

تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی آب - خشکی بر قدرت اندام تحتانی و سرعت راه رفتن مردان سالمند

(مقاله پژوهشی)

حیدر صادقی^{۱*}، محمد یادگاری پور^۲، حامد قاسم پور^۳، صدرالدین شجاع الدین^۴

چکیده:

مقدمه: از آنجایی که ضعف قدرت و استقامت عضلات اندام تحتانی می‌تواند بر سرعت راه رفتن سالمندان اثرگذار باشد، این تحقیق تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی آب-خشکی بر قدرت اندام تحتانی و سرعت راه رفتن مردان سالمند را مورد مطالعه قرار داد.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی ۱۶ مرد سالمند با میانگین و انحراف سنی $62/75 \pm 2/74$ سال در دو گروه کنترل (۹ نفر) و تجربی (۷ نفر) به عنوان آزمودنی شرکت کردند. گروه تمرین به مدت هشت هفته (دو جلسه در هفته)، در برنامه تمرین استقامتی ترکیبی آب و خشکی (به طور متناوب یک جلسه در آب و یک جلسه در خشکی) شرکت کردند، درحالی که گروه کنترل به زندگی عادی خود ادامه دادند. قبل و بعد از اعمال برنامه تمرین از هر دو گروه کنترل و تجربی آزمون برخاستن از صندلی برای سنجش قدرت عضلات اندام تحتانی و سرعت راه رفتن در مسیری ۱۰ متری به عمل آمد. از آزمون تی وابسته به منظور ارزیابی تغییرات درون گروهی و آزمون تی مستقل جهت مقایسه بین دو گروه در سطح معناداری $0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها: اختلاف معنی داری بین قدرت/استقامت اندام تحتانی، پس از اعمال دوره برنامه تمرینی بین دو گروه کنترل و تجربی وجود داشت. ضمن اینکه اختلاف معنی دار قدرت اندام تحتانی و سرعت راه رفتن قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی مشاهده شد ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: با توجه به یافته‌های تحقیق برنامه ترکیب تمرینات استقامتی آب و خشکی با هدف افزایش قدرت اندام تحتانی و بهبود سرعت راه رفتن مردان سالمند، توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سالمند، تمرین ترکیبی آب-خشکی، قدرت اندام تحتانی، سرعت راه رفتن

تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۸

- ۱- استاد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 - ۲- کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 - ۳- کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 - ۴- دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
- * آدرس نویسنده مسئول: تهران، میرداماد، خیابان رازان جنوبی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم
* تلفن: ۰۹۱۲۲۴۵۳۱۷۵
* رایانامه: sadeghih@yahoo.com

مقدمه

کند (۵، ۶). کاهش سرعت راه رفتن چنانچه به مقادیر کمتری از ۱ تا ۲/۱ متر بر ثانیه برسد مشکلاتی را برای سالمندان در پی دارند (۷، ۸). جاج و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که کاهش سرعت گام برداری در کمتر از ۱ متر بر ثانیه با کاهش توانایی برای اجرای فعالیت‌های روزانه در ارتباط خواهد بود (۴). پوتر و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که در اکثر موارد سالمندانی که سرعت آن‌ها به کمتر از ۲/۵ متر بر ثانیه می‌رسد در انجام فعالیت‌های روزانه خود با مشکل روبرو می‌شوند (۹). علاوه بر این مشکلات، چنین عنوان شده که کاهش سرعت راه رفتن در سالمندان با افزایش ریسک سقوط فرد نیز در ارتباط است (۱۱)، (۱۰). رابینستین و جوزفسن (۲۰۰۵) گزارش کردند که ضعف عضلات اندام تحتانی خطر افتادن را پنج برابر افزایش می‌دهد، و اختلال تعادل و راه رفتن نیز سه برابر بیشتر می‌شود (۱۰).

بهبود شرایط زندگی، ارتقاء سلامت جامعه، افزایش امید به زندگی و کاهش آهنگ تولد منجر به افزایش نسبت سالمندان یک جامعه خواهد شد (۳-۱). با این حال یکی از مشکلات شایعی که در بین جمعیت سالمندان رواج دارد عدم توانایی در صحیح راه رفتن است. یکی از جنبه‌های راه رفتن که با افزایش سن می‌تواند تحت تأثیر قرار بگیرد سرعت راه رفتن است. مستند شده است که بعد از هفت دهه زندگی در هر دهه سرعت راه رفتن در حدود ۱۲ تا ۱۶ درصد کاهش پیدا می‌کند که این میزان در سرعت‌های بالاتر راه رفتن به ۲۰ درصد می‌رسد (۴). اُبرگ و همکاران (۱۹۹۳) و بوهانون (۱۹۹۷) گزارش کردند که سرعت گام برداری در فاصله دهه‌های ۴۰ تا ۸۰، ۹ تا ۱۱ درصد و در راه رفتن‌های تند به میزان ۸ تا ۱۸ درصد کاهش پیدا

