

## اثر مدل‌های مختلف تصویرسازی بر تعادل سالمندان

علیرضا بهرامی<sup>۱</sup>، احمد قطبی<sup>۲</sup>، داریوش خواجوی<sup>۳</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف پژوهش:** تعیین عوامل اثر گذار بر استقلال حرکتی سالمندان از جمله: تعادل نقش مهمی در استقلال آنان دارد. نتایج پژوهش‌ها نیز فرایندهای شناختی مثل تصویرسازی ذهنی در کنترل تعادل موثر است. بنابراین هدف مطالعه حاضر بررسی اثر مدل‌های مختلف تصویرسازی ذهنی بر تعادل پویای سالمندان شهر اهواز بود.

**روش‌شناسی پژوهش:** در این مطالعه نیمه تجربی از بین کلیه سالمندان ۶۰ تا ۸۰ ساله شهر اهواز ۷۵ نفر به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب و بطور تصادفی در ۵ گروه ۱۵ نفری تمرین بدنی، تصویرسازی ذهنی پتلمپ، تصویرسازی ذهنی سنتی، ترکیب تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی پتلمپ و ترکیب تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی سنتی قرار گرفتند. تمرین در این مطالعه شامل تکلیف تعادل پویا (بلند شدن و راه رفتن زماندار) بود. پروتکل تمرینی، ۳ جلسه در هفته به مدت ۶ هفته انجام سپس پس از آزمون به عمل آمد. آزمون یادداری ۲ هفته پس از آخرین جلسه تمرینی گرفته شد. از پرسشنامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکتی (هال و مارتین، ۱۹۹۷)، آزمون TUG (پودسیادلو و ریچاردسون، ۱۹۹۱) و از نسخه صوتی تصویرسازی (اسمیت و هولمز، ۲۰۰۴) جهت گردآوری داده‌ها استفاده شد. داده‌ها به روش آماری تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه‌گیری تکراری، تحلیل واریانس یکراهه و آزمون تعقیبی توکی تحلیل شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح معنی داری  $p < 0.05$  و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج حاکی از پیشرفت معنادار هر یک از گروه‌ها در مراحل آزمون بود ( $p = 0.001$ ). همچنین نتایج تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها در مراحل اکتساب ( $p = 0.001$ ) و یادداری ( $p = 0.001$ ) را نشان داد. علاوه بر این، نتایج حاکی از برتری گروه ترکیب تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی پتلمپ طی هر دو مرحله اکتساب ( $M = 10/95$ ) و یادداری ( $M = 10/98$ ) بود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌های این پژوهش، نقش تصویرسازی ذهنی مدل پتلمپ به همراه تمرین بدنی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت که پیشنهاد می‌گردد بمنظور افزایش تعادل در سالمندان از این روش تمرینی استفاده شود.

**کلید واژه‌ها:** تصویرسازی پتلمپ، تصویرسازی سنتی، سالمندان، تعادل پویا

۱. عضو هیأت علمی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اراک afbahramy@yahoo.com

۲. مربی دانشگاه شهید چمران اهواز

۳. استادیار دانشگاه اراک

## مقدمه

امروزه با توسعه علوم پزشکی، اقتصادی و اجتماعی، میزان مرگ و میر کاهش یافته و امید به زندگی رو به افزایش است. در واقع با گذشت زمان، جمعیت جهان رو به سالمندی<sup>۱</sup> پیش می‌رود (۱). معمولاً پس از گذشتن از مرز ۶۵ سالگی، بسیاری از سیستم‌های بدن از جمله سیستم عصبی - عضلانی دچار تغییرات پسروده می‌شوند (۲، ۳). در همین راستا نشان داده شده است تغییرات فیزیولوژیکی که در طی فرآیند سالمندی رخ می‌دهد و شامل تغییرات مشخص در دستگاه عصبی و عضلانی - اسکلتی است، عمدتاً با کاهش قابلیت انطباق فرد با شرایط ناگهانی و ناتوانی در ایجاد تعادل مجدد همراه است و می‌تواند بر انجام حرکات پیچیده اثر گذاشته، باعث افزایش بروز زمین خوردن و حوادث دیگری شود (۴).

زمین خوردن در جمعیت در حال رشد سالمندان، مشکل شایعی است. مطالعات نشان داده اند که بسیاری از زمین خوردن‌ها به موجب از دست رفتن تعادل رخ می‌دهد (۵). همچنین، بزرگترین عامل برای افتادن در افراد سالمند تغییر در تعادل است، و بین کمبود تعادل و وقوع زمین خوردن همبستگی بسیار بالایی وجود دارد (۶). اجرا و حفظ تعادل در وضعیت ایستا و یا در حین فعالیت، نیازمند تولید نیروی کافی توسط عضلات و اعمال آن به اهرم‌های بدن (استخوان‌ها) می‌باشد که مستلزم تعامل پیچیده سیستم عضلانی - اسکلتی و عصبی است. در وضعیت ایستا، اجزاء عصبی برای تعادل را، فرآیندهای حرکتی (کمک‌کننده‌های عصبی - عضلانی)، فرآیندهای حسی (سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی - پیکری) و فرآیندهای عصبی سطوح بالاتر تشکیل می‌دهند، درحالی که در وضعیت پویا، تعادل، بیشتر به فرآیندهای حسی - پیکری وابسته است (۷).

