نشستند و پرتاب را از کنار بدن به سمت جلو انجام دادند. وسیله مورد استفاده، یک توپ چسبان کوچک به قطر ۶ سانتی‌متر بود (۱۷). جنس این توپ پلاستیکی و به صورتی بود که پس از پرتاب به اولین نقطه‌ای که اصابت

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
تمرین با تقدم تمرین ذهنی	۱۰ نفر	۱۴/۹۰ ± ۲/۲۵	۱۶۰/۴۹ ± ۳/۱۵	۵۱/۲۰ ± ۸/۳۰
تمرین با تقدم تمرین بدنی	۱۰ نفر	۱۴/۸۹ ± ۲/۸۱	۱۵۹/۹۱ ± ۳/۴۵	۵۳/۰۱ ± ۷/۴۹
شاهد	۱۰ نفر	۱۵/۰۱ ± ۲/۱۰	۱۵۸/۰۳ ± ۲/۸۰	۵۲/۱۲ ± ۸/۹۱

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

یافته‌ها

ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج آزمون On way ANOVA، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در متغیرهای سن، قد و وزن مشاهده نشد ($P > 0/05$).

آمار توصیفی در پیش‌آزمون، یادداری و انتقال فوری و تأخیری به تفکیک گروه‌ها در جدول ۲ آمده است. همه نتایج در سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ محاسبه شد.

بر اساس داده‌های جدول ۲، میانگین امتیازات در پس‌آزمون فوری و تأخیری در تمام گروه‌ها بیشتر از پیش‌آزمون بود. همچنین، این میانگین در هر سه دسته انتقال بیشتر از گروه‌های شاهد گزارش گردید. علاوه بر این، با وجود بالاتر بودن میانگین امتیاز در گروه تقدم تمرین ذهنی در انتقال فوری نسبت به گروه تقدم تمرین بدنی، این نسبت در انتقال تأخیری ۲۴ ساعته و یک هفته‌ای معکوس شد؛ بدین معنی که میانگین امتیازات در انتقال‌های تأخیری در گروه تقدم تمرینات بدنی، بیشتر از میانگین امتیازات در انتقال فوری گردید.

برای بررسی فرضیات، آزمون On way ANOVA و آزمون تعقیبی Tukey و به منظور مقایسه زوجی مراحل نیز آزمون Independent t در سطح $0/05$ مورد استفاده قرار گرفت. نتایج در گروه‌های تقدم تمرینات بدنی و ذهنی نشان داد که در آزمون‌های انتقال دوسویه فوری و تأخیری ۲۴ ساعته، هر دو گروه به طور معنی‌داری عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های شاهد ذهنی و شاهد بدنی داشتند؛ به طوری که در گروه تقدم تمرین بدنی به ترتیب $P = 0/004$ و $P = 0/001$ و در گروه تقدم تمرین ذهنی در هر دو آزمون $P = 0/001$ به دست آمد، اما در آزمون انتقال دوسویه تأخیری یک هفته‌ای نتایج به گونه دیگری بود؛ به این صورت که در هر دو گروه تقدم بدنی و ذهنی، عملکرد گروه شاهد بدنی به طور معنی‌داری بهتر از گروه شاهد ذهنی بود ($P = 0/001$) و $P = 0/002$.

در گروه تقدم تمرین بدنی، ۵ بلوک اول به تمرین بدنی و ۵ بلوک بعدی به تمرینات ذهنی و در گروه تقدم تمرین ذهنی این روند معکوس شد؛ یعنی ۵ بلوک اول به تمرین ذهنی و ۵ بلوک انتهایی به تمرینات بدنی اختصاص یافت. بین هر اجرا تا اجرای بعدی ۵ ثانیه توقف و بین هر بلوک ۳۰ ثانیه استراحت وجود داشت. پس از اجرای ۵ بلوک و قبل از عوض شدن نوع تمرین، ۱۰ دقیقه استراحت داده شد و سپس ۵ بلوک بعدی اجرا گردید.