سوی دیگر تمرینات انجام شده در محیط خشکی به دلیل اینکه نیروی جاذبه را خنثی نمی‌کند به فعالیت‌های روزمره‌زندگی شبیه‌تر است (۲۹-۳۲)، از این رو حذف آن از برنامه تمرینی شاید منطقی نباشد. این تمرینات فواید ویژه خود را دارند و نشان داده شده که بهترین تمرینات برای افزایش تراکم و استحکام استخوان آن دسته از فعالیت‌های ورزشی هستند که در آن‌ها وزن بدن تحمل می‌شود (۳۳). بنابراین در برنامه افراد سالمند که تراکم استخوانی پایینی دارند (دچار استئوپروز هستند) باید فعالیت‌های متحمل وزن وجود داشته باشد. به علاوه دسترسی به محیط انجام تمرینات خشکی بیشتر بوده و هزینه کمتری برای فرد و جامعه نسبت به تمرینات در آب دارند.

از آنجایی که مریدان به منظور کسب اثرات متفاوت در طراحی، از ترکیب انواع مختلف تمرین استفاده می‌کنند (۲۸)، همواره این سؤال مطرح می‌شود که آیا می‌توان از ترکیب تمرین در آب و خشکی به منظور کسب فواید مختلف آن‌ها استفاده کرد؟ با مرور مطالعات قبلی مشخص شده که در زمینه مقایسه تأثیر انجام تمرینات در محیط‌های آب و خشکی تحقیقات مختلفی صورت گرفته است (۳۴-۳۶). در همین راستا اولار و همکاران (۲۰۱۰) اثر شش هفته تمرین استقامتی در آب و خشکی را در پارامترهایی مثل سرعت راه رفتن و تعادل سالمندان مورد بررسی و به این نتیجه رسیدند که تمرینات استقامتی چه در محیط آبی و چه در خشکی موجب بهبود وضعیت تعادل سالمندان خواهد شد اما اثر معنی‌داری در سرعت راه رفتن را با خود به همراه نداشته است (۳۶). با توجه به این که تحقیقی که اثر برنامه‌تمرین استقامتی ترکیبی در آب و خشکی بر سرعت راه رفتن را مورد بررسی قرار دهد، مشاهده نشده است، از این رو هدف این تحقیق بررسی تأثیر یک دوره برنامه‌هشت هفته‌ای ترکیبی تمرین در آب و خشکی بر قدرت/استقامت عضلانی اندام تحتانی و سرعت راه رفتن سالمندان ۷۰-۶۰ سال بود.

روش بررسی

این مطالعه از نوع آینده‌نگر و نیمه تجربی می‌باشد که در آن متغیرهای مورد نظر در دو گروه کنترل و تمرین با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون مورد ارزیابی قرار گرفتند. برنامه تمرینی طراحی شده در کمیته اخلاق دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران متشکل از متخصصان

تمرین درمانی عبارت است از اجرای اعمال و فعالیت‌های منظم و برنامه‌ریزی شده که در نهایت موجب می‌شود تا بیمار از وقوع آسیب‌های احتمالی مصون باشد، عملکردش بهبود پیدا کند، سلامتی خود را به دست آورد و آمادگی و احساس خوب بودن را حس کند. تمرین درمانی انواع مختلفی از جمله تمرینات ایروبیک، تعادلی، هماهنگی، پایدارسازی، انعطاف‌پذیری، راه رفتن، ریلکسیشن و قدرتی دارد. گزارش شده که تمرین درمانی در پایین تنه موجب بهبود توانایی و ظرفیت تولید نیروی عضلات و انعطاف‌پذیری می‌شود که نقش مهمی در راه رفتن دارند (۱۲). از همین رو در تحقیقات مختلف به اثرات مثبت تمرینات قدرتی و ترکیبی بر سرعت راه رفتن سالمندان اشاره شده است (۱۸-۱۳). با این حال به نظر نمی‌رسد این گونه تمرین‌ها به تنهایی عاملی برای بهبود راه رفتن باشند. به عنوان مثال آمادگی هوازی از دیگر عواملی است که انتظار می‌رود در کنار قدرت و انعطاف‌پذیری موجب بهبود در سرعت راه رفتن سالمندان شود. از این رو محققین مختلف اثر تمرینات استقامت عضلانی را روی پارامترهای مختلف از جمله راه رفتن سالمندان مورد بررسی قرار دادند (۹، ۱۹، ۴). در تحقیقات گذشته، تمرینات استقامتی هم در محیط آبی و هم در خشکی به کار گرفته شده‌اند. محیط آب با توجه به داشتن خصوصیتی از قبیل فشار هیدرو استاتیک، شناوری و حس عمقی می‌تواند محیطی ایده آل برای انجام تمرینات بدنی باشد (۲۳-۲۰). همچنین انجام بسیاری از حرکات که در خشکی به زحمت صورت می‌گیرد در آب به سهولت انجام‌پذیر است و افراد قادرند با شدت کمتری نسبت به خشکی حرکات را انجام دهند. از این رو ورزش در آب و ارزش‌های درمانی آن در جمعیت سالمند مورد استقبال قرار گرفته است (۲۶-۲۴). با این وجود، استفاده مداوم (۳-۲ جلسه در هفته) از این روش به دلایلی از قبیل هزینه بالای استخرها (۲۷) و در دسترس نبودن استخرهای مناسب (فاصله زیاد استخر از محل زندگی)، برای تمام اقشار جامعه امکان‌پذیر نیست. ضمن اینکه استفاده تکراری و مداوم از یک روش تمرینی بعد از مدتی به علت عدم تنوع و تکراری بودن، ممکن است رغبت و انگیزه‌آدامه شرکت در تمرین را کاهش دهد. بنابراین در طراحی برنامه‌های تمرین، تنوع تمرین که یکی از اصول تمرین است باید مورد توجه قرار گیرد تا رغبت شرکت‌کنندگان از بین نرود و ملالت جای آن نشیند (۲۸). از