یکی از روش‌ها و متغیرهایی که اخیراً برای بهبود مهارت‌های حرکتی و پیشینه سازی آن‌ها مورد توجه متخصصین قرار گرفته موضوع تصویرسازی ذهنی<sup>۲</sup> است. مگیل<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) تصویرسازی ذهنی را بدین گونه تعریف می‌کند: مرور ذهنی یا شناختی مهارت که در آن به یک مهارت یا بخشی از آن توجه می‌شود. بررسی‌های انجام گرفته طی سال‌های گذشته، از یک سو نشان داده‌اند که تصویرسازی ذهنی همانند تمرین بدنی باعث پیشرفت مهارت حرکتی افراد می‌شود و از سوی دیگر مشخص کرده‌اند که همان ساز و کارهای عصبی که در یادگیری با تمرین فیزیکی شرکت دارند، در تصویرسازی ذهنی نیز فعال می‌شوند؛ که این موضوع نشان می‌دهد تصویرسازی ذهنی مثل تمرین فیزیکی باعث یادگیری مهارت‌های حرکتی می‌شود (۸).

در دهه‌های اخیر انواع مختلف تصویرسازی ذهنی به منظور افزایش عملکرد افراد در کنار تمرین بدنی مورد توجه محققین، مربیان و متخصصین قرار گرفته است. تصویرسازی ذهنی بینایی، حرکتی، شناختی، انگیزشی، تعادلی و تصویرسازی ذهنی پتپل از جمله روش‌های تصویرسازی ذهنی می‌باشند که هر یک به نوعی گویای یک نوع کاربرد تصویرسازی ذهنی جهت بهبود مهارت می‌باشد و به گونه‌ای خاص باعث پیشرفت فرد می‌شوند (۹).

به نظر هولمز و کالینز<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) تصویرسازی ذهنی زمانی مؤثرتر است که تمامی حواس درگیر باشند و احساسات جنبشی در خلال اجراهای واقعی مهارت تجربه شوند. مدل تصویرسازی ذهنی پتپل<sup>۵</sup> بر اساس تحقیقات علوم اعصاب معرفی شده و نشان می‌دهد که همپوشانی‌های قابل توجهی در مناطق فعال مغز در طول انجام تصویرسازی ذهنی یک حرکت جنبشی و اجرای واقعی همان حرکت وجود دارد. نتایج اطلاعات اسکن مغز نشان داد که در

۱- Elderly

۲- Mental imagery

۳- Magill

۴- Holmes &amp; Collins

۵- PETTLEP's mental imagery

ساختارهای فعال مغز در طول تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی یک همپوشانی قابل توجهی وجود دارد (۱۰). این همپوشانی که بمنظور توسعه مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ توسط هولمز و کالینز (۲۰۰۱) ارائه شده است، "هم ارزی کارکردی"<sup>۱۱</sup> نامیده می‌شود (۱۱).

مدل پتلپ بر اساس تحقیقات گذشته بر هفت جنبه بمنظور تأثیر در بهینه سازی تصویر سازی ذهنی تأکید دارد. اجزای پتلپ شامل: فیزیک؛ محیط؛ تکلیف؛ زمانبندی؛ یادگیری؛ احساس (هیجان)<sup>۷</sup> و چشم انداز (دیدگاه)<sup>۸</sup> می‌شود. با توجه به نظر هولمز و کالینز (۲۰۰۱)، بمنظور دستیابی به هم ارزی کارکردی از طریق مداخله تصویرسازی ذهنی، باید بر هفت جزء پتلپ تأکید شود. جنبه فیزیکی پتلپ به مشابهنه وضعیت جسمانی شرکت کنندگان طی انجام تصویر سازی ذهنی و تکلیف واقعی اشاره دارد (انگیزختگی فیزیولوژیک). مؤلفه محیط از مدل پتلپ، شبیه سازی بین محیط رقابت و محیط تصویرسازی ذهنی است (۱۱). در حمایت از این بخش مدل، اسمیت و هولمز (۲۰۰۴) دریافتند که ژیمناستها و بازیکنان هاکی میدانی اجرای بهتری را بعد از انجام یک تصویرسازی ذهنی در همان محیط مانند محیط رقابت از خود نشان دادند. مؤلفه مربوط به تکلیف (مهارت مورد نظر) عامل مهمی است. بدین صورت که مهارتی که تصور و تجسم می‌شود باید با مهارتی که در واقعیت می‌بایست انجام گیرد، یکسان باشد (۱۲).

هولمز و کالینز (۲۰۰۱) استدلال می‌کنند که نسخه تصویرسازی ذهنی باید براساس پاسخ‌های فیزیولوژیکی فردی شرکت کنندگان برای ایجاد بالاترین میزان هم ارزی کارکردی تغییر کند. بخش هیجان از مدل پتلپ به عنوان یک عنصر حیاتی برای دستیابی به افزایش کارایی از طریق مداخله تصویرسازی ذهنی بیان شده است (۱۱). بوتربیل<sup>۹</sup> (۱۹۹۷) از هیجانان به عنوان حلقه گمشده در مداخلات تصویرسازی ذهنی نامبرده است (۱۳). نظریه اطلاعات زیستی لانگ<sup>۱۰</sup> (۱۹۸۵) مؤکد بر اهمیت استفاده از تصویر سازی ذهنی هیجانی معنی‌دار است (۱۴). جزء دیدگاه در مدل پتلپ به چشم انداز درونی و بیرونی شرکت کنندگان در هنگام انجام تصویرسازی ذهنی اشاره دارد (۱۵). هولمز و کالینز (۲۰۰۱) تأکید به استفاده از ترکیبی از هر دو دیدگاه تصویرسازی ذهنی درونی و بیرونی برای دستیابی به حد مطلوب هم ارزی کارکردی دارند (۱۱).