پرتاب خارج از محدوده تعیین شده و حرکت اشتباه دست در حین پرتاب از خطاهای احتمالی پژوهش بود که امتیازی نداشت. برای جلوگیری از حرکت اشتباه، آزمونگر در کنار آزمودنی حضور داشت و به اصلاح حرکت می‌پرداخت. بعد از بلوک آخر تمرینی، یک ارزیابی یادداری با دست تمرینی صورت گرفت و افرادی که سه پرتاب متوالی آن‌ها در محدوده ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ قرار نداشت، از ادامه طرح کنار گذاشته شدند. بعد از انجام این مرحله، پس‌آزمون به عمل آمد که شامل آزمون یادداری و انتقال فوری (۱۰ دقیقه بعد از مرحله اکسپاز) و ۴ آزمون یادداری و انتقال تأخیری، ۲۴ ساعت و یک هفته بعد می‌شد. لازم به ذکر است که انجام تمرین ذهنی به صورت تصویرسازی درونی با روش Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotion, Perspective (PETTLEP) و از دید اول شخص انجام گرفت. همچنین، به منظور انجام تمرین ذهنی، آزمودنی‌ها با توضیحات آزمونگر در خصوص نحوه پرتاب، به تصویرسازی اجرای تکلیف پرداختند (۱۰، ۷).

جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده گردید و نتایج نشان داد که توزیع داده‌ها در تمام گروه‌ها نرمال می‌باشد ($P > 0/05$). از آزمون On way ANOVA برای مقایسه گروه‌ها، از آزمون Tukey به عنوان آزمون تعقیبی و از آزمون Independent t جهت مقایسه بین گروهی متغیرها استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

جدول ۲. آمار توصیفی در پیش‌آزمون، یادداری و انتقال فوری و تأخیری تکلیف به تفکیک گروه‌ها بر اساس امتیاز پرتاب‌ها

گروه	زیرگروه	پیش‌آزمون	یادداری		انتقال جانبی	
			یادداری فوری	یادداری تأخیری ۲۴ ساعت	انتقال جانبی فوری	انتقال جانبی تأخیری ۲۴ ساعت
تقدم تمرینات بدنی	تمرین با دست سالم	۱/۶۴ ± ۰/۱۱	-	-	۵/۸۲ ± ۰/۷۶	۶/۶۲ ± ۰/۱۶
	تمرین با دست آسیب‌دیده	۱/۶۲ ± ۰/۲۳	۶/۲۴ ± ۰/۸۸	۶/۲۶ ± ۰/۴۸	۶/۷۸ ± ۰/۴۴	-
تقدم تمرینات ذهنی	تمرین با دست سالم	۱/۶۶ ± ۰/۱۱	-	-	-	۶/۰۸ ± ۰/۲۸
	تمرین با دست آسیب‌دیده	۱/۷۶ ± ۰/۱۱	۵/۸۸ ± ۰/۸۶	۴/۷۶ ± ۰/۹۳	۵/۹۴ ± ۰/۴۵	-
شاهد	تمرین بدنی با دست سالم	۱/۵۰ ± ۰/۲۰	-	-	-	۴/۸۰ ± ۰/۵۸
	تمرین ذهنی با دست سالم	۱/۶۶ ± ۰/۴۰	-	-	-	۴/۳۶ ± ۰/۲۱

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون Independent t به تفکیک آزمون‌های یادداری با تقدم تمرینات بدنی

آزمون	آماره	میانگین \pm انحراف معیار	درجه آزادی	ارزش t	مقدار P
یادداری فوری	دست سالم	$5/82 \pm 0/76$	8	0/81	0/440
	دست آسیب دیده	$6/34 \pm 0/88$			
یادداری تأخیری (۲۴ ساعت)	دست سالم	$6/62 \pm 0/16$	8	1/58	0/150
	دست آسیب دیده	$6/26 \pm 0/48$			
یادداری تأخیری (یک هفته)	دست سالم	$6/52 \pm 0/18$	8	1/22	0/260
	دست آسیب دیده	$6/78 \pm 0/44$			

