

# مقایسه تأثیر تمرینات تعادلی، ذهنی و ترکیبی بر تعادل مردان سالمند سالم

سید سجاد حسینی\*، حسین رستمخانی<sup>۱</sup>، ذبیح‌اله نقی‌لو<sup>۲</sup>، نوید لطفی<sup>۳</sup>

## چکیده

**مقدمه:** از آن جایی که حفظ تعادل (Balance) یکی از شاخص‌های تعیین استقلال افراد سالمند به شمار می‌رود، بررسی و تشخیص عوامل مؤثر بر تغییرات تعادل، به ویژه اثرات انواع قراردادهای (Protocol) تمرین ورزشی بر تعادل از موضوعات قابل بررسی است، که مورد توجه محققان قرار گرفته است. هدف مطالعه حاضر، بررسی مقایسه‌ای اثر تمرینات تعادلی در آب، تمرینات ذهنی و تمرینات ترکیبی (ذهنی و تعادلی در آب) بر تعادل مردان سالمند سالم بود.

**مواد و روش‌ها:** تعداد ۱۲۰ نفر از سالمندان، سن  $14/14 \pm 65/07$  سال، وزن  $71/86 \pm 3/31$  کیلوگرم و قد  $173/2 \pm 3/57$  سانتی‌متر، انتخاب شدند. این افراد به صورت تصادفی در ۴ گروه قرار گرفتند. گروه اول تمرینات تعادلی در آب (۳۰ نفر)، گروه دوم تمرینات ذهنی (۳۰ نفر)، گروه سوم تمرین ترکیبی تعادلی در آب و تمرین ذهنی (۳۰ نفر)، گروه چهارم بدون تمرین یا شاهد (۳۰ نفر) بودند. برای برآورد تعادل آزمودنی‌ها از آزمون Y (Y balance test) در سه جهت استفاده شد. سپس در مورد گروه تمرینی تعادلی در آب، تمرینات در آب با هدف افزایش تعادل آزمودنی‌ها به مدت شش هفته و هر هفته به مدت سه جلسه و هر جلسه به مدت یک ساعت انجام شد. در مورد گروه تمرینات ذهنی مدت تمرین ذهنی در هر جلسه ۱۵ دقیقه و طول دوره مشابه گروه اول بود. در مورد گروه تمرین ترکیبی تعادلی در آب و تمرینات ذهنی، آزمودنی‌ها ترکیبی از تمرینات دو گروه قبل را انجام دادند. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های خام، از آزمون‌های آمار توصیفی، t همبسته، ANOVA و آزمون تعقیبی Tukey ( $P \leq 0/05$ ) استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان‌گر افزایش فاصله دست یابی آزمودنی‌های سه گروه تمرینی، پس از دوره تمرین بود. مقایسه بین گروه‌ها بر اساس مقادیر دامنه اختلاف فاصله دست یابی قبل و بعد از اعمال تمرینات، اندازه دقیق‌تری از تأثیر انواع تمرینات را بر تعادل فراهم کرد. از این رو مشاهده می‌شود که در هر سه جهت آزمون Y، بیشترین افزایش فاصله دست یابی پس از اعمال دوره تمرین، مربوط به گروه تمرینات ترکیبی است.

**نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق حاضر در توافق با یافته‌های قبلی، نشان‌گر تأثیر معنی‌دار اجرای یک دوره تمرین ورزشی بر بهبود تعادل بود. دلایل احتمالی افزایش تعادل در نتیجه تمرین، شامل افزایش قدرت اندام تحتانی آزمودنی‌ها، تسهیل در هدایت عصبی عضلانی، افزایش سینرژی عضلانی، اعمال فشار بر سیستم عصبی عضلانی و مهار فرایند خود به خودی می‌باشد. با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان پیشنهاد کرد که در طراحی برنامه‌های آمادگی جسمانی ویژه سالمندان، به تمرینات در آب و تمرینات ذهنی توجه خاص شود.

**کلید واژه‌ها:** تعادل، تمرینات تعادلی در آب، تمرینات ذهنی، مردان سالمند.

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۲۴

\* عضو هیأت علمی، گروه تخصصی تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، زنجان، ایران.

Email: Ssajadh.abhar@gmail.com

- ۱- دانشجوی دکتری و مدرس دانشگاه، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، قزوین، ایران.
- ۲- عضو هیأت علمی، گروه تخصصی تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، قزوین، ایران.
- ۳- کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

## مقدمه

رعایت اصول بهداشتی و ایمنی، موجب افزایش میانگین طول عمر شده است؛ به طوری که ۱۷ درصد از جمعیت جهان در سال ۲۰۰۶ را افراد سالمند تشکیل می‌دهند. پیش‌بینی می‌شود که این رقم در سال ۲۰۳۰ به ۲۵ درصد افزایش یابد. سالمندان به عنوان شهروندان ارشد جامعه بایستی از سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی در خور شایسته برخوردار باشند. بنابراین پیش‌گیری و غلبه بر ناتوانی‌های سالمندان، شناخت مشکلات گریبان‌گیر و بررسی عوامل مؤثر در بهبود کیفیت زندگی آن‌ها موضوع مهمی است (۱).