تفاوت نسخه‌های تصویرسازی ذهنی پتلپ با مدل سنتی تصویرسازی ذهنی، گنجاندن توضیحات جنبشی فرد از تکلیف حرکتی است، درحالی که نسخه‌های سنتی عمدتاً بر آن چه شرکت کننده در طول تکلیف میبیند تمرکز دارد به عبارتی دیگر در مدل پتلپ حواس بیشتری درگیر خواهد شد که براساس نظر هولمز و کالینز هر چه میزان درگیری حواس بیشتر شود، موجب افزایش هم ارزی کارکردی می‌گردد. در تصویرسازی ذهنی به صورت سنتی در محیطی دور از محیط رقابتی و همچنین بدون استفاده از ابزاری که در میدان ورزشی استفاده می‌شود، انجام می‌گرفت و اغلب توجه کمی به حس جنبشی میشد و تأکید اصلی بر جنبه‌های دیداری تصویرسازی ذهنی بود (۱۶). از جمله تحقیقات انجام شده در مورد اثربخشی تصویرسازی ذهنی پتلپ همچنین برتری نسبت به تصویرسازی ذهنی سنتی و تمرین بدنی، می‌توان به تحقیقات طهماسبی بروجنی و همکاران (۱۷)، افروزه و همکاران (۱۸)، رایت و اسمیت (۱۹)، اسمیت و همکاران (۱۰)، اسمیت و همکاران (۲۰)، رایت و اسمیت (۲۱)، قربانی و همکاران (۲۲)،

۶ Functional equivalence

۷ Physical

۸ Environment

۹ Task

۱۰ Timing

۶ Learning

۷ Emotional

۸ Perspective

۹ Botterill

۱۰ Lang

افروزه و افروزه (۲۳) اشاره نمود.

اسمیت و همکاران (۲۰۰۸) به مقایسه گروههای تصویرسازی ذهنی پتلپ + تمرین بدنی، پتلپ به تنهایی، تمرین بدنی به تنهایی، و کنترل در تکلیف ضربه پالتی گلف پرداختند. هر گروه دو بار در هفته به مدت شش هفته تمرین میکرد. نتایج مطالعه نشان داد که گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ + تمرین بدنی، بیشترین افزایش در عملکرد را داشتند، اما گروه تمرین بدنی و گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ به تنهایی در افزایش عملکرد از پیش آزمون به پس آزمون برابر بودند، و همه گروهها بیش از گروه کنترل پیشرفت داشتند (۱۰). افروزه و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی تاثیر تصویرسازی ذهنی پتلپ بر یادگیری مهارتهای جدید در بازیکنان مبتدی والیبال پرداختند. در این مطالعه ۳۶ بازیکن مرد والیبال به طور تصادفی در سه گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ + تمرین بدنی، تصویرسازی ذهنی سنتی + تمرین بدنی و گروه تمرین بدنی محض قرار گرفتند. در این مطالعه که ۷ هفته به طول انجامید، شرکت کنندگان هر سه گروه در هر هفته به مدت ۳ جلسه ۱۵ دقیقه‌ای به تمرین مهارت پاس والیبال پرداختند. آزمون یادداری یک هفته بعد از آخرین جلسه تمرینی اجرا شد. نتایج حاکی از پیشرفت در هر سه گروه از پیش آزمون تا پس آزمون و یادداری بود. همانطور که انتظار می‌رفت گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ همراه با تمرین بدنی عملکرد بهتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند. این یافته، سودمندی تصویرسازی ذهنی پتلپ همراه با تمرین بدنی را در یادگیری یک مهارت جدید نشان می‌دهد (۱۸). طهماسبی بروجنی و قدس میرحیدری (۲۰۱۴) در تحقیقی به مقایسه تصویرسازی ذهنی به روش پتلپ و سنتی بر تعادل ایستا و پویای دانشجویان پرداخت. در این تحقیق گروه کنترل نیز تمرین بدنی انجام میداد. نتایج نشان داد که با وجود اینکه اجرای هر سه گروه در آزمون تعادل ایستا و پویا روند پیشرفت را نشان داد، اما هیچ تفاوت معنی داری در پس آزمون بین گروهها مشاهده نشد. وی نتیجه پژوهش خود را این چنین بیان می‌کند که مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ در اجرای تعادل ایستا مؤثر است، اما از کارایی کافی در تعادل پویا برخوردار نیست (۱۷).

عملکرد حرکتی بزرگسالان به اثر متقابل عوامل متعدد بستگی دارد که برخی از آنها قابل دستکاری و برخی غیر قابل دستکاری است. افت عملکرد حرکتی در دوره سالمندی ممکن است نتیجه‌ی تحلیل رفتن سیستم‌های بیولوژیکی، عوامل روانی، شرایط محیطی، نیازهای تکلیف، بیماری، شیوه‌ی زندگی و یا ترکیبی از این عوامل باشد. برخی از تغییرات رفتاری طی سالمندی که تحقیقات بسیاری بر روی آن انجام گرفته عبارتند از: افزایش زمان واکنش، کاهش تعادل و کنترل وضعیت قامت و تغییر الگوی گام برداشتن. برای حفظ تعادل و کنترل وضعیت قامت، عوامل مختلفی مثل: همکاری پاسخ عضلات وضعی (ترتیب و زمان بندی فعالیت گروه های عضلانی لازم)، سیستم‌های حسی بدن، بینایی و دهلیزی، قدرت عضلانی، دامنه‌ی حرکتی مفصل، مورفولوژی یا ریخت بدنی (مثل قد، وزن و طول پا)، زمان عکس العمل و ... در تعامل هستند. در سالمندی کارایی فرآیندهای درگیر در حفظ تعادل و کنترل وضعیت قامت کاهش می‌یابد، با توجه به این که جمعیت سالمند کشور رو به افزایش است (۲۴)، شناسایی عوامل اثر گذار بر استقلال حرکتی سالمندان اهمیت بالایی دارد. تعادل نقش مهمی در استقلال افراد سالمندان دارد و از آنجایی که تحقیقات قبلی نشان داده است که فرایندهای شناختی مثل تصویرسازی نیز در حفظ تعادل نقش دارند (۲۵، ۲۶)، مطالعه حاضر در صدد است شیوه نوین تصویرسازی ذهنی پتلپ را در تعادل سالمندان مورد آزمایش قرار دهد. همچنین به نظر می‌رسد بکارگیری این نوع تصویرسازی و بررسی تاثیر آن بر فاکتورهای مختلف آمادگی جسمانی، تعادل و همچنین انواع مهارتها موضوعی جدید باشد که هنوز در کشور ما به ندرت مورد مطالعه قرار گرفته و در مورد سالمندان اصلاً مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته است. علاوه بر این، پس از بررسی های لازم در زمینه

بکارگیری تصویرسازی سنتی و نوین محقق تنها با یک تحقیق در مورد تفاوت مدل‌های مختلف تصویرسازی اعم از سنتی و PETTLEP و تفاوت آنها با تمرین فیزیکی بر اجرای مهارت‌های تعادلی برخورد کرد که آن نیز در دختران جوان انجام گرفته بود (۱۷)، لذا انجام چنین تحقیقی در سالمندان ضروری به نظر می‌رسد.