تمرینات با تقدم ذهنی می‌باشد. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های Lohse و همکاران (۱۱)، Gentili و Papaxanthis (۱۸) و بخشی از تحقیق Land و همکاران (۸) که به مقایسه اثرات تمرین بدنی و تمرین تصویری بر انتقال دوسویه پرداختند، مطابقت داشت. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که علاوه بر تمرین بدنی، تمرین تصویری نیز می‌تواند تأثیر معنی‌داری بر انتقال دوسویه داشته باشد. لازم به ذکر است که در مطالعات مذکور ارزیابی فقط به صورت فوری صورت گرفته بود (۱۸، ۱۱، ۸). همچنین، نتایج به دست آمده با یافته‌های پژوهش Doussoulin و Rehbein (۱۹) مغایرت داشت. آنان تصویرسازی را به عنوان یک ابزار کمکی جهت تمرین و یادگیری مهارت‌های حرکتی در کودکان مورد سنجش قرار دادند و دریافتند که پیشرفت در گروه تصویرسازی نسبت به گروه عملی بالاتر بود (۱۹).

نتایج تحقیق حاضر با مطالعات Liu و همکاران (۲۰)، Garcia و Aboitiz (۲۱) و Caires و همکاران (۲۲) نیز همخوانی داشت. Garcia و Aboitiz عنوان کردند که اگر در توان بخشی افراد دارای آسیب مغزی، همراه با حرکات فیزیکی متداول از تمرین ذهنی نیز استفاده گردد، کارایی فعالیت‌های توان بخشی بیشتر می‌گردد (۲۱). نتایج به دست آمده بیان‌کننده این نکته است که تمرینات ذهنی و بدنی دارای مکانیسم‌های عصبی مشترکی می‌باشند (۱۸). این مکانیسم‌ها، سازنده یادگیری و عملکرد حرکتی اندام‌ها می‌باشد. مکانیسم زیرساختی احتمالی این شباهت‌ها را می‌توان بر اساس نظریه مدل داخلی توضیح داد. این نظریه بیان می‌کند که در زمان تمرین بدنی، مدل پیش‌برنده داخلی (Internal forward model) یک نسخه از حالت اولیه اندام و فرمان‌های در حال اجرای حرکت را به عنوان اطلاعات ورودی دریافت می‌کند تا بتواند حالت‌های بعدی آن اندام را پیش‌بینی نماید. همچنین، در زمان تمرین ذهنی، فرمان‌های حرکتی بدون رسیدن به سطح ماهیچه‌ای تدارک دیده می‌شود (۱۸). بنابراین، می‌توان انتظار داشت که ترکیب این دو سبک آموزش، مکمل یکدیگر است و نسبت به حالت مجزا، باعث پیشرفت عملکردی بیشتری می‌شود.

همچنین، در گروه تقدم ذهنی، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های شاهد ذهنی و شاهد بدنی وجود نداشت.

به منظور مقایسه عملکرد نهایی بین گروه‌های تمرینی با عضو سالم و عضو آسیب دیده با تقدم تمرین بدنی و یا ذهنی، از آزمون Independent t در سه آزمون یادداری فوری، تأخیری ۲۴ ساعته و تأخیری یک هفته‌ای به طور جداگانه استفاده گردید و در آزمون‌های مذکور، تفاوت معنی‌داری بین تمرین با عضو سالم و عضو آسیب دیده مشاهده نشد (جدول ۳ و ۴).

در پایان، مقایسه‌ای بین تمرین با تقدم بدنی و ذهنی بر انتقال دوسویه فوری و تأخیری از عضو سالم به آسیب دیده انجام گرفت. بدین منظور، گروه‌های تقدم تمرین بدنی و ذهنی از طریق آزمون Independent t در سه آزمون انتقال دوسویه فوری، تأخیری ۲۴ ساعته و تأخیری یک هفته‌ای به طور جداگانه مقایسه شدند. بر این اساس، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در آزمون انتقال دوسویه فوری مشاهده نگردید ($P = 0/490$)، اما در آزمون‌های انتقال دوسویه تأخیری ۲۴ ساعته و یک هفته‌ای، عملکرد گروه تمرین با تقدم بدنی به طور معنی‌داری بهتر از گروه تمرین با تقدم ذهنی بود ($P = 0/01$ و $P = 0/26$) (جدول ۵).