پیش و پس‌آزمون با شرایطی یکسان، به اجرا در آمد که هدف از آزمون نشستن و برخاستن از صندلی، اندازه‌گیری قدرت/استقامت اندام تحتانی فرد، بدون استفاده از تجهیزات بزرگ و گران قیمت می‌باشد. این آزمون همبستگی خوبی با توانایی بالا رفتن از پله‌ها، سرعت راه رفتن و خطر افتادن دارد. نشان داده شده است که آزمون برخاستن از صندلی، شاخصی پایا و معتبر از قدرت اندام تحتانی بدن را فراهم می‌کند و همچنین روشی مطمئن و حساس برای تعیین کاهش قدرت مربوط به سن و اثرات تمرین بدنی در سالمندان، می‌باشد (۳۸، ۳۷). در هنگام اجرای این آزمون، هر آزمودنی عمل برخاستن و نشستن روی صندلی (با ارتفاع ۴۵ سانتی متر) را در طی ۳۰ ثانیه و در حالتی که دست‌ها را به صورت ضربدر روی سینه و پاها را با فاصله‌ای به اندازه عرض شانه‌ها از هم قرار داده بود، انجام داد. تعداد تکرارهای انجام شده به عنوان امتیاز فرد در نظر گرفته شد (۳۸، ۳۹).

برای اندازه‌گیری سرعت سالمندان، از آزمودنی‌ها خواسته شد که مسیری ۱۰ متری را با حداکثر سرعت طی کنند. در این پژوهش، هر آزمودنی دو مرتبه این تست را انجام داد که بهترین رکورد او مورد محاسبه واقع شد. با تقسیم این عدد بر مسافت مورد نظر، سرعت راه رفتن فرد بر حسب متر بر ثانیه به دست آمد (۴۰).

پس از انجام پیش‌آزمون، پروتکل تمرین توسط گروه تمرین، دو جلسه در هفته و در طی ۸ هفته اجرا شد. برنامه تمرین صبح‌ها و در روزهای یکشنبه و سه شنبه اجرا می‌شد. گروه کنترل در طول این مدت فعالیت‌های طبیعی خود را حفظ کرده و در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکردند.

گروه تمرین ترکیبی آب-خشکی، در طی یک هفته (۲ جلسه در هفته)، به طور متناوب یک جلسه به تمرین در آب و یک جلسه به تمرین در خشکی پرداختند. محل تمرین سالمندان محلی امن و دارای فضای مناسب بود. جلسه خشکی و جلسه تمرین در آب آن‌ها به ترتیب در زمین چمن فوتبال و استخر دانشگاه خوارزمی برگزار شد. افراد نجات غریق در هنگام تمرین در آب حضور داشتند. در ضمن، فرد تمرین‌دهنده با کمک‌های اولیه آشنایی کامل داشت. در برنامه تمرینی از تمرینات مورد تأیید و مناسبی استفاده شد که برای این افراد مضر نباشند. محتوای تمرینات در هر دو جلسه تقریباً یکسان بود و فقط محیط تمرینی آن‌ها متفاوت بود. پروتکل تمرین به ترتیب شامل ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن، تمرینات هوازی (۲۵-۱۸