اجزای اصلی فعالیت‌های فیزیکی روزمره و حرکات ورزشی را می‌توان در دو بخش حفظ تعادل برای حفظ موقعیت بدن و جهت‌یابی فضایی، و تعامل بین اجزای آناتومیکی برای حرکت تقسیم‌بندی نمود. از آن جایی که حفظ تعادل یکی از شاخص‌های تعیین استقلال افراد سالمند به شمار می‌رود، بررسی و تشخیص عوامل مؤثر بر تغییرات تعادل، برای افزایش زمینه‌های استقلال در حرکت و افزایش ایمنی اجرای فعالیت‌های فیزیکی روزمره و حرکات ورزشی و جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سقوط، از موضوعات قابل بررسی است که مورد توجه محققان قرار گرفته است (۲).

مطالعات اخیر مزایای سلامتی چندگانه‌ای را گزارش کرده‌اند، که سالمندان می‌توانند با انجام تمرینات در آب به دست بیاورند. این مزایا شامل افزایش در حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2max}$ )، کاهش لیپیدهای خون، افزایش قدرت و استقامت عضلانی و افزایش انعطاف‌پذیری، کاهش نوسانات وضعیتی (Postural Swing)، افزایش فاصله دست‌یابی (Reaching Distance) و استقلال بیشتر در انجام کارهای روزمره می‌باشد (۳). تعدادی از مطالعات نیز تأثیر تمرینات در آب بر روی تعادل و حرکت‌پذیری در سالمندان بررسی کرده‌اند. در مطالعه انجام شده توسط Suomi و همکار، تأثیر تمرین در آب روی اندازه نوسانات وضعیتی در زنانی که در اندام تحتانی آرتریت داشتند، مورد بررسی قرار داده، چنین نتیجه‌گیری کردند که زنان دارای آرتریت اندام تحتانی

می‌توانند توانایی تعادلشان را به واسطه تمرینات در آب بهبود بخشند (۴). Resende و همکاران تأثیر یک برنامه مداخله‌ای آب درمانی بر تعادل و پیش‌گیری از به زمین افتادن بر روی زنان سالمند را بررسی کردند. این محققان گزارش کردند که برنامه آب درمانی تأثیر معنی‌داری بر بهبود تعادل زنان سالمند دارد. همچنین آنان کاهش معنی‌داری را در احتمال خطر به زمین افتادن آزمودنی‌ها گزارش کردند (۵).

تمرین ذهنی عبارت است از یک تمرین نمادین، مشتمل بر تصویرسازی‌های ذهنی مکرر در غیاب هر گونه حرکت عمده عضلانی قابل مشاهده است که به منظور پیشرفت عملکرد انجام می‌شود. تمرین ذهنی روشی است راحت، بی‌خطر و با صرفه که نیازمند تجهیزات و امکانات خاصی نمی‌باشد، به سادگی آموزش داده می‌شود و انجام آن خستگی جسمانی به دنبال نخواهد داشت. به عقیده Weinberg و همکار، به خصوص در مراحلی از درمان که انجام تمرین بدنی امکان‌پذیر نبوده است و یا باعث ایجاد خستگی و افزایش پتانسیل آسیب می‌شود، می‌توان این تمرینات را جایگزین تمرینات بدنی نموده، توان بخشی را تسریع نمود (۶). مطالعات بسیاری در زمینه تأثیر تمرین ذهنی بر بهبود مهارت حرکتی از سال ۱۹۳۰ تاکنون انجام شده است، که نتایج این مطالعات نشان‌گر تأثیرات تمرین ذهنی در ارتقای عملکرد می‌باشد. مطالعات در مورد ورزشکاران ورزش کایاک، مهارت‌های تینیس و والیبال از جمله تحقیقات انجام شده در این زمینه است. استفاده از تمرینات ذهنی در حیطه توان بخشی از اواسط دهه ۷۰ شروع شد. از جمله مطالعات انجام گرفته در این زمینه، مطالعه Fairweather و همکار با عنوان اثرات تمرین ذهنی بر کاهش لوردوز کمر و درمان کمردرد بود، که نتایج آن مؤید تأثیرات معنی‌دار اجرای یک دوره تمرین ذهنی بر اصلاح ناهنجاری کمری و کاهش کمر درد آزمودنی‌ها بود (۷). همچنین Cumming و همکار در مطالعه خود تأثیر مثبت تمرین ذهنی بر مهارت‌های حرکتی ورزشکاران رقابتی را گزارش کرده‌اند (۸). Murphy نیز در مطالعه خود که پاسخ‌های عضلانی در خلال تصویرسازی ذهنی را تحت