بحث

پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر ترتیب تمرینات ذهنی و بدنی بر انتقال دوسویه یک تکلیف پرتابی در زنان مبتلا به فلج یک طرفه انجام شد. با توجه به نوآوری در تحقیق و عدم وجود مطالعات مشابه در این زمینه، سعی شد با توجه به اطلاعات موجود در برخی متغیرها، نتایج مورد بحث و بررسی قرار گیرد. نتایج نشان داد که در بیماران مبتلا به فلج یک طرفه نوع ۱، ترکیب تمرینات با تقدم بدنی و یا تقدم ذهنی هر دو می‌تواند در انتقال دوسویه فوری مهارت مؤثر باشد، اما در اثر گذر زمان، نقش تمرینات با تقدم ذهنی کم‌رنگ‌تر می‌شود. این موضوع به این معنی است که در بررسی انتقال دوسویه تأخیری ۲۴ ساعته و یک هفته‌ای، تمرینات ترکیبی با تقدم بدنی دارای اثرات ماندگارتری نسبت به

جدول ۴. نتایج آزمون Independent t به تفکیک آزمون‌های یادداری با تقدم تمرینات ذهنی

آزمون	آماره	میانگین \pm انحراف معیار	درجه آزادی	ارزش t	مقدار P
یادداری فوری	دست سالم	$6/08 \pm 0/28$	8	0/50	0/630
	دست آسیب دیده	$5/88 \pm 0/86$			
یادداری تأخیری (۲۴ ساعت)	دست سالم	$5/52 \pm 0/43$	8	1/66	0/140
	دست آسیب دیده	$4/76 \pm 0/93$			
یادداری تأخیری (یک هفته)	دست سالم	$5/56 \pm 0/83$	8	0/90	0/400
	دست آسیب دیده	$5/94 \pm 0/45$			

جدول ۵. نتایج آزمون Independent t به تفکیک آزمون‌های انتقال

آزمون	آماره	میانگین \pm انحراف معیار	درجه آزادی	ارزش t	مقدار P
انتقال جانبی فوری	تقدم بدنی	$5/82 \pm 0/76$	۸	۰/۷۲	۰/۴۹۰
	تقدم ذهنی	$6/08 \pm 0/28$			
انتقال جانبی تأخیری (۲۴ ساعت)	تقدم بدنی	$6/62 \pm 0/16$	۸	۵/۳۸	۰/۰۰۱
	تقدم ذهنی	$5/52 \pm 0/43$			
انتقال جانبی تأخیری (یک هفته)	تقدم بدنی	$6/52 \pm 0/18$	۸	۲/۵۲	۰/۰۳۶
	تقدم ذهنی	$5/56 \pm 0/83$			

چالش پایین شود و در نتیجه، تعجب‌برانگیز نیست که گروه تقدم تمرین ذهنی، عملکردی که به طور معنی‌دار برتر از گروه تقدم تمرین بدنی است، نداشته باشد (۸). نتایج در زمینه این که بهبود عملکرد در افراد مبتلا به فلج یک طرفه از طریق تمرین در عضو آسیب دیده بهتر انجام می‌گیرد و یا عضو سالم (استفاده از پدیده انتقال دوسویه)، نشان داد که در اثر تمرینات ترکیبی بدنی و ذهنی با تقدم تمرینات بدنی در عضو سالم، همان مقدار عملکرد بهبود می‌یابد که در تمرین بر روی عضو آسیب دیده ایجاد می‌گردد که این یافته در تقدم تمرین ذهنی مشاهده نمی‌شود. این نتایج از نظر بهینه‌سازی برنامه‌های تمرینی کاربردهای بالینی فراوانی دارد. در واقع، پدیده انتقال دوسویه یک مهارت می‌تواند از اهداف اصلی و مهم در تمرینات توان‌بخشی بیماران مبتلا به فلج مغزی لحاظ گردد. بنابراین، مربیان و کاردرمانگران می‌توانند علاوه بر استفاده از اندام آسیب دیده در تمرینات توان‌بخشی و یادگیری حرکات، از عضو قرینه سالم نیز برای تمرین جهت یادگیری مهارت‌ها و بهبود وضعیت حرکتی افراد بیمار استفاده نمایند. همچنین، بهتر است از تمرینات ترکیبی ذهنی و بدنی با تقدم تمرینات بدنی برای اثربخشی بیشتر استفاده گردد.

