

Effect of a Water Resistance Combined Training on Balance and Fall Risk in Elderly Women over 60 Years in Tehran

Nazanin Kamrani Faraz ^{1,*}, Amir Letafat Kar ², Noorollah Javdaneh ²

¹ MSc, Department of Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of Physical Education, University of Kharazmi, Tehran, Iran

² Assistant Professor, Department of Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of Physical Education, University of Kharazmi, Tehran, Iran

³ PhD Student, Department of Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of physical education, University of Kharazmi, Tehran, Iran

* **Corresponding author:** Nazanin Kamrani Faraz, MSc, Department of Corrective Exercise and Sport Injury, Faculty of Physical Education, University of Kharazmi, Tehran, Iran. E-mail: neyestan11@yahoo.com

Received: 28 Feb 2017

Accepted: 16 Jun 2017

Abstract

Introduction: By entering old age, changes occur in the skeletal-muscular, vestibular, sensory-visual, and somatic systems when the physiological systems involved in balance. Thus, the aim of this study was to examine the effect of water resistance combined training on balance and fall risk in elderly women over 60 years in Tehran.

Methods: This study was a quasi-experimental study. The study population consisted of all elderly women over 60 years in Tehran. Twenty-four women were selected and randomly divided into the experimental and control groups. The training group followed an 8-week aquatic exercise program (three sessions per week) while the control group continued their daily routines. To measure the static balance, the Sharpened Romberg test and to measure the dynamic balance and fall risk the Berg Balance Scale were used. The data were analyzed using the dependent and independent t-test by the SPSS 19 software.

Results: The results showed a significant difference in total mean scores of static and dynamic balance after the training period in the intervention group than the control group ($P \leq 0.05$); so that the balance after the training program improved and risk of falling was reduced.

Conclusions: According to the results of this study, water resistance combined training and a comprehensive fitness program in water due to the low risk nature and providing conditions to challenge the neuromuscular system can be helpful to improve balance and reduce the risk of fall in women aged 60-75 years.

Keywords: Older Women, Static Balance, Dynamic Balance, Risk of Falling

تأثیر یک دوره تمرینات ترکیبی مقاومتی جامع در آب بر تعادل و خطر افتادن زنان سالمند بالای ۶۰ سال شهرستان تهران

نازنین کامرانی فراز^{۱*}، امیر لطافت کار^۲، نورالله جاودانه^۳

^۱ کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
^۲ استادیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
^۳ دانشجوی دکتری، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 * نویسنده مسئول: نازنین کامرانی فراز، کارشناس ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. ایمیل: neyestan11@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۱۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۲/۲۶

چکیده

مقدمه: با ورود به دوره سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی - عضلانی، دهلیزی، حسی - پیکری و بینایی رخ می‌دهد که سیستم‌های فیزیولوژیک در گیر در تعادل هستند. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی در آب بر تعادل و خطر افتادن زنان سالمند سالم ۷۵ - ۶۰ سال شهر تهران بود.

روش کار: مطالعه حاضر با توجه به اعمال مداخله از نوع نیمه تجربی می‌باشد. جامعه پژوهش را کلیه سالمندان زن ۶۰-۷۵ سال شهر تهران بود. نمونه‌های تحقیق را ۲۴ زن سالمند تشکیل می‌داد که به طور تصادفی به دو گروه مداخله و شاهد تقسیم شدند. گروه مداخله در یک برنامه ورزشی ۸ هفته‌ای تمرینات در آب (هفته‌ای سه جلسه) شرکت کردند و گروه شاهد نیز به برنامه‌های عادی روزانه خود ادامه دادند. برای محاسبه تعادل و خطر افتادن به ترتیب از آزمون شارپند رومبرگ و آزمون مقیاس تعادلی برگ استفاده شد. از تی تست مستقل و وابسته برای ارزیابی داده‌های قبل و بعد از دوره تمرینی به وسیله نسخه ۱۹ نرم افزار SPSS، استفاده شد.

یافته‌ها: از طرفی نتایج، اختلاف معناداری را در میانگین کلی تعادل ایستا و پویا بعد از دوره تمرینی در گروه مداخله نسبت به گروه شاهد، نشان داد ($P \leq 0/05$). به طوری که میزان تعادل بعد اعمال برنامه تمرینی بهبود پیدا کرد و خطر زمین افتادن کاهش یافته بود.