فیزیولوژی، رفتار حرکتی، بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، بررسی و مورد تأیید قرار گرفت. جامعه آماری تحقیق را کلیه بازنشستگان ۷۰-۶۰ ساله عضو کانون بازنشستگان ارتش شهرستان کرج که اطلاع‌رسانی به آن‌ها جهت شرکت در تحقیق، از طریق نصب فراخوان و اطلاعیه در این کانون صورت گرفت، تشکیل دادند. پس از ثبت نام از کلیه داوطلبان علاقمند به شرکت در تحقیق، فقط ۲۰ نفر از آن‌ها که دارای معیارهای ورود به تحقیق (سن بین ۶۰ تا ۷۰ سال و داشتن التزامات پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی) بودند، به عنوان نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. به علاوه با توجه به ملاحظات فرهنگی و همچنین بدین دلیل که جداگانه تمرین کردن زنان و مردان باعث می‌شد که تمرین‌دهندگان با هم متفاوت شوند و تجانس تمرین آزمودنی‌ها برقرار نشود، تمرین دادن زنان و مردان با همدیگر امکان‌پذیر نبود، بنابراین فقط مردان سالمند وارد مطالعه شدند. سالمندانی که تحت درمان فیزیوتراپی بوده و یا مبتلا به بیماری‌های تنفسی یا قلبی؛ بیماری‌های متابولیک؛ اختلالات پوستی مسری؛ بیماری نورولوژیک و یا نقص بینایی یا شنوایی شدید بودند از فرایند انتخاب آزمودنی حذف شدند. به منظور اطمینان از سلامتی آزمودنی‌ها و توانایی شرکت و به اتمام رساندن دوره تمرینی از پرسشنامه پزشکی و پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی استفاده شد. فشار خون افراد نیز قبل از شروع دوره تمرینی بررسی و ثبت شد. روش و اهداف مطالعه برای داوطلبان توضیح داده شد و آن‌ها با آگاهی کامل فرم رضایت‌نامه را تکمیل نمودند. به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات فردی و سلامتی آنها محفوظ خواهد ماند و هر آزمودنی نیز قادر بود تحقیق را در هر زمانی که می‌خواست ترک کند. آزمودنی‌ها در ۲ گروه تمرین ترکیبی آب-خشکی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در طی دوره تمرین، ۳ نفر از گروه ترکیبی، که دو نفر در هفته دوم به دلیل مشکلات شخصی و دیگری در هفته سوم (به دلیل ابتلا به بیماری سنگ کلیه و عدم توانایی شرکت در تمرینات) از شرکت در تمرینات انصراف دادند، که در نهایت تعداد آزمودنی‌های این گروه از ۱۰ به ۷ نفر تقلیل یافت. یک نفر از گروه کنترل نیز (به دلیل مسافرت) در پس‌آزمون شرکت نکرده و تعداد این گروه نیز به ۹ نفر کاهش یافت. برای ارزیابی عملکرد آزمودنی‌ها، آزمون برخاستن از صندلی ویژه سالمندان و آزمون سرعت راه رفتن، در

دوباره تکرار شد تا پیشرفت آزمودنی‌ها برای اعمال اضافه بار مناسب لحاظ گردد. حرکات مورد نظر در هر جلسه تمرینی در ۳-۲ ست (هفته اول تا چهارم ۲ ست و هفته‌های پنجم به بعد، ۳ ست) اجرا شدند. هر هفته ۵ تا ۱۰ درصد به تعداد حرکات هر ست و زمان راه رفتن اضافه شد.

لازم به ذکر است که در هفته‌های اول تا چهارم، آزمودنی‌ها در حین انجام تمرینات استقامت عضلانی در آب، کنار دیواره استخر می‌ایستادند و با گرفتن میله نصب شده به دیواره استخر، تعادل خود را حفظ می‌کردند و در حین انجام تمرینات در خشکی با گرفتن دست از تیرک‌های دروازه فوتبال (تمرینات در زمین فوتبال انجام می‌شد) تعادل خود را حفظ کرده و تمرینات را انجام می‌دادند. لیکن در هفته پنجم تا هشتم به منظور افزایش اضافه بار و به چالش کشیدن سیستم‌های درگیر در کنترل تعادل، تمرینات مذکور بدون حمایت (بدون گرفتن دست از میله) انجام شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار spss نسخه ۱۶ صورت گرفت. برای بررسی توزیع داده‌های کمی متغیرها، از آزمون شاپیرو-ویلک (W-S) استفاده شد. برای ارزیابی تغییرات درون گروهی در اندازه‌گیری‌های قبل و بعد از دوره از آزمون آماری تی همبسته و جهت مقایسه نتایج دو گروه از آزمون تی مستقل در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

مشخصات فیزیکی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

دقیقه راه رفتن با شدت MHR (۵۰-۶۰٪)، تمرینات استقامت عضلانی (۳۰-۲۰ دقیقه) و ۵ دقیقه سرد کردن بود. به طور کلی یک جلسه تمرین حدود ۶۰-۷۰ دقیقه به طول انجامید.