محدودیت‌ها

عدم دسترسی به اطلاعات مرتبط با پیشینه عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها و همچنین، عدم دسترسی به آزمودنی‌ها از هر دو جنس به منظور ارزیابی دقیق‌تر، از محدودیت‌های مطالعه حاضر بود.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود دیگر روش‌های یادگیری برای ترکیب با تمرین بدنی مورد استفاده قرار گیرد تا بتوان از آن نیز به عنوان مکمل در بهبود عملکرد حرکتی استفاده نمود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، به نظر می‌رسد که استفاده از تکنیک انتقال دوسویه در تمرینات ترکیبی بدنی و ذهنی با تقدم تمرینات بدنی، بهترین روش به منظور افزایش ابعاد حرکتی در دختران مبتلا به فلج مغزی یک طرفه بدن می‌باشد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری رفتار حرکتی با کد اخلاق IR.SSRI.REC.1397.010 و شماره ثبت JRCT20190108042301N2

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، تأثیرات تمرین ذهنی در اثر گذر زمان کاهش می‌یابد. در این زمینه برخی از دانشمندان بر این باور هستند که تمرین ذهنی اغلب زمانی مشاهده می‌شود که طول مدت تمرین بسیار کوتاه (حدود ۵ دقیقه) باشد (۶، ۸، ۹). در بیان علت می‌توان گفت که شرکت‌کنندگان در تمرینات طولانی‌تر بدنی، درباره عملکرد خود و نتیجه آن هم بازخورد درونی و هم بازخورد بیرونی دریافت می‌کنند، اما این موضوع در تمرین ذهنی صدق نمی‌کند. فقدان بازخورد در تمرین ذهنی ممکن است باعث کاهش انگیزه شرکت‌کنندگان و بی‌حوصلگی و خستگی آن‌ها گردد و عملکردشان را دچار اختلال کند که این اختلال در کم شدن عملکرد در ارزیابی بلند مدت مشهود است. همچنین، نتایج نشان داد که ترکیب تمرینات بدنی و ذهنی با تقدم بدنی، منجر به عملکرد بهتر و میزان یادگیری بالاتر در مقایسه با حالت عکس آن می‌گردد. این نتایج با یافته‌های تحقیق Nyberg و Olsson (۱۳) مطابقت داشت. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که دستاوردهای ناشی از تمرین ذهنی در واقع مکمل دستاوردهای ناشی از تمرین بدنی می‌باشد و منجر به سطوح بالاتر عملکرد می‌شود (۱۳).

تداوم سطح بالاتر عملکرد در آزمون‌های یادداری نشان می‌دهد که دستاوردهای عملکردی ناشی از تقدم تمرین بدنی در طی زمان ثابت است و این موضوع یکی از مشخصه‌های مهم یادگیری حرکتی به شمار می‌رود. همچنین، این نتایج حاکی از آن است که برای دسترسی به نواحی حرکتی مغز در طول تصویرسازی، باید بتوان عمل تصور شده را اجرا کرد. در واقع، یک وابستگی میان توانایی‌های حرکتی و به کارگیری نواحی حرکتی مغز در نظر گرفته شده است. بر این اساس، بهتر است در ترتیب تمرینات، ابتدا از تمرینات بدنی و سپس از تمرینات ذهنی استفاده گردد. همچنین، تمرین بدنی ممکن است باعث برنامه‌ریزی بهتر حرکت‌ها شود و در نتیجه، تمرین ذهنی که به دنبال تمرین بدنی انجام می‌شود، به دستورالعمل‌های دقیق‌تری انجام می‌پذیرد (۶).

از موارد دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، این که اغلب تمرین تصویری در قیاس با تمرین بدنی دارای اثر یادگیری کوچک‌تری می‌باشد و این چالش‌برانگیزی پایین تکلیف ممکن است باعث کاهش بیشتر اثر یادگیری از طریق تقدم تمرینات ذهنی شود. این موضوع منطبق بر فرضیه نقطه چالش می‌باشد (۲۳). Lee و Guadagnoli در فرضیه خود عنوان کردند که تأثیر شرایط تمرینی خاص (به عنوان مثال تقدم تمرین ذهنی)، تا حدودی تحت تأثیر سختی و یا عدم سختی تکلیف قرار دارد. بر اساس این فرضیه، یک نقطه چالش بهینه، منجر به افزایش یادگیری مهارت خواهد شد و هر نقطه چالش دیگر که در زیر یا بالای این آستانه بهینه قرار داشته باشد، ممکن است در یادگیری آن مهارت مضر باشد (۲۳). بنابراین، سادگی تکلیف ممکن است باعث ایجاد یک نقطه

انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، فرهاد قدیری، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را به عهده داشتند.