نتیجه گیری: بکارگیری برنامه ورزشی ترکیبی مقاومتی جامع در آب، به علت ماهیت کم خطر بودن با فراهم نمودن شرایطی برای به چالش کشیدن سیستم عصبی عضلانی، می‌تواند شیوه موثری در بهبود تعادل و متعاقب آن کاهش خطر افتادن در زنان سالمند ۷۵-۶۰ سال باشد.

کلیدواژه‌ها: زنان سالمند، تعادل ایستا، تعادل پویا، خطر افتادن

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

مقدمه

اسکلتی - عضلانی، دهلیزی، حسی - پیکری و بینایی رخ می‌دهد که سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل هستند. آنچه مسلم است، با افزایش سن، فرسایش پیش رونده در قسمت‌های مختلف بدن، از دست دادن آمادگی جسمانی و در پی آن، بی تحرکی و افزایش خطر بیماری‌های حاد و مزمن، توانایی‌های عملکردی افراد و قدرت حواس و ادراک آنها کاهش می‌یابد (۲). راه رفتن به عنوان نوعی مهارت پایه، بیشترین بخش فعالیت روزانه را به خود اختصاص می‌دهد. این مهارت

سازمان بهداشت جهانی دوران سالمندی را عبور از مرز ۶۰ سالگی تعریف می‌کند. فرایند سالمندی را می‌توان مجموعه‌ای از تغییرات نامطلوب ساختاری و عملکردی خواند که به ویژه با افزایش سن به صورت فزاینده‌ای روی هم انباشته می‌شوند. این تغییرات نامطلوب مانع اجرای مهارت‌های حرکتی می‌شود و سازگاری افراد را با محیط کاهش می‌دهد و همچنین سبب شروع تغییراتی در وضعیت اجتماعی و روانی می‌شود (۱). با ورود به دوره سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های

متعدد حرکتی را بدون عواقب شدید تجربه نماید (۷). این مزیت در اندام تحتانی که در آن تعادل و حس عمقی دچار اختلال شده‌اند مفید می‌باشد (۷). تحقیقات زیادی از جمله Avelar و همکاران (۲۰۱۰)، Katsura و همکاران (۲۰۱۰)، Arnold و همکاران (۲۰۱۰)، Bento و همکاران (۲۰۱۲)، Gschwind و همکاران (۲۰۱۳)، O'sullivan و همکاران (۲۰۱۳)، Su و همکاران (۲۰۱۳) اثر مثبت تمرین‌های مختلف در آب را بر فاکتورهای آمادگی جسمانی مثبت گزارش کرده‌اند (۱، ۷-۱۲). باتوجه به اینکه مطالعات مختصری در خصوص جامعه زنان سالمند بالای ۶۰ سال صورت گرفته است؛ لذا هدف از این تحقیق بررسی یک دوره تمرین مقاومتی منتخب در آب بر تعادل و خطر افتادن زنان سالمند ۶۰-۷۵ سال شهرستان تهران بود.

روش کار

روش تحقیق در این پژوهش از نوع نیمه تجربی و مقایسه‌ای است که به منظور بررسی اهداف تحقیق از پیش آزمون و پس آزمون به منظور جمع آوری اطلاعات در خصوص متغیرهای مورد نظر استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل زنان سالمندان سالم شهر تهران می‌باشند. برای انجام این تحقیق سالمندانی انتخاب شدند که دارای دامنه سنی بین ۷۵ - ۶۰ سال بودند. تحقیق حاضر در پاییز ۱۳۹۳ صورت گرفته است. با استفاده از فرمول آماری تعیین حجم نمونه زیر، تعداد نمونه‌ها دست کم ۱۲ نفر بود که در دو مرحله نمونه گیری در دسترس و تصادفی انتخاب شدند.