بررسی قرار داده بود، فعالیت عضلات درگیر در حرکات را هنگام اجرای تمرین ذهنی نشان داد (۹). مطالعات زیادی نیز در زمینه مقایسه ساز و کارهای عصبی موجود در تمرین ذهنی و تمرین بدنی انجام گرفته است. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که در تمرین بدنی و تمرین ذهنی ساختارهای عصبی مشابهی در مراحل کنترل حرکت شرکت دارند، با این تفاوت که در اجرای تمرینات ذهنی، برون‌داد حرکت نهایی ایجاد نمی‌شود (۱۰).

با وجود مزیت‌های فراوان تمرینات ذهنی، استفاده از آن، بیشتر در حیطه فعالیت‌های ورزشی مطرح شده، بیشتر تحقیقات به بررسی تأثیرات این تمرینات در فعالیت‌های شناختی و حرکتی پرداخته‌اند و نقش این پدیده در توان بخشی نیازمند بررسی و تحقیقات بیشتری است. بنابراین، با توجه به هزینه پایین اجرای تمرینات ذهنی و نیز امکان انجام این تمرینات با ایمنی بالا در گروه سالمندان، به نظر می‌رسد که مطالعه و شناخت کاربردهای تمرین ذهنی در جامعه سالمندان تا حدودی مشکلات تمرینی این گروه از جامعه را حل خواهد کرد. با مرور مطالعات انجام شده در مورد تمرینات تعادلی در آب و تمرینات ذهنی، مطالعه‌ای وجود ندارد که تأثیر تمرینات تعادلی در آب و تمرینات ذهنی و همچنین اثر ترکیبی این تمرینات را در گروه سالمندان مورد مقایسه قرار دهد. با توجه به موضوعات عنوان شده، هدف تحقیق حاضر بررسی و مقایسه تمرینات تعادلی در آب، تمرینات ذهنی و ترکیبی بر تعادل مردان سالمند بود.

## مواد و روش‌ها

طرح تحقیق حاضر نیمه تجربی و روش آن تجربی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با دو گروه تجربی و یک گروه شاهد بود. برای انجام این مطالعه، از بین مردان سالمند ساکن در استان زنجان، تعداد ۱۲۰ نفر که سلامت آن‌ها بر اساس معیارهای ارزیابی سلامت (مطابق با تست‌های هوشیاری و عملکرد وستیبولار) تأیید شده بود، انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی در ۴ گروه ۳۰ نفره قرار گرفتند. از هر شرکت کننده

خواسته شد تا سابقه در رفتگی‌های احتمالی مفاصل و سابقه به زمین خوردن احتمالی را به صورت مشروح شرح دهد. شرکت کنندگانی که در ۱۲ ماه اخیر سابقه به زمین خوردن داشتند یا متحمل هر نوع عمل جابه‌جایی یا در رفتگی مفصلی شده بودند یا مشکل آرتریت مزمن یا سرگیجه داشتند، از مطالعه حذف شدند. همچنین از همه شرکت کنندگانی که خواسته شد تا فرم رضایت‌نامه مبنی بر شرکت در برنامه‌های تمرین ورزشی را پر کنند. در طبقه‌بندی گروه‌ها، گروه اول، تمرینات تعادلی در آب را انجام می‌دادند، گروه دوم، تمرینات ذهنی، گروه سوم، تمرین ترکیبی تعادلی در آب و تمرین ذهنی و گروه چهارم، گروه بدون تمرین یا شاهد بودند. در هر یک از این گروه‌ها ۳۰ نفر قرار داشت. برای برآورد تعادل آزمودنی‌ها از آزمون Y در سه جهت استفاده شد (۱۱). سپس در مورد گروه تمرینی تعادلی در آب، تمرینات در آب با هدف افزایش تعادل آزمودنی‌ها به مدت شش هفته و هر هفته به مدت سه جلسه و هر جلسه به مدت یک ساعت مطابق با مطالعات قبلی، انجام شد. هر جلسه تمرین در آب به سه مرحله تطابق با محیط آب، مرحله انجام حرکات کششی و مرحله انجام تمرینات ایستا و پویا برای تعادل تقسیم می‌شد (۱۲). در مورد گروه تمرینی تمرینات ذهنی، این گروه به مدت شش هفته و در هر هفته به مدت سه جلسه و هر جلسه به مدت ۱۵ دقیقه مورد تمرین قرار گرفتند. برنامه گروه تمرین ذهنی از این قرار بود که کلیه آزمودنی‌های گروه تمرین در محدوده زمانی ۸-۱۲ صبح، جهت تمرین ذهنی در اتاق آرام و مناسبی حضور می‌یافتند که بدین منظور طرح‌ریزی و آماده شده بود. آزمودنی روی تخت راحت و مناسب دراز کشیده، چشمان خود را می‌بست. مدت تمرین در هر جلسه ۱۵ دقیقه بود که ۵ دقیقه اول تمرینات آرام‌سازی جهت افزایش آرامش، راحتی تمرکز و آمادگی آزمودنی‌ها به منظور انجام تمرین ذهنی مربوط به کار بود. سپس با سؤال از فرد در این مورد که آیا آمادگی شروع تمرین و تمرکز لازم را دارد، تمرین ذهنی به مدت ۱۰ دقیقه در همان وضعیت دراز کشیده، با چشمان بسته توسط آزمودنی‌ها انجام می‌شد. تمرین ذهنی آزمودنی بدین صورت بود که خود را در