مصوب دانشگاه خوارزمی تهران (پردیس بین‌الملل تهران) می‌باشد. بدین وسیله از سرکار خانم فائزه بزرگی دوستکوهی کارشناس کاردرمانی که بررسی علمی مداخلات انجام شده بر بیماران را بر عهده داشتند، سپاسگزاری می‌گردد. همچنین، از آموزش و پرورش استثنایی و اداره کل بهزیستی استان تهران و تمام افراد شرکت‌کننده تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع مالی

مطالعه حاضر بر اساس تحلیل بخشی از اطلاعات مستخرج از رساله مقطع دکتری تربیت بدنی، گرایش رفتار حرکتی با کد اخلاق IRCT20190108042301N2 و شماره ثبت IR.SSRI.REC.1397.010 می‌باشد که بدون حمایت مالی در پردیس بین‌الملل دانشگاه خوارزمی انجام گردید. پردیس بین‌الملل خوارزمی در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

نقش نویسندگان

سونا قلعه، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، سعید ارشم، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، شهاب پروین‌پور، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نیستند. آقای دکتر ارشم، آقای دکتر پروین‌پور و آقای دکتر قدیری هر سه به عنوان استادیار گروه رفتار حرکتی در دانشگاه خوارزمی مشغول به کار می‌باشند. سونا قلعه نیز از سال ۱۳۹۲ به عنوان دانشجوی مقطع دکتری رفتار حرکتی در پردیس بین‌الملل دانشگاه خوارزمی مشغول به تحصیل می‌باشد.

References

- Magill RA. Motor learning and control: concepts and applications. 8th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2007. p. 45-79.
- Ausenda C, Carnovali M. Transfer of motor skill learning from the healthy hand to the paretic hand in stroke patients: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011; 47(3): 417-25.
- Arora S, Aggarwal R, Sirimanna P, Moran A, Grantcharov T, Kneebone R, et al. Mental practice enhances surgical technical skills: A randomized controlled study. *Ann Surg* 2011; 253(2): 265-70.
- Sugden D, Wade M. Typical and Atypical Motor Development. London, UK: Mac Keith Press; 2013. p. 78-95.
- Schuster C, Hilfiker R, Amft O, Scheidhauer A, Andrews B, Butler J, et al. Best practice for motor imagery: A systematic literature review on motor imagery training elements in five different disciplines. *BMC Med* 2011; 9: 75.
- Liu B. Physical training and motor imagery training on intermanual transfer [MSc Thesis]. San Antonio, TX: The University of Texas; 2012. p. 780-99.
- Cabral-Sequeira AS, Coelho DB, Teixeira LA. Motor imagery training promotes motor learning in adolescents with cerebral palsy: Comparison between left and right hemiparesis. *Exp Brain Res* 2016; 234(6): 1515-24.
- Land WM, Liu B, Cordova A, Fang M, Huang Y, Yao WX. Effects of physical practice and imagery practice on bilateral transfer in learning a sequential tapping task. *PLoS One* 2016; 11(4): e0152228.
- Amemiya K, Ishizu T, Ayabe T, Kojima S. Effects of motor imagery on intermanual transfer: a near-infrared spectroscopy and behavioural study. *Brain Res* 2010; 1343: 93-103.
- Cho HY, Kim JS, Lee GC. Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013; 27(8): 675-80.
- Lohse KR, Healy AF, Sherwood D. Mental practice in the intermanual transfer of motor skills. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity* 2010; 5(1): 1-24.
- Allami N, Brovelli A, Hamzaoui eM, Regragui F, Paulignan Y, Boussaoud D. Neurophysiological correlates of visuo-motor learning through mental and physical practice. *Neuropsychologia* 2014; 55: 6-14.
- Olsson CJ, Nyberg L. Brain simulation of action may be grounded in physical experience. *Neurocase* 2011; 17(6): 501-5.
- Boraxbekk CJ, Hagkvist F, Lindner P. Motor and mental training in older people: Transfer, interference, and associated functional neural responses. *Neuropsychologia* 2016; 89: 371-7.
- Hemayatlab 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.
- Ietswaart M, Johnsen M, Dijkerman HC, Joice S, Scott CL, MacWalter RS, et al. Mental practice with motor imagery in stroke recovery: Randomized controlled trial of efficacy. *Brain* 2011; 134(Pt 5): 1373-86.