بنابراین مطالعه حاضر درصدد است، به بررسی تأثیر مدل‌های مختلف تصویرسازی بر تعادل پویای سالمندان بپردازد. امید است از نتایج این تحقیق بتوان گام مهمی در بهبود وضعیت تعادل در سالمندان برداشت. با این توضیحات سوالاتی که مطرح می‌شود این است که: کدام نوع از تصویرسازی باعث بهبود در تعادل پویای سالمندان می‌گردد؟ و آیا ترکیب تصویرسازی و تمرین بدنی عملکرد بهتری را به دنبال خواهد داشت؟

### روش شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه تجربی و طرح تحقیق به صورت مراحل پیش آزمون، اکتساب و یادداری با پنج گروه تجربی می‌باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه سالمندان مرد ۸۰-۶۰ ساله شهر اهواز می‌باشد. از بین جامعه مورد نظر ۷۵ نفر سالمند مرد سالم از اماکن عمومی و پارک‌های بزرگ و کانون بازنشستگان به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب شدند و به صورت تصادفی در ۵ گروه ۱۵ نفری تمرین بدنی، تصویرسازی ذهنی پتلپ، تصویرسازی ذهنی سنتی، ترکیب تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی پتلپ و ترکیب تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی سنتی قرار گرفتند. مطالعه شامل تکلیف تعادل پویا (بلند شدن و راه رفتن زماندار) بود. پروتکل تمرینی، ۳ جلسه در هفته به مدت ۶ هفته صورت گرفت و سپس پس آزمون بعمل آمد. آزمون یادداری ۲ هفته پس از آخرین جلسه تمرینی گرفته شد.

### ابزار اندازه گیری

#### پرسشنامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکتی<sup>۱</sup> (۲۷)

این پرسشنامه شامل ۸ آیتم می‌باشد، ۴ آیتم دیداری و ۴ آیتم حس حرکتی، که هر آیتم متعلق به حرکات جداگانه‌ای می‌باشد. سهرابی و همکاران (۱۳۸۹) نشان دادند که پرسشنامه تجدید نظر شده تصویرسازی حرکت با درصد واریانس ۴۰/۷۷ در عامل تصویرسازی ذهنی حرکتی و ۲۳/۹۹ در تصویرسازی ذهنی بینایی، از اعتبار سازه مطلوبی برخوردار است. دامنه بار عاملی در سوال‌های خرده مقیاس حرکتی از ۰/۵۳ تا ۰/۷۸ و در خرده مقیاس بینایی از ۰/۵۶ تا ۰/۷۸ مشاهده شد. همچنین نتایج نشان داد، ثبات درونی (۰/۷۳) و پایایی زمانی (۰/۷۷) پرسشنامه و خرده مقیاس‌های آن مورد تایید است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نسخه فارسی پرسشنامه تصویرسازی حرکت از اعتبار و پایایی لازم برخوردار است (۲۸). براساس مطالعات پیشین معیار مناسب برای انتخاب افراد، کسب ۲۵٪ نمره کل در این پرسشنامه است. اما برای همگن کردن آزمودنیها و همچنین کنترل عوامل اثرگذار بر یادگیری و تصویرسازی ذهنی، در این مطالعه افرادی که نمره کمتر از ۴۰ و بیشتر از ۵۰ را کسب کردند از شرکت در مراحل بعدی آزمون منع شدند.

#### نسخه ضبط شده تصویرسازی ذهنی

براساس یافته‌های اسمیت و هولمز (۲۰۰۴)، برای پژوهش حاضر از نسخه صوتی تصویرسازی سنتی به منظور افزایش هم ارزی کارکردی استفاده گردید (۱۲). نسخه صوتی، ۱۵ دقیقه به طول می‌انجامد. محتویات ثبت شده در این نسخه شامل تمرین آرام سازی در دو دقیقه اول و دستور العمل صحیح حفظ تعادل و راه رفتن از ابتدا تا

انتهای حرکت می باشد که تنها در مکان مشخص شده برای تمرین، آزمودنی به آن گوش می دهد.

## آزمون TUG

برای ارزیابی تعادل پویا در این پژوهش از آزمون TUG استفاده شد (۲۹). در این تست بیمار روی یک صندلی قابل تنظیم به حالت راحت می نشیند در حالی که دستانش به حالت استراحت روی دسته صندلی قرار دارد. صندلی به فاصله ۳ متر از مخروط قرار می گیرد از بیمار خواسته میشود که پس از شنیدن فرمان "رو" از روی صندلی بلند شده به سمت مخروط حرکت کرده، مخروط را دور زده و سپس برگردد و روی صندلی بنشیند. زمان به وسیله کرنومتر ثبت می گردد.