شکل ۱. روش انجام تست تعادلی Y

سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود تا فاصله دست یابی بر حسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید (۱۱) (شکل ۱).

#### یافته‌ها

نتایج تحلیل واریانس یک سویه، اختلاف معنی‌داری بین متغیرهای قد، وزن، سن و طول پا بین چهار گروه نشان نداد، که مؤید همگن بودن چهار گروه از نظر ویژگی فردی اثرگذار بر تعادل بود (جدول ۱).

برای مقایسه آزمودنی‌های چهار گروه در پیش‌آزمون تست Y در سه جهت از تحلیل واریانس یک سویه استفاده شد، که نتایج هیچ اختلاف معنی‌داری بین فاصله دست یابی در چهار گروه را نشان نداد. برای تعیین اختلاف بین داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر گروه از آزمون آماری t همبسته استفاده شد.

نتایج نشان‌گر افزایش فاصله دست یابی آزمودنی‌های هر سه گروه تمرینی پس از دوره تمرین بود، که نشان‌گر تأثیر افزایشی هر سه قرارداد تمرینی بر تعادل سالمندان می‌باشد، ولی بین داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه شاهد تفاوت وجود نداشت. با استفاده از آزمون آماری ANOVA مشخص شد که بین اثر افزایشی سه قرارداد تمرینی بر تعادل سالمندان تفاوت معنی‌دار وجود ندارد. ولی در مقایسه بین گروه‌ها بر اساس مقادیر دامنه اختلاف فاصله دست یابی قبل و بعد از اعمال تمرینات که اندازه دقیق‌تری از تأثیر انواع تمرینات را بر تعادل فراهم می‌کند، مشاهده می‌شود که در هر سه جهت آزمون Y بیشترین افزایش فاصله دست یابی پس از اعمال دوره تمرین مربوط به گروه تمرینات ترکیبی است (جدول‌های ۳، ۲).

حال انجام تست‌های پیش‌آزمون تصور می‌کرد. آزمودنی سعی می‌کرد تصور نماید که در هر دور، این کار را با مهارت بیشتر و تا بیشترین نمره ممکن انجام می‌دهد (۹). در مورد گروه تمرین ترکیبی تعادلی در آب و تمرینات ذهنی، آزمودنی‌ها ترکیبی از تمرینات دو گروه قبل را به مدت شش هفته و هر هفته به مدت سه جلسه و هر جلسه به مدت ۱/۵ ساعت انجام دادند. در ضمن به منظور ارزیابی توانایی تصویرسازی ذهنی از پرسش‌نامه توانایی تصویرسازی ایساک و مارک استفاده شد. پس از انجام تمرینات توسط آزمودنی‌ها، از هر چهار گروه پس‌آزمون با استفاده از آزمون Y به عمل آمد. برای توصیف ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها از آمار توصیفی و برای تعیین معنی‌داری اختلاف بین اثرات سه روش مختلف تمرین از آزمون آماری ANOVA و آزمون تعقیبی Tukey استفاده شد.