تمرینات هوازی: در این بخش تمرینات راه رفتن رو به جلو، راه رفتن رو به عقب و راه رفتن به پهلو (در هر دو جهت چپ و راست) انجام شد. دو سوم از کل زمان تمرین هوازی، به راه رفتن به سمت جلو اختصاص داشت. به این صورت که ابتدا حدود ۱۰ دقیقه، راه رفتن به سمت جلو انجام شده و سپس به تناوب راه رفتن به جلو، عقب و پهلو انجام شد.

تمرینات استقامت عضلانی: در هفته اول تا سوم، شامل: ۱- آبداکشن ران ۲- فلکشن ران (زانو در حالت اکستنشن) ۳- آدکشن ران ۴- اکستنشن ران ۵- تریپل فلکشن اندام تحتانی (فلکشن همزمان مفاصل ران، زانو و مچ پا) ۶- تقویت عضلات قدامی و خلفی ساق پا (بلند شدن روی پنجه و پاشنه و یا راه رفتن روی پنجه و پاشنه) ۷- چرخش بالانه (برای تقویت عضلات شکم و تقویت عضلات پاراسپینال) بود. در هفته چهارم و پنجم، اسکات نیم‌نشسته به جای تمرین تریپل فلکشن اضافه شد و در هفته ششم نیز اسکات تک پا و بلند شدن روی پنجه تک پا نیز جایگزین اسکات نیم‌نشسته و بلند شدن روی پنجه شد. تعداد تکرار تمرینات استقامت عضلانی برابر با ۶۰-۵۰ درصد میانگین حداکثر تعداد تکراری بود که آزمودنی‌ها تا مرز خستگی می‌توانستند حرکت مورد نظر را انجام دهند: در هفته اول تمرینات، با گرفتن آزمون، حداکثر تعدادی که آزمودنی (تا حد خستگی) می‌توانست حرکت مورد نظر را انجام دهد، به دست آورده شد و میانگین آن‌ها به عنوان حداکثر تعداد تکرار در نظر گرفته شد. در هفته چهارم این آزمون

جدول ۱- میانگین، انحراف استاندارد، حداقل و حداکثر سن، قد، وزن گروه کنترل و تمرین ترکیبی

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
سن (سال)	کنترل	۶۱/۳۳	۱/۶۶	۶۰	۶۵
	تمرین	۶۴/۵۷	۲/۸۸	۶۱	۷۰
قد (متر)	کنترل	۱/۶۹	۵/۸۳	۱/۶۱	۱/۸۰
	تمرین	۱/۶۸	۴/۲۶	۱/۶۵	۱/۷۶
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۸۰/۲۶	۶/۴۱	۷۰	۸۹
	تمرین	۷۳/۸۴	۶/۱۷	۶۱/۸۰	۸۰/۵۰

آزمون تی مستقل نشان می‌دهد که سالمندان گروه تمرین ترکیبی نسبت به گروه کنترل پس از پایان تمرینات به طور معناداری رکورد بیشتری در آزمون برخاستن از صندلی به دست آورده‌اند

در جدول شماره ۲ میانگین و انحراف استاندارد آزمون برخاستن از صندلی و سرعت سالمندان به همراه سطح معناداری اختلافات درون و بین گروهی ارائه شده است. نتایج حاصل از

سرعت راه رفتن، به دلیل اختلاف جزئی دو گروه در پیش‌آزمون باشد (هر چند این اختلاف معنی‌دار نیست)، میزان پیشرفت هر آزمودنی نیز، با کم کردن امتیاز پیش‌آزمون از پس‌آزمون محاسبه شد (امتیاز پیش‌آزمون - امتیاز پس‌آزمون = D)، سپس آزمون تی مستقل جهت بررسی تفاوت بین گروه‌ها صورت گرفت. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، بین میزان پیشرفت دو گروه در هر دو آزمون، اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

($P < 0/05$)، با این حال آزمون تی مستقل بیشتر بودن سرعت آزمودنی‌های گروه تمرین ترکیبی را نسبت به گروه کنترل معنی‌دار نشناخت ($P > 0/05$). البته همان‌طور که مشاهده می‌شود سالمندان گروه تمرین ترکیبی در هر دو پارامتر قدرت عضلات اندام تحتانی و هم سرعت راه رفتن به طور معنی‌داری به رکوردهای بهتری دست یافته‌اند ($P < 0/05$). از این رو با توجه به اینکه این احتمال وجود دارد که عدم معنی‌داری پس‌آزمون

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد رکوردهای پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی (تمرین ترکیبی) به همراه سطح معنی‌داری نتایج آزمون تی مستقل (مقایسه‌ی بین گروهی) و تی وابسته (مقایسه درون گروهی)