## روش اجرا

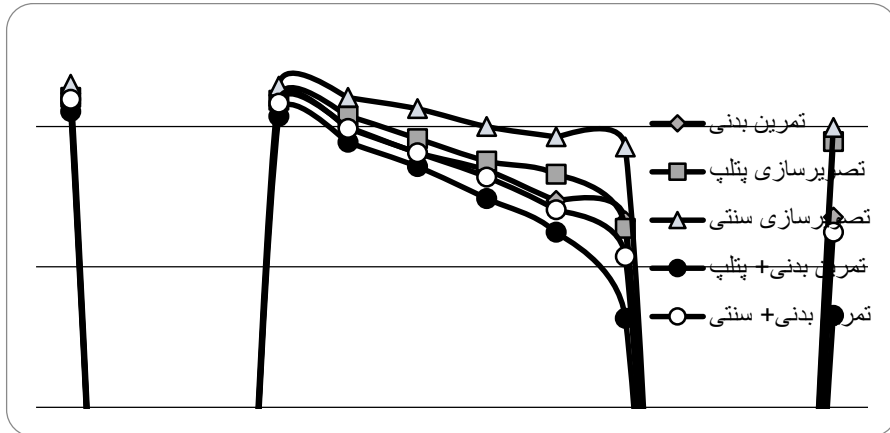
شرکت کنندگان در این مطالعه ابتدا با محل آزمون، نحوه اجرای آزمون (تعادل پویا) و مدت زمان اجرای مراحل مختلف آزمون آشنا گردیدند. شرکت کنندگان (هر ۵ گروه) در آزمون تعادل پویا طی مرحله پیش آزمون ۳ بار این آزمون‌ها را انجام دادند. بعد از مرحله پیش آزمون، مرحله اکتساب شروع گردید که شامل شش هفته سه جلسه ای می شد. امتیازات آزمودنیها در پایان هر هفته توسط آزمونگر ثبت گردید. در طی این شش هفته گروه تصویر سازی ذهنی پتلپ مهارت مورد نظر را به صورت ذهنی تجسم کرده و مطابق با توضیحات نوار صوتی ضبط شده عمل می کرد. مدت زمان پخش نوار ضبط شده ۱۵ دقیقه بود که محتویات نوار شامل دو دقیقه ریلکسیشن و متعاقب آن ۱۳ دقیقه چگونگی تصویر سازی در محیط اجرای آزمون با پوشیدن لباس مخصوص آزمون می شد و افراد بعد از گوش فرا دادن به نوار تعداد ۳ بار آزمون تعادل را انجام می دادند. گروه تمرین بدنی در این دوره (۱۵ دقیقه) به تمرین عملی مهارت پرداخته و در پایان ۳ بار آزمون تعادل را همانند گروه تصویر سازی انجام می دادند. گروه تصویر سازی سنتی در یک اتاق مجزا با آرامش و با چشمان بسته مهارت‌های تعادل را تصویر سازی کردند. گروه‌های ترکیبی (پتلپ + تمرین بدنی؛ سنتی + تمرین بدنی) در هر یک از جلسات نصف زمان را به گوش دادن به نوار صوتی (هفت دقیقه و نیم) و نصف زمان دیگر جلسه را به تمرین بدنی می پرداختند (هفت دقیقه و نیم). گروه‌های ترکیبی نیز همانند دو گروه دیگر در پایان هر جلسه ۳ با آزمون‌های تعادل را انجام می دادند و امتیازات توسط محقق ثبت می گردید. براساس مطالعات علوم اعصاب از آزمون یادداری بلند مدت (۲ هفته بعد از آخرین جلسه تمرینی) استفاده گردید. در هر شش هفته و آزمون یادداری میانگین ۳ کوشش آزمودنیها به عنوان امتیازات مراحل اکتساب و یادداری ثبت گردید.

## روش آماری

جهت تجزیه و تحلیل آماری در این تحقیق، از میانگین و انحراف استاندارد به عنوان توصیفی استفاده گردید. بعد از بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها با استفاده از کلموگراف - اسمیرنوف، برابری واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون و همسانی ماتریس کواریانس داده‌ها با استفاده از آزمون کرویت موشلی از تحلیل واریانس درون گروهی با اندازه گیری تکراری برای بررسی تأثیر تصویر سازی ذهنی در طول دوره تمرینی و مرحله یادداری استفاده شد. علاوه بر این، از تحلیل واریانس یکراهه (ANOVA) برای مقایسه گروه‌ها در مرحله پیش آزمون، اکتساب و آزمون یادداری استفاده گردید و در ادامه از آزمون پیگردی توکی برای مشخص کردن جایگاه تفاوت‌های درون گروهی و بین گروهی استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح معنی داری  $p < 0.05$  و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

## یافته‌ها

نمودار ۱ مشخصات توصیفی گروه‌ها را در آزمون تعادل پویا طی مراحل مختلف آزمون نشان می‌دهد.



نمودار ۱. زمان اجرای آزمون TUG گروه‌های مختلف در طی مراحل مختلف آزمون

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود آزمودنی‌های گروه تمرین بدنی + پتلب طی مراحل اکتساب و یادداری نسبت به گروه‌های دیگر عملکرد بهتری داشتند. بعد از این گروه، گروه تمرین بدنی + سنتی عملکرد بهتری داشته است. پیش از بررسی تفاوت بین گروه‌ها در مراحل اکتساب و یادداری با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه به آزمون همسانی گروه‌ها در مرحله پیش آزمون می‌پردازیم. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه نشان داد که بین گروه‌ها با توجه به آماره آزمون  $(F_{(4,70)}=0.26, p=0.84)$  تفاوت معنی‌داری بین شرکت‌کنندگان وجود ندارد.