#### شیوه اجرای آزمون تعادلی Y

در این آزمون ۳ جهت (قدامی، خلفی- داخلی و خلفی- خارجی) در یک صفحه مرکزی قرار می‌گیرند. زوایای این سه جهت توسط میله‌های درجه‌بندی شده مشخص می‌شوند، که در بخش‌های جانبی صفحه در سه جهت ثابت شده‌اند و بر روی هر یک از میله‌ها یک نشان‌گر نصب شده است (۱۱). قبل از شروع آزمون، پای برتر آزمودنی‌ها تعیین می‌گردد تا در صورتی که پای راست اندام برتر باشد، تست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود. آزمودنی با پای برتر (به صورت تک‌پا) در صفحه تلاقی سه جهت می‌ایستد و تا آن جا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پای که عمل دست یابی انجام می‌دهد، تکیه نکند یا شخص نیفتد) با پای دیگر در جهتی که آزمون‌گر به صورت تصادفی تعیین می‌کند، عمل دست یابی را از طریق حرکت نشان‌گرها انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گردد و فاصله‌ای را که آزمودنی نشان‌گر را جابه‌جا کرده است، به عنوان فاصله دست یابی او ثبت می‌شود. هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام می‌دهد و در نهایت میانگین آن‌ها محاسبه، بر اندازه طول پا (بر حسب سانتی‌متر) تقسیم و

جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی‌ها به تفکیک چهار گروه

P	F	انحراف استاندارد	میانگین	گروه	متغیر
۰/۵۸۸	۰/۶۴۷	۱۴/۱۴	۶۵/۷	تمرین در آب	سن (سال)
		۱/۳۲	۶۱/۸۰	تمرین ذهنی	
		۱۴/۱۷	۶۴/۸۷	تمرین ترکیبی	
		۱/۰۷	۶۳	شاهد	
۰/۵۶۲	۰/۶۹۱	۳/۵۷	۱۷۳/۲	تمرین در آب	قد (سانتی‌متر)
		۳/۹۱	۱۷۴/۵۳	تمرین ذهنی	
		۳/۴۳	۱۷۲/۷۳	تمرین ترکیبی	
		۳/۷۲	۱۷۳/۸۷	شاهد	
۰/۶۷۴	۰/۵۱۴	۳/۳۷	۷۱/۸۷	تمرین در آب	وزن (کیلوگرم)
		۳/۳۱	۷۲/۹۳	تمرین ذهنی	
		۳/۱۳	۷۱/۶۰	تمرین ترکیبی	
		۲/۷۴	۷۲/۲۷	کنترل	
۰/۵۶	۰/۳۵	۲/۱۱	۸۵/۶۰	تمرین در آب	طول پا (سانتی‌متر)
		۲/۲۷	۸۶/۷۲	تمرین ذهنی	
		۳/۱	۸۸/۶۴	تمرین ترکیبی	
		۲/۸	۸۴/۲	شاهد	

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد فاصله دست یابی آزمودنی‌های چهار گروه در آزمون Y قبل و پس از اعمال دوره تمرین (سانتی‌متر تقسیم بر طول پا ضرب در ۱۰۰)

خلفی خارجی	خلفی داخلی	قدامی	جهت‌های آزمون	گروه‌های تمرین
* ۷۳/۳۸ ± ۴/۵۲	* ۷۶/۵۴ ± ۳/۵۶	* ۷۲/۲۳ ± ۶/۴۳	پیش آزمون	تمرین در آب
* † ۸۵/۷۲ ± ۶/۲۸	* † ۸۹/۷۶ ± ۵/۶۴	* † ۸۲/۴۵ ± ۴/۵۳	پس آزمون	
* ۷۳/۴۷ ± ۷/۶۳	* ۷۶/۶ ± ۳/۰۹	* ۷۰/۰۹ ± ۵/۶۴	پیش آزمون	ذهنی
* † ۸۶/۲۸ ± ۴/۶۷	* † ۹۰/۴۱ ± ۶/۳۹	* † ۸۰/۴۳ ± ۶/۵۳	پس آزمون	
* ۷۳/۵۷ ± ۷/۰۶	* ۷۴/۳۸ ± ۵/۸۷	* ۶۹/۲۷ ± ۴/۷۵	پیش آزمون	ترکیبی
* † ۸۹/۵۳ ± ۸/۳۲	* † ۹۱/۰۷ ± ۷/۲۵	* † ۸۴/۶۵ ± ۷/۰۳	پس آزمون	
۷۵/۶۹ ± ۴/۳۹	۷۷/۴۶ ± ۴/۷۵	۷۱/۴۶ ± ۴/۲	پیش آزمون	شاهد
† ۷۷/۳۲ ± ۶/۷۲	† ۷۸/۵۸ ± ۷/۸۳	† ۷۰/۴۹ ± ۷/۶۱	پس آزمون	

\* نشان معنی‌داری فاصله دست یابی آزمون Y بین پیش و پس آزمون هر گروه، † نشان معنی‌داری فاصله دست یابی آزمون Y در پس آزمون بین چهار گروه