متغیرها	زمان اندازه‌گیری	میانگین		مقدار احتمال		
		(انحراف استاندارد)		(آزمون t مستقل)		
		کنترل (۹ نفر)	تجربی (۷ نفر)	کنترل و تجربی	کنترل (پیش‌آزمون و پس‌آزمون)	تجربی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون)
قدرت / استقامت اندام تحتانی (تعداد)	پیش‌آزمون	۱۶/۴۴ (۳/۹۱)	۱۴/۰۰ (۳/۰۵)	۰/۱۹	۰/۹۰	*۰/۰۰
	پس‌آزمون	۱۶/۵۵ (۳/۱۳)	۲۰/۱۴ (۳/۰۸)	*۰/۰۴	-	-
میزان پیشرفت	پیش‌آزمون	۰/۱۱ (۲/۵۷)	۶/۱۴ (۱/۸۶)	*۰/۰۰	-	-
	پس‌آزمون	۱/۹۶ (۰/۱۸)	۱/۸۸ (۰/۳۲)	۰/۵۴	۰/۸۹	*۰/۰۰
سرعت راه رفتن (متر بر ثانیه)	پیش‌آزمون	۱/۹۶ (۰/۲۰)	۲/۰۷ (۰/۳۶)	۰/۴۷	-	-
	میزان پیشرفت	۰/۰۰ (۰/۰۷)	۰/۲۰ (۰/۰۶)	*۰/۰۰	-	-

* = معناداری در سطح ۰/۰۵

سرعت سالمندان بوهانون (۱۹۹۷) (۱/۹۳ متر بر ثانیه) برای گروه سنی مشابه مطابقت داشت (۵، ۶). نتایج تحقیق کنونی با نتایج تحقیقات بارت و اسمردلی (۲۰۰۲) (۱۳)، اشلیت و همکاران (۲۰۰۱) (۱۴) که مدعی شده‌اند تمرینات قدرتی بر سرعت سالمندان اثر مطلوبی دارد هم‌خوانی داشت و هم‌چنین نتایج تحقیقات کینگ و همکاران (۲۰۰۲) (۱۵)، پوگارد و همکاران (۲۰۰۳) (۱۶)، شارپ و همکاران (۱۹۹۷) (۱۷) و هیدکن و همکاران (۲۰۰۲) (۱۸) که عنوان نموده بودند تمرینات ترکیبی اثر مطلوبی بر سرعت راه رفتن سالمندان دارد را تأیید کرد. با این حال در نتایج تحقیقات گذشته ناهمخوانی‌هایی دیده

بحث

نتایج تحقیق نشان داد که این برنامه ترکیبی باعث بهبود معنی‌دار قدرت / استقامت اندام تحتانی و سرعت راه رفتن شرکت‌کنندگان در این تمرینات شده است. در خصوص قدرت و استقامت اندام تحتانی، نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق ینن و همکاران (۲۰۱۰) (۳۴) و هاشمی‌جوهری و همکاران (۲۰۱۰) (۳۵) که عنوان کرده بودند تمرینات آبی و خشکی رکورد سالمندان را در آزمون برخاستن از صندلی افزایش می‌دهد، هم‌خوانی داشت. سرعت سالمندان شرکت‌کننده در تحقیق حاضر نسبت به نرم سرعت سالمندان ابرگ (۱۹۹۳) (۱/۶۳ متر بر ثانیه) بیشتر بود، اما با نرم

در تحقیق حاضر قدرت/استقامت عضلات اندام تحتانی هم مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به افزایش معنی دار قدرت/استقامت اندام تحتانی گروه تجربی در بعد از تمرین نسبت به قبل از تمرین، عدم اختلاف معنی دار قدرت/استقامت آزمودنی‌های گروه کنترل در پیش آزمون و پس آزمون و اختلاف معنی دار نتایج پس آزمون گروه تجربی (بعد از شرکت در برنامه تمرین ترکیبی) با گروه کنترل، به نظر می‌رسد می‌توان بهبود معنی دار سرعت راه رفتن سالمندان گروه تجربی را در قبل و بعد از تمرین ترکیبی به بهبود قدرت و استقامت عضلات اندام تحتانی این گروه نسبت داد.

محدودیت‌های تحقیق

سن و جنسیت آزمودنی‌ها (مردان سالمند سالم ۶۰ تا ۷۰ ساله) در محدوده تحت کنترل محقق بود، اما محدود بودن تعداد آزمودنی‌ها و تفاوت‌های فردی آن‌ها از محدودیت‌های غیرقابل کنترل تحقیق حاضر بودند.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان داد که شیوه‌تمرین ترکیبی (آب و خشکی) با رعایت اصل تنوع و شدت در تمرینات می‌تواند اثر مطلوبی روی قدرت و استقامت اندام تحتانی سالمندان و در نتیجه حداکثر سرعت راه رفتن سالمندان داشته باشد.