جدول ۱ نتایج آزمون اندازه‌گیری تکراری تک عاملی در مراحل مختلف آزمون برای تمامی گروه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱: آزمون اندازه‌گیری تکراری تک عاملی طی مراحل مختلف آزمون

سطح معنی داری	F	میانگین مجزورات	درجه آزادی	مجموع مجزورات	عامل	
* / + / + / +	۹۴/۶۶	۱۷/۰۴	۲	۳۴/۰۸	عامل	تمرین بدنی
-	-	۰/۱۸	۲۰	۳/۷۵	میزان خطا	
* / + / + / +	۶۲/۰۰	۵/۵۸	۲	۱۱/۱۶	عامل	تصویرسازی ذهنی پتلب
-	-	۰/۰۹	۲۰	۱/۸۸	میزان خطا	
* / + / + / +	۱۳/۳۳	۰/۰۰۲	۲	۰/۰۰۴	عامل	تصویرسازی ذهنی سنتی

سطح معنی داری	F	میانگین مجذورات	درجه آزادی	مجموع مجذورات		
-	-	۰/۰۰۰	۲۰	۰/۰۰۳	میزان خطا	
۰/۰۰۱*	۸۸۶/۰۰	۱۷/۷۲	۲	۳۵/۴۳	عامل	تمرین بدنی + سنتی
-	-	۰/۰۲	۲۰	۰/۴۱	میزان خطا	
۰/۰۰۱*	۶۳/۰۳	۳۴/۶۷	۲	۶۹/۳۵	عامل	تمرین بدنی + پتلمپ
-	-	۰/۵۵	۲۰	۱۱/۰۱	میزان خطا	

\*در سطح  $\alpha < 0.05$  معنی دار است.

همانطور که در جدول ۱ مشاهده میشود، تمامی گروهها در مراحل مختلف آزمون (از پیش آزمون تا یادداری) پیشرفت نسبی را کسب کرده‌اند و این پیشرفت از لحاظ آماری معنی‌دار میباشد ( $p = 0.001$ ). همچنین به منظور بررسی تفاوت موجود بین گروهها در مرحله اکتساب از آزمون تحلیل واریانس یکراهه استفاده گردید که نتایج این آزمون تفاوت معنی‌داری را بین گروهها گزارش کرد ( $F(4; 70) = 18.81$ ;  $p = 0.001$ ). به منظور مشخص شدن جایگاه تفاوتها بین گروهها از آزمون پیگردی توکی استفاده گردید. نتایج این آزمون تفاوت معنی‌داری را بین گروههای تمرین بدنی و تمرین بدنی + پتلمپ ( $p = 0.041$ )، تصویرسازی ذهنی سنتی و تمرین بدنی + پتلمپ ( $p = 0.009$ ) و تصویرسازی ذهنی سنتی و تمرین بدنی + سنتی ( $p = 0.003$ ) نشان داد.

جدول ۲ نتایج آزمون TUG را با آزمون تحلیل واریانس یکراهه در مرحله یادداری نشان می‌دهد.

### جدول ۲: یافته‌های آزمون تحلیل واریانس یکراهه در مرحله یادداری

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی داری
بین گروهی	۴۷/۵۴	۴	۱۱/۸۸	۲۷/۰۰	۰/۰۰۱
درون گروهی	۳۱/۴۵	۷۰	۰/۴۴		
کل	۷۸/۹۹	۷۴			

همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌گردد با توجه به سطح معنی‌داری ( $p = 0.001$ ) تفاوت معنی‌داری بین شرکت‌کنندگان در مرحله یادداری وجود دارد. به منظور بررسی جایگاه تفاوتها از آزمون پیگردی توکی استفاده گردید که یافته‌های این آزمون نشان داد که بین گروه تمرین بدنی با گروه تمرین بدنی + پتلمپ ( $P = 0.041$ )، بین گروه تصویرسازی پتلمپ با گروه تمرین بدنی + پتلمپ ( $P = 0.001$ )، بین گروه تصویرسازی سنتی با گروه تمرین بدنی + پتلمپ ( $P = 0.001$ ) و گروه تصویرسازی ذهنی سنتی با تمرین بدنی + سنتی ( $P = 0.036$ ) تفاوت معنی دار وجود دارد.



## بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق نشان داد که هر ۵ روش تمرینی (تمرین بدنی، تصویرسازی ذهنی پتلپ، تصویرسازی ذهنی سنتی، تمرین بدنی + تصویرسازی ذهنی پتلپ (ترکیبی) و تمرین بدنی + تصویرسازی ذهنی سنتی (ترکیبی)) بر تعادل پویای سالمندان تأثیر معنی‌داری داشته است و باعث بهبود و پیشرفت تعادل آنها گردیده است. مطابق با نظر مگیل (۲۰۱۱)، یکی از ویژگی‌های عمومی اجرا پیشرفت است و آن اشاره به اجرای بهتر تکلیف با گذشت زمان دارد که در آزمون‌های پژوهش حاضر در هر پنج گروه مشاهده شد (۳۰).

دیگر نتایج تحقیق نشان داد که گروه‌های تمرین بدنی + تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی + تصویرسازی ذهنی سنتی به ترتیب نسبت به گروه‌های دیگر اجرا و یادگیری بهتری داشتند. این نتایج با یافته‌های تحقیق افروزه و همکاران (۱۸)، اسمیت و همکاران (۱۰) و رایت و اسمیت (۱۹) همخوان است. با توجه به نتایج تحقیق مبنی بر تأثیرگذاری و برتری ترکیب تمرین بدنی و تصویرسازی ذهنی پتلپ به نظر می‌رسد تصویرسازی ذهنی پتلپ همراه با تمرین، چون هم عوامل بدنی و هم عناصر شناختی را در یادگیری درگیر می‌کند منجر به یادگیری حداکثری می‌شود. چنانچه مک موریس (۲۰۰۴) متعقد است از طریق تصویرسازی استفاده از نیمکره راست مغز در رابطه با اطلاعاتی که در باره آنچه میبینیم و احساس می‌کنیم یا روی آن تمرکز داریم باعث بهبودی در یادگیری می‌شود. همچنین، محققان بر نقش تصویرسازی در مرحله اولیه یادگیری و کمک به فرایند حل مساله تأکید دارند. تصویرسازی در آماده سازی فرد برای اجرا و کمک به اجرای مهارتی که به خوبی آموخته شده نیز مؤثر است. در این رویکرد فرد به وسیله تمرین ذهنی اجرای موفق خویش را تصور می‌کند و در این حالت تمرین ذهنی ویژگی‌های هر دو موقعیت اکتساب و اجرا را با هم ترکیب می‌کند و در نهایت تسهیل انبار کردن عمل در حافظه و بازیابی آن، بوجود می‌آید (۳۱). ولف و همکاران (۱۹۹۵) اثربخشی تمرین تصویرسازی همراه با تمرین بدنی نسبت به تمرین بدنی به تنها را به این دلیل می‌دانند، که کوشش‌های تمرین تصویرسازی ذهنی مانند کوشش‌های تمرین بدنی بدون بازخورد اطلاعات کار می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که کاهش فراوانی نسبی بازخورد افزوده یا آگاهی از نتیجه<sup>۳</sup> (KR) و کنار گذاشتن آن در یک بخش از کوشش‌ها، یادگیری حرکتی را در مقایسه با تمرین با KR پس از هر کوشش افزایش می‌دهد (۳۲).