جدول ۳. مقایسه داده‌های مربوط به آزمون تعادلی Y سه گروه تمرینی در مرحله پس آزمون

P	F	انحراف استاندارد	میانگین	گروه	جهت آزمون Y
۰/۶۵۷	۰/۷۶۳	۴/۵۳	۸۲/۴۵	تمرین در آب	قدامی
		۶/۵۳	۸۰/۴۳	تمرین ذهنی	
		۷/۰۳	۸۴/۶۵	تمرین ترکیبی	
۰/۷۳۲	۰/۸۲۴	۵/۶۴	۸۹/۷۶	تمرین در آب	خلفی داخلی
		۶/۳۹	۹۰/۴۱	تمرین ذهنی	
		۷/۲۵	۹۱/۰۷	تمرین ترکیبی	
۰/۵۹۸	۰/۶۷۱	۶/۲۸	۸۵/۷۲	تمرین در آب	خلفی خارجی
		۴/۶۷	۸۶/۲۸	تمرین ذهنی	
		۸/۳۲	۸۹/۵۳	تمرین ترکیبی	

**بحث**

هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر تمرینات تعادلی در آب، تمرینات ذهنی و تمرینات ترکیبی (ذهنی و تعادلی در آب) بر تعادل مردان سالمند سالم بود. نتایج تحقیق حاضر در توافق با یافته‌های Suomi و همکار (۴) و Resende و همکاران (۵) نشان‌گر تأثیر معنی‌دار اجرای تمرینات در آب بر بهبود عملکرد بود. همچنین نتایج تحقیق حاضر در توافق با یافته‌های Cumming و همکار (۸) و Murphy (۹) نشان‌گر تأثیر معنی‌دار اعمال تمرینات ذهنی بر بهبود عملکرد عصبی عضلانی و اجرا بود.

دلایل احتمالی افزایش تعادل در اثر تمرینات را می‌توان افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی آزمودنی‌ها پس از شرکت در برنامه‌های تمرینی، تسهیل در وارد عمل شدن واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ، افزایش هماهنگی عضلات، اعمال فشار بر سیستم‌های عصبی-عضلانی و فرآیند برداشتن مهار خود به خودی (Disinhibition) بر شمرد.

**بهبود حفظ تعادل پس از تمرینات ذهنی**

مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که زمان انجام ذهنی یک فعالیت، مشابه زمان انجام واقعی آن فعالیت است. پس مشابه بودن زمان پردازش اطلاعات در اجرای ذهنی و واقعی فعالیت‌ها نشان‌گر این مطلب است که حرکات ذهنی و واقعی با یک برنامه حرکتی مشابه و یکسان کنترل می‌شوند (۶). همچنین برخی مطالعات ثابت کرده‌اند که فعالیت سیستم خودکار، حین تمرین ذهنی مشابه تمرین بدنی بوده، دارای ساز و کارهای عصبی مشترک و یکسانی می‌باشند. بسیاری از ساختارهای مغزی که در کنترل حرکتی، آمادگی، طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی حرکتی حرکات بدنی فعال می‌شوند، حین تمرین ذهنی نیز فعال می‌شوند. از جمله این ساختارها می‌توان ناحیه حرکتی ثانویه، قشر پیش حرکتی، قشر حرکتی اولیه، مخچه، هسته‌های قاعده‌ای مغز و قشر آهیانه‌ای را نام برد (۸). همین‌طور تئوری‌های متفاوتی در مورد چگونگی تأثیر تمرین ذهنی بر یادگیری حرکتی و پیشرفت مهارت‌های حرکتی مطرح شده است. در این میان تئوری روانی عصبی-عضلانی و تئوری

یادگیری نمادی را می‌توان جهت توجیه پیشرفت مهارت حرکتی و حفظ تعادل در آزمودنی‌های تحقیق حاضر به کار برد. طبق تئوری روانی عصبی-عضلانی، تمرین ذهنی حرکت، باعث ایجاد پتانسیل عمل و فعالیت و انقباض جزئی عضلات می‌شود و بازخوردهای حرکتی ناشی از این فعالیت جزئی عضلانی به مراکز مغزی ارسال می‌شود و روی فعالیت این نواحی تأثیر می‌گذارد و باعث تقویت و بهبود هماهنگی سیستم عصبی-عضلانی و در نتیجه یادگیری حرکتی را موجب می‌گردد (۷). در نتیجه طبق این تئوری می‌توان اظهار نمود که احتمال می‌رود تمرین ذهنی باعث تقویت هماهنگی عصبی-عضلانی عضلات موافق و مخالف و سینرژی‌های عضلانی شده، از این طریق سبب تقویت و بهبود استراتژی‌های حرکتی و در نتیجه حفظ تعادل می‌گردد.