می‌شود به طوری که در برخی تحقیقات حداکثر سرعت سالمندان قبل از تمرین ۲/۲۶ و بعد از تمرین ۲/۳۶ متر بر ثانیه بود (۱۸)، درحالی‌که در تحقیق کینگ و همکاران (۲۰۰۲) (۱۵) سرعت سالمندان در قبل از تمرین ترکیبی ۱/۲۶ گزارش شده است که پس از تمرین به ۱/۳۰ متر بر ثانیه رسید. این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل تفاوت در ویژگی‌های فردی مثل تفاوت سنی و شرایط آمادگی آزمودنی‌ها باشد.

نتایج این تحقیق نتایج مطالعات دیگر مثل براون و همکاران (۲۰۰۰) (۴۱) که سرعت راه رفتن را با دستگاه فوت سویچ^۱ اندازه‌گیری کرده بودند و عنوان کردند که تمرین ترکیبی بر حداکثر سرعت راه رفتن سالمندان اثر قابل توجهی ندارد (حداکثر سرعت سالمندان در قبل از تمرین ۱/۴۲ متر بر ثانیه و بعد از تمرین ترکیبی ۱/۴۳) و همچنین براندون و همکاران (۲۰۰۰) (۴۲) که عنوان نموده بود تمرین قدرتی اثر قابل توجهی بر سرعت سالمندان ندارد (قبل از تمرین ۱/۱۵ و بعد از تمرین ۱/۱۷ متر بر ثانیه) را تأیید نکرد. با توجه به این که اولار و همکاران (۲۰۱۰) (۳۶) عنوان کرده بودند که تمرینات استقامتی در محیط آب و خشکی (به تفکیک) تأثیری بر سرعت راه رفتن سالمندان ندارد، و با توجه نتایج تحقیق حاضر (بهبود سرعت راه رفتن و قدرت اندام تحتانی)، به نظر می‌رسد که ترکیب این دو نوع شیوه تمرینی آب و خشکی بتواند با توجه به عوامل مختلفی از جمله اصل تنوع و بهره‌گیری همزمان از ویژگی‌های هر دو محیط، در بهبود سرعت راه رفتن سالمندان در کنار افزایش تعادل و قدرت و استقامت عضلات اندام تحتانی مؤثر باشد.

REFERENCES

منابع

1. Onnolly BH. Tópicos sobre o envelhecimento em indivíduos com incapacidades prévias. *Rev Bras Fisioter.* 2006; 10(3): 249-62.
2. De Castro SM, Perracini MR, Gananca FM. Do dynamic gait index. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003; 72(6): 817-25.
3. Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006; 72(5): 683-90.
4. Judge JO, Schechtman K, Cress E. The relationship between physical performance measures and independence in instrumental activities of daily living. *J Am Geriatr Soc.* 1996; 44(11): 1332-41.
5. Oberg T, Karsznia A, Oberg K. Basic gait parameters: Reference data for normal subjects, 10–79 years of age. *J Rehabil Res Dev.* 1993; 30(2): 210-3.
6. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: Reference values and determinants. *Age and Ageing* 1997; 26(1): 15-9.
7. Hoxie RE, Rubenstein LZ. Are older pedestrians allowed enough time to cross intersections safely? *J Am Geriatric Soc.* 1994; 42(3): 241-44.
8. Langlois JA, Keyl PM, Guralnik JM. Characteristics of older pedestrians who have difficulty crossing the street. *Am J Public Health.* 1997; 87(3): 393-97.
9. Potter JM, Evans AL, Duncan G. Gait speed and activities of daily living function in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995; 76(11): 997-9.
10. Rubenstein LZ, Josephson KR. Interventions to reduce the multifactorial risks for falling. *J Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2005; 40(Supl 2):45-53.
11. Bootsma- van der Wie A, Gussekloo J, de Craen AJM. Common chronic diseases and general impairments as determinants of walking disability in the oldest- old population. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50 (8) :1405- 10.
12. Keysor JJ, Jette AM. Have we oversold the benefit of late- life exercise? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(7): 412-23.
13. Barrett C, Smerdely P. A comparison of community- based resistance exercise and flexibility exercise for seniors. *Aust J Physiother.* 2002; 48(3): 215-219.
14. Schlicht J, Camaione DN, Owen SV. Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit- to- stand performance in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(5): 281-6.
15. King MB, Whipple RH, Gruman CA. The performance enhancement project: Improving physical performance in older persons. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(8): 1060-9.
16. Puggaard L. Effects of training on functional performance in 65, 75, and 85 year- old women: Experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark. *Scand J Med Sci Sports.* 2003; 13(1): 70-76.
17. Sharpe PA, Jackson KL, White C, Vace VL, Hickey T, Gu J, et al. Effects of a one- year physical activity intervention for older adults at congregate nutrition sites. *Gerontologist* 1997; 37(2): 208-215.
18. Heideken Wågert PV, Littbrand H, Johansson A, Nordström P, Gustafson Y. Jumping exercises with and without raloxifene treatment in healthy elderly women. *J Bone Miner Metab.* 2002; 20(6): 376-382.
19. Brach JS, Van Swearingen JM, Newman AB, Kriska AM. Identifying early decline in physical function in community- dwelling older women: Performance- based and self- report measures. *Phys Ther.* 2002; 82(4) : 320-8.
20. Genuario SE, Vegaso JJ. The use of a swimming pool in the rehabilitation and reconditioning of athletic injuries. *Clin Orthop.* 1990; 20(4): 381-387.
21. Thein JM, Brody LT. Aquatic- based rehabilitation and training for the elite athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998; 27(1): 32-41.
22. Balogun JA, Adesinasi CO, Marzouk, DK. The effects of a wobble board exercise training program on static balance performance and strength of lower extremity muscles. *Physiotherapy Cana.* 1992; 44(4): 23-30.
23. Geigle PR, Cheek WL, Gould ML, Hunt HC, Shafiq B. Aquatic physical therapy on balance: The interaction of somatosensory and hydrodynamic principles. *J Aquatic Phys Ther.* 1997; 5(1): 4-10.
24. Sato D, Kaneda K, Wakabayashi H, Shimoyama Y, Baba Y, Nomura T. Comparison of once and twice weekly water exercise on various bodily functions in community- dwelling frail elderly requiring nursing care. *Arch Gerontol & Geriatr.* 2011; 52(3): 331-5.
25. Devereux K, Roberston D, Briffa NK. Effects of a water- based program on women 65 years and over: A randomized controlled trial. *Aust J Physiother.* 2005; 51(2): 102-8.
26. Lord SR, Matters B, George RS, Thomas M, Bindon J, Chan DK. The effects of water exercise on physical functioning on older people. *Aust J Ageing.* 2006; 25(1): 36-41.