یافته‌های دیگر تحقیق حاکی از برتری تصویرسازی ذهنی پتلپ در مقایسه با تصویرسازی ذهنی سنتی است. این یافته با یافته‌های تحقیقات رایت و اسمیت (۲۱)، اسمیت و همکاران (۲۰) و افروزه و افروزه (۲۳) همخوان است. تفاوت نسخه‌های تصویرسازی ذهنی پتلپ با مدل سنتی تصویرسازی ذهنی، گنجاندن توضیحات جنبشی فرد از تکلیف حرکتی است، در حالی که نسخه‌های سنتی عمدتاً بر آن چه شرکت کننده در طول تکلیف میبیند تمرکز دارد به عبارتی دیگر در مدل پتلپ حواس بیشتری درگیر خواهد شد که براساس نظر هولمز و کالینز هر چه میزان درگیری حواس بیشتر شود، موجب افزایش هم ارزی کارکردی می‌گردد. در تصویرسازی ذهنی به صورت سنتی در محیطی دور از محیط رقابتی و همچنین بدون استفاده از ابزاری که در میدان ورزشی استفاده میشود، انجام می‌گرفت و اغلب توجه کمی به حس جنبشی میشد و تأکید اصلی بر جنبه‌های دیداری تصویرسازی ذهنی بود (۱۶).

نتایج این تحقیق مبنی بر اثربخشی تصویرسازی پتلپ بر تعادل پویا با تحقیق طهماسبی بروجنی و قدس میرحیدری

(۱۷) مغایر است. از دلایل ناهمخوانی را می‌توان این دانست که در تحقیق طهماسبی بروجنی و قدس میرحیدری (۱۷) شاید حضور آزمایشگر در طول اعمال مداخله جهت کمک در شمارش و مکث روی هر خانه در این آزمون بوده است و این امر موجب تداخل در تصویرسازی شده است. از سوی دیگر همان طور که اسمیت و آلسب (۲۰۰۷) به اثربخشی تواتر بیشتر در هفته (سه جلسه در هفته) اذعان داشته‌اند، لذا شاید یکی دیگر از احتمالات نتیجه‌ی متناقض این عامل بود (۳۳).

با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق، سودمندی تصویرسازی ذهنی پتلمپ و سنتی در بهبود تعادل سالمندان در طول جلسات تمرین را می‌توان این چنین توضیح داد: تمرین تصویرسازی ذهنی و جسمانی دارای ساز و کارهای عصبی مشابه و مشترکی در مراحل کنترل حرکتی می‌باشند، با این تفاوت که برونداد حرکتی نهایی حین تصویرسازی ذهنی ایجاد نمی‌شود (۷). همچنین نظریه روانی-عصبی-عضلانی ریچاردسون و استارت (۱۹۶۷) بیان می‌کند که تکانه‌های ارسال شده از مغز به عضلات در طول حرکت مطابق با تکانه‌های ارسال شده از مغز به عضلات در طول تصویرسازی است. هر چند گستره‌ی فعالیت و ابرانی در طول تصویرسازی در مقایسه با فعالیت واقعی کمتر است؛ بنابراین بهبود عملکرد تعادلی در سالمندان می‌تواند یک روش تعدیل یافته باشد بدین گونه که در زمان تصویرسازی حرکت، الگوی عصبی-عضلانی زمان اجرای واقعی حرکت در ذهن فرد فعال می‌شود که همین عامل باعث آماده سازی بهتر عضلات درگیر فرد در اجرای حرکت می‌شود که نهایتاً در برنامه‌ریزی و یادگیری حرکت کارآمد است، به گونه‌ای که تمرین ذهنی منجر به نزدیک‌تر شدن به آستانه فعالیت عضلانی برای اجرا و یادگیری مناسب‌تر فعالیت‌ها می‌گردد (۳۴).

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ترکیب تمرین بدنی با تصویرسازی پتلمپ و سنتی به ترتیب باعث بهبود بیشتر تعادل پویای سالمندان گردید. بنابر یافته‌های این پژوهش شاید بتوان به منظور کاهش هزینه‌های هنگفت در ورزش، آموزش و توانبخشی از روش تصویرسازی ذهنی پتلمپ به جای تمرین بدنی در قسمتهای آغازین آموزش و ترکیب این دو روش در مراحل بعدی استفاده کرد. لذا به دیگر پژوهشگران پیشنهاد میگردد که تحقیقی با در نظر گرفتن ملاحظات جنسیتی با همین پروتکل تمرینی تدارک دیده تا تفاوت‌های موجود در دوره‌ی سالمندی نیز مشخص گردد.