**بهبود حفظ تعادل پس از تمرینات در آب**

سیمون و هنسون (به نقل از Resende و همکاران) بر این باورند که بهبود کنترل وضعیت بدن به این علت است که فعالیت در آب اجازه می‌دهد تا افراد دامنه وسیعی از حرکات را بدون افزایش خطر افتادن یا آسیب انجام دهند (۵). روتی معتقد است که محیط محافظ آب اجازه حفظ یک وضعیت (Posture) مستقیم و صاف را به طور مستقل به افراد سالمند می‌دهد. ضمن این که نیروهای بر هم زنده ثبات و تعادل در آب نیز محیط مناسبی را برای فعالیت‌های تعادلی و به چالش کشیدن سیستم‌های درگیر در تعادل فراهم می‌کند. همچنین به علت افزایش زمان عکس‌العمل این گونه تمرینات برای افراد دچار نقصان در تعادل مناسب است؛ چرا که به علت خاصیت ویسکوزیته آب، حرکات آهسته‌تر صورت می‌گیرند و در نتیجه افراد مدت زمان بیشتری جهت ایجاد پاسخ و عکس‌العمل در اختیار دارند. ترکیب تکرار و سرعت حرکات نیز ممکن است باعث افزایش قدرت و استقامت و نیز بهبود انعطاف‌پذیری و زمان عکس‌العمل باشد (۳).

اثر تمرین بر عملکرد، بستگی به فاکتورهای مختلفی از جمله، ایجاد هماهنگی عصبی-عضلانی ناشی از تمرین، میزان فشار وارده ناشی از اثر تمرین بر عملکرد، اثر اختصاصی تمرین



**تمرین در آب:** استفاده از نیروی شناوری آب در اعمال بار تمرین، قابل استفاده برای سالمندان مبتلا به آرتروز مزمن و نیز سالمندان با خشکی مفاصل و انعطاف پذیری پایین، محیط مفرح و با نشاط برای سالمندانی که کیفیت زندگی پایینی دارند و در نهایت محیطی ایمن و نیز استفاده از خاصیت‌های درمانی آب.

**تمرینات ذهنی:** اجرای تمرین در مدت به نسبت کوتاهی از زمان، هزینه بسیار پایین و قابل استفاده در بیشتر اماکن ورزشی و غیر ورزشی، قابل اجرا برای سالمندانی که استقلال حرکتی ندارند و نیز ایمنی اجرای آن برای عموم سالمندان.

**تمرینات ترکیبی:** استفاده از مزایای هر دو نوع تمرین یاد شده، تأثیر بیشتر آن بر بهبود تعادل، استفاده از اصل مهم تنوع در تمرین (که از اصول مهم ۱۰ گانه تمرین ورزشی می‌باشد).

### تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر رجایی ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر و نیز از معاونت پژوهشی آن واحد سپاسگزاری می‌شود. در ضمن یادآور می‌شود که تحقیق حاضر برگرفته از طرح پژوهشی می‌باشد که با کمک مالی واحد مذکور اجرا شده است.

بر عملکرد و اثر تمرین بر یادگیری عملکرد دارد. در توجیه اثرات تمرینات ذهنی، تمرین در آب و ترکیبی بر تعادل، می‌توان از اصول ذکر شده بهره برد. از آن جایی که تمرین در آب، فشار بیشتری بر سیستم‌های عصبی-عضلانی جهت حفظ تعادل اعمال می‌کند، ضمن این که به هنگام انجام این تمرینات فرد به تعادل پویا احتیاج دارد، بنابراین شاید بتوان گفت که قرارداد تمرین در آب، به خاطر اعمال فشار بیشتر و ایجاد هماهنگی عصبی عضلانی بهتر، یک تمرین اختصاصی برای بهبود تعادل در سالمندان است. همچنین تمرین ترکیبی (در آب و ذهنی) با توجه به تنوعی که برای آزمودنی ایجاد می‌کند، می‌تواند باعث افزایش قابل ملاحظه‌ای در عملکرد شود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر که نشان‌گر بهبود تعادل سالمندان پس از اعمال دوره‌های تمرین ورزشی با قراردادهای مختلف بود، پیشنهاد می‌شود که در طراحی تمرینات ورزشی برای بهبود تعادل سالمندان و افزایش استقلال زندگی در این قشر جامعه، از هر سه نوع قرارداد تمرینی استفاده شود. مزایای استفاده از هر کدام از قراردادهای تمرینی به شرح ذیل خلاصه می‌شود:

### References

1. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Med* 2001; 31(6): 427-38.
2. Shumway-Cook A, Woollacot MH. *Motor control: Theory and practical applications*. Maryland, USA: Williams & Wilkins, 2001.
3. Booth CE. Water Exercise and Its Effect on Balance and Gait to Reduce the Risk of Falling in Older Adults. *Activities, Adaptation & Aging* 2004; 28(4): 45-57.
4. Suomi R, Kocejka DM. Postural sway characteristics in women with lower extremity arthritis before and after an aquatic exercise intervention. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(6): 780-5.
5. Resende SM, Rassi CM, Viana FP. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2008; 12(1): 57-63.
6. Weinberg RS, Gould D. *Foundations of sport and exercise psychology*. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign Illinois: Human kinetics publishers, 1999.
7. Fairweather MM, Sidaway B. Ideokinetic imagery as a postural development technique. *Res Q Exerc Sport* 1993; 64(4): 385-92.
8. Cumming J, Hall C. Deliberate imagery practice: the development of imagery skills in competitive athletes. *J Sports Sci* 2002; 20(2): 137-45.
9. Murphy S. Models of Imagery in Sport Psychology: A Review. *Journal of Mental Imagery* 2007; 18(3-4): 183-89.
10. Fery YA, Morizot P. Kinesthetic and visual image in modeling closed motor skills: the example of the tennis serve. *Percept Mot Skills* 2000; 90(3 Pt 1): 707-22.

11. Sasaki R, Urabe Y, Tanaka K. Assessing balance with the Star Excursion Balance Test in elderly. *Physiotherapy* 2007; 93(1): 443.
12. Lord SR, Matters B, George St R, Thomas M, Bindon J, Chan DKY, et al. The effects of water exercise on physical functioning in older people. *Australasian Journal on Ageing* 2006; 25(1): 36-41. Jenson, J. health care spending and the aging of population, 2007, CRS report for congress.



## The effects of balance, mental and concurrent training on balance in healthy older males

*Hosseini S<sup>\*</sup>, Rostamkhany H<sup>1</sup>, Naghiloo Z<sup>2</sup>, lotfi N<sup>3</sup>*

Received date: 09/05/2010

Accept date: 15/08/2010

### Abstract

**Introduction:** Since balance maintenance is one of the indices of determining independence in older people, identifying factors that have some effects on it appears to be an interesting research issue. The aim of this study was to compare the effects of aquatic training; mental training and concurrent training (both aquatic and mental training) on balance in normal elderly males.

**Materials and Methods:** One-hundred-and-twenty healthy older men (mean age  $65.07 \pm 14.14$ , mean weight  $71.86 \pm 3.31$  Kg, mean height  $173.2 \pm 3.57$  Cm) were selected and then randomly assigned to one of following 4 groups: 1. balance aquatic training (n = 30), 2. mental training (n = 30), 3. concurrent (both aquatic and mental training) (n = 30) and a control group (n = 30). To estimate subjects' balance, Y-Test was performed in three directions. Subjects in group 1 completed a six-week aquatic balance training program which was held three times per week and lasted one hour for each session. Subjects in mental-training-time group had the same training program as did those in group 1 with one difference regarding to the duration of each training session which was 15 minutes per session. In group 3 (concurrent training), subjects enrolled in a training program that combined the trainings provided for groups 1 and 2. For statistical analysis of raw data, Descriptive Statistics, Paired-sample t test, ANOVA and Toki Post-Hoc test ( $P \leq 0.05$ ) were applied.

**Results:** Reaching distance was significantly different among experimental groups at the end of training programs. Moreover, Based on comparing the above-mentioned experimental groups according to the reaching distance, which represents the effects of training on balance more exactly, it was revealed that concurrent group was the only one in which the greatest distances on all three direction of Y-test had been obtained after training.

**Conclusion:** The results of this study were in agreement with previous findings indicating a significant effect of exercise programs on improving the balance. Possible reasons for increasing balance due to training may include: increase in strength of subjects' lower limbs after participating in exercise programs, more facility in neuromuscular conduction, increase in muscles synergy, pressure on neuromuscular systems and removal of disinheriting process. According to the results of this study, it is concluded that much more attention have to be given to aquatic and mental training in designing fitness programs for elderly people.

**Keywords:** Balance, Aquatic training, Mental training, Elderly males.

\* Faculty Member, Physical Education Group, Islamic Azad University, Abhar branch, Zanjan, Iran.

Email: Ssajadh.abhar@gmail.com

1. PhD Student, Department of Sport Physiology, Islamic Azad University, Gazvin branch, Gazvin, Iran.

2. Faculty Member, Physical Education Group, Islamic Azad University, Takistan branch, Gazvin, Iran.

3. MS in Sport Physiology, Department of Physical Education and Sport Science, Guilan University, Guilan, Iran.