27. Saghazadeh M. [The effect of aquatic exercise including perturbation on static and dynamic balance in middle- aged women (Persian)] [Master Thesis]. Tehran: The University of Tehran; 2010.
28. Rahimi AR, Safaei nezhad V. [Exercise science (Persian)]. Tehran: Bamdadketab; 1388.
29. Avelar NC, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non- aquatic lower limb muscles endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev Bras Fisioter.* 2010; 14(3): 229-36.
30. Barnett A, Smith B, Lord SR, Willians M, Baumand A. Community- based group exercise improves balance and reduces falls in at- risk older people: A randomized controlled trial. *Age and Aging* 2003; 32(4): 407-14.
31. Bean JF, Kiely DK, LaRose S, Alian J, Frontera WR. Is star climbing power a clinically relevant measure of leg power impairments in at- risk older adults? *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88(5): 604-9.
32. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM. A randomized controlled trial of aquatic and land- based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med.* 2008; 40(2): 137-44.
33. Robergs RA, Roberts SO. *Fundamental principles of exercise physiology: For fitness, performance and health.* Boston: McGraw- Hil; 2000.
34. Yennan P, Suputtitada A, Yuktanandana P. Effects of aquatic exercise and land- based exercise on postural sway in elderly with knee osteoarthritis. *Asian Biomedicine* 2010;4 (5) ;739- 745.
35. Hashemi Javaheri AA, Mohammad Rahimi N, Ebrahimi Atri A. [The effects of water and land exercise programs on functional fitness factors in elderly men (Persian)]. *Iranian Journal of Health and Physical Activity* 2010; 1(1): 1-7.
36. Avelar NCP, Bastone AC, Alcântara MA, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non- aquatic lower limb muscles endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev Bras Fisioter.* 2010; 14(3): 229-36.
37. Howley ET, Franks BD. 6th ed. *Fitness professional's handbook.* Illinois: Human Kinetics; 2007.
38. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community- residing older adults. *J Aging Phys Activ.* 1999; 7(2): 129-161.
39. Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med.* 2003; 36(3): 255-64.
40. Lopopolo RB, Greco M, Sullivan DH, Craik RL, Mangione kk. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community- dwelling elderly people: A meta- analysis. *Phys Ther.* 2006; 86(4): 5200-540.
41. Brown M, Sinacore DR, Ehsani AA. Low- intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000; 81(7): 960-85.
42. Brandon LJ, Boyette LW, Gaasch DA, Lloy d A. Effects of lower extremity strength training on functional mobility in older adults. *J Aging Phys Act.* 2000; 8(3): 214-27.