## منابع

1. Netz Y, Argov E. Assessment of functional fitness among independent older adults: a preliminary report. *Percept Mot Skills*. 1997; 84:1059-1074.
2. Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, Fowler E, Siu A, Reuben DB. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. *Veterans Administration Medical Center-West Los Angeles, CA, USA*. 1995.
3. Guccione AA. *Geriatric physical therapy*. 2nd ed. St. Louis: Mosby. 1993; p: 69-199.
4. Potter PA, Porry AG. *Fundamentals of nursing*. St. Louise: Mosby. 2005.
5. Lord SR, Ward JA, Williams P. Exercise effect on dynamic stability in older women: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1995; 77: 232-236.
6. Horak FB, Shupert C, Mirka A. Components of postural dyscontrol in the elderly: A review. *Neurobiology of Aging*. 1989; 10: 727-738.

7. Sadeghi H, Hadi H, Rostamkhani H, Bashiri M. Effect of Balance – Mental Practice on Dynamic Balance of non – Athlete Boy Students. *Human Kinetic Sciences*. 1387; 2: 707-114
8. Hemayat Talab R, Movahedi AR, Asad MR. Effect of Priority and Delay of Mental Practice on Perceptual –Motor Learning Emphasizing Internal and External Imagery. *journal of Investigation in Sport Sciences*. 1387; 14: 139 – 152
9. Heremans E, Nieuwboer A, Spildooren S, Debondt AM, Dhooge W, Helsen P. Cued motor imagery in patients with multiple sclerosis. *Neuroscience*. 2012; 206: 115–121.
10. Smith D, Wright C, Cantwell C. Beating the Bunker: The Effect of PETTLEP Imagery on Golf Bunker Shot Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2008; 79 (3): 385-391.
11. Holmes PS, Collins DJ. The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2001; 13: 60-83.
12. Smith D, Holmes P. The effect of imagery modality on golf putting performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2004; 26: 385-395.
13. AliKhani H. Impact of Cognitive-Mental and Motivational Imagery on Reaction Time: Study of Activation Variation<sup>٢</sup>. PHD Thesis. Islamic Azad University . Tehran Reserch Sciences. 1390.
14. Lang PJ. The cognitive psychophysiology of emotion: Fear and Anxiety. In A. H. Tuma& J. D. Maser (Eds.), *anxiety and the anxiety disorders* (pp. 31-170). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1985.
15. Lang PJ, Kozak MJ, Miller GA, Levin DN, McLean A. Emotional imagery: Conceptual structure and pattern of somato-visceral response. *Psychophysiology*. 1980; 17: 179-192
16. Lee AB, Hewitt J. Using visual imagery in a flotation tank to improve gymnastic performance and reduce physical symptoms<sup>٣</sup>. *International journal of sport psychology*. 1987; 185(3); PP: 223-230.
17. Tahmasebi Brojeni Sh, MirHeidari S. Effect of Various Models of Imagery on Girl Students of Tehran University . *Dello Sport*. 2014, 9: P 111 – 127
18. Afrouzeh M, Sohrabi M, TaheriTorbati HR, Gorgin F, Mallett C. Effect of PETTLEP Imagery Training on Learning of New Skills in Novice Volleyball Players. *Life Science Journal*. 2013; 10: 231-238.
19. Wright C, Smith D. The effect of PETTLEP-based imagery on strength performance. 12th Annual Congress of the ECSS, 11–14 July 2007, Jyväskylä, Finland.
20. Smith D, Wright C, Allsopp A, Westhead H. It’s all in the mind: PETTLEP-based imagery and sports performance. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2007; 19: 80-92.
21. Wright C, Smith D. The effect of a short-term PETTLEP imagery intervention on a cognitive task. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity*. 2007; 2 (1): 1-14.
22. Ghorbani AH, Ghotbi Varzaneh A, ParhizkarKohneOghaz J. Comparing Effect of PETTLEP Imagery and Physical Practice on Acquisition and Reminding of Dart Throwing Skill. *Motor Behavior*. 1392; 13: 125-138
23. Afroze MS, Afroze M. Comparing Models of PETTLEP and Traditional Imagery in Backhand Skill Learning. *Kinetic Journal*. 1390; 6 : 5-20.
24. DehghaniR., Valaei N. Scorpion bite in Iran: Review of the literature. Feyz, Kashan University of Medical Sciences & Health Services. 2005;9:66-84. [Persian].
25. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a view of an emerging area of research. *Gait& Posture*. 2002; 16: 1–14.

26. Vuillerme N, Nougier V. Attentional demand for regulating postural sway: the effect of expertise in gymnastics. *Brain Res Bull.* 2004; 63: 161–165
27. Hall CR, Martin KA. Measuring movement imagery abilities: A revision of the Movement Imagery Questionnaire. *Journal of Mental Imagery.* 1997; 21: 143-154.
28. Sohrabi M, Farsi AR, Fooladiyan J. Validity and reliability of Persian version of revised movement imagery questionnaire. *Journal of sport science.* 1390; 5: 13-24.
29. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up and Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39:142-148.
30. Magill RA. 'Motor Learning / Concept and Application'' Translated by: VaezMosavi, Mohammad Kazem; Shojaie, Masome (1386). Tehran. BamdadK etab Publioshment .
31. MackMoris T. Sports Skills Acquisition and Performance''. Translated by: HemayatTalab, Rasol; Ghasemi, Abdolla (1386); Tehran .Bamadadketab Publishment.
32. Wulf G, Horstmann G, Choi B. Does mental practice work like physical practice without information feedback? *Journal Research Quarterly for Exercise & Sport.* 1995; 66(3): 262-267.
33. Smith D, Allsopp A. It's all in the mind: PETTLEP-based imagery and sports performance. *Journal of Applied Sport Psychology.* 2007; 19: 80-92.
34. Hosseini SA, Fallahpour M, Sayadi M, Gharib M, Haghgoo H. The impact of mental practice on stroke patients' postural balance. *Journal of the Neurological Sciences.* 2012; 322 : 263–267.