17. Liu J, Wrisberg CA. Immediate and delayed bilateral transfer of throwing accuracy in male and female children. *Res Q Exerc Sport* 2005; 76(1): 20-7.
18. Gentili RJ, Papaxanthis C. Laterality effects in motor learning by mental practice in right-handers. *Neuroscience* 2015; 297: 231-42.
19. Doussoulin A, Rehbein L. Motor imagery as a tool for motor skill training in children. *Motricidade* 2011; 7(3): 37-43.
20. Liu H, Song LP, Zhang T. Mental practice combined with physical practice to enhance hand recovery in stroke patients. *Behav Neurol* 2014; 2014: 876416.
21. Garcia CD, Aboitiz CJ. Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review. *Neurologia* 2016; 31(1): 43-52.
22. Caires TA, Rodrigues Martinho Fernandes LF, Patrizzi LJ, de Almeida OR, Pascucci Sande de Souza LA. Immediate effect of mental practice with and without mirror therapy on muscle activation in hemiparetic stroke patients. *J Bodyw Mov Ther* 2017; 21(4): 1024-7.
23. Guadagnoli MA, Lee TD. Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *J Mot Behav* 2004; 36(2): 212-24.

An Investigation into the Effect of Sequencing Imagery and Physical Practices on the Immediate and Delayed Bilateral Transfer of a Throwing Task by Women with Hemiplegia

Sona Ghaleh¹, Saeed Arsham², Shahab Parvinpoor², Farhad Ghadiri²

Original Article

Abstract

Introduction: Transfer of learning is one of the most important instructional and rehabilitating techniques used widely in the treatment of some diseases around the world. The present study aimed to examine the effect of sequencing two types of practice, i.e. imagery and physical, on the immediate and delayed bilateral transfer of a throwing task by women with hemiplegia.

Materials and Methods: This study was carried out with 30 women with hemiplegia (mild disease) and with an age range of 12 to 18 years. In this project, the participants practiced the intended task with both their healthy and damaged limbs, following two possible sequences of imagery or physical practice coming first. The effect of these practice protocols on the performance of the damaged limb was studied. In order to analyze the data, one-way ANOVA, Tukey post-hoc, and independent samples t tests were utilized. All significance levels were set at less than 0.05.

Results: The results of the immediate bilateral transfer test did not show any significant difference between the two groups with two different practice sequences (imagery or physical first) ($P = 0.490$). However, in the short-term and long-term delayed bilateral tests, the group with the precedence of physical practice had a significantly better performance than the group with the imagery practice precedence ($P = 0.036$ and $P = 0.001$, respectively).

Conclusion: Based on the results of this study, it can be stated that patients with hemiplegia, due to their movement limitations, may benefit from a bilateral transfer technique to increase aspects of their mobility. In addition, in order to develop leaning, and increase the efficacy of the practices, the use of combined practices (physical and imagery) with the precedence of physical practice is suggested for these patients.

Keywords: Transfer of learning, Hemiplegia, Physical exercise, Imagery exercise

Citation: Ghaleh S, Arsham S, Parvinpoor S, Ghadiri F. **An Investigation into the Effect of Sequencing Imagery and Physical Practices on the Immediate and Delayed Bilateral Transfer of a Throwing Task by Women with Hemiplegia.** *J Res Rehabil Sci* 2018; 14(3): 134-42.

Received: 30.05.2018

Accepted: 16.07.2018

Published: 06.08.2018

1- PhD Student, Department of Motor Learning and Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, International Campus, Kharazmi University, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Motor Learning and Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

Corresponding Author: Sona Ghaleh, Email: sgh2707@gmail.com