$$N = [(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)] / (M_1 - M_2)^2$$

$$Z_{1-\alpha/2} \text{ for } sig0.05 = 1.96$$

$$Z_{1-\beta} \text{ for power } 80\% = 0.84$$

معیارهای ورود به مطالعه شامل زنان دارای دامنه سنی ۶۰ سال به بالا، آشنایی با آب، عدم ترس از تمرینات آبی و حضور غیر فعال در استخر، عدم شرکت در طول ۲ ماه پیش از شروع پروتکل در تمرینات آبی و شنا، توانایی ایستادن به مدت حداقل یک دقیقه و راه رفتن به مسافت ده متر به طور مستقل بود. همچنین از جمله معیارهای خروج افراد از مطالعه؛ ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، ریوی، دیابت، اختلالات نورولوژیک، صرع و فشار خون، داشتن سابقه عمل باز قلب، ابتلا به بیماری‌های عفونی، پوستی مسری و زخم‌های باز، وجود سابقه شکستگی در اندام تحتانی در ۱۰ سال گذشته، استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن، داشتن محدودیت حرکتی در مفاصل ران، لگن و زانو و قرار داشتن تحت فیزیوتراپی در ناحیه اندام تحتانی، عدم حضور در دو جلسه متوالی و یا سه جلسه غیر متوالی پروتکل تمرینی مورد نظر بود. جهت انجام پژوهش، محقق پس از کسب مجوزهای لازم از دانشگاه خوارزمی و ارائه آن به مسئولین تربیت بدنی تهران با مراجعه به استخر آب درمانی واقع در شهرک غرب شهر تهران تعدادی از سالمندان را که واجد معیارهای ورود بودند را به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و پس از ارائه توضیحات لازم و روشن در خصوص اهداف مطالعه و نیز روش انجام آن و حفظ بی‌نامی آزمودنی‌ها و بعد از تکمیل فرم رضایت نامه آگاهانه، افراد را به صورت تصادفی در دو گروه شاهد و مداخله قرار می‌گیرند. در این مطالعه از آزمون‌های شارپند رومبرگ و آزمون مقیاس تعادلی برگ استفاده گردید.

که شاخصی برای تعیین حد دستیابی به استقلال در انجام دادن امور روزانه به حساب می‌آید، در دوران سالمندی با تغییراتی همراه می‌شود (۳). زمین خوردن از جمله مشکلات شایع در بین سالمندان است که در پی برخی بیماری‌ها یا در اثر فرایند سالمندی رخ می‌دهد. در بسیاری مواقع زمین خوردن به دلیل نقصان تعادل است. در حقیقت، تحرک و تعادل برای استقلال عملکردی، کاهش خطر زمین خوردن و کیفیت زندگی ضروری است (۴). محققان در مطالعاتی متعدد علل زمین خوردن سالمندان را بررسی کرده‌اند. براساس نتایج آنها علل زمین خوردن افراد سالمند به دو دسته عوامل خارجی یا محیطی مانند نور کم محیط و سطح اتکا و عوامل داخلی مانند ضعف عضلات اندام تحتانی، کاهش حس ارتعاش، کند شدن پاسخ‌های حرکتی و تعادل تقسیم می‌شوند. از میان عوامل داخلی، کاهش ضعف عضلات اندام تحتانی و به تبع آن، کاهش تعادل را از اصلی‌ترین عوامل زمین خوردن سالمندان معرفی شده است (۵). کاهش توانایی حفظ تعادل و تغییر الگوی راه رفتن از پیامدهای سالمندی است که با افزایش سقوط در این قشر از جامعه و در نهایت افزایش هزینه نگهداری و درمان آن را موجب می‌شود. این افتادن‌ها برای خود شخص و جامعه پیامدهای جسمانی، روانی و هزینه مالی دارد و حتی به مرگ منجر می‌شود (۶). بنابراین، توجه به پیشگیری یا کاهش احتمال سقوط در افراد مسن توسط برنامه ریزی برای تمرین‌های ویژه می‌تواند به سلامتی و کیفیت زندگی آنها به نحوی قابل توجه کمک کرده، در نتیجه در استفاده از منابعی که صرف هزینه‌های مراقبت بهداشتی می‌شوند، صرفه جویی کرد (۵). راه رفتن به عنوان نوعی مهارت پایه، بیشترین بخش فعالیت‌های روزانه را به خود اختصاص می‌دهد (۱). این مهارت که شاخصی برای تعیین حد دستیابی به استقلال در انجام دادن امور روزمره به حساب می‌آید، در دوران سالمندی با مشکلاتی همراه می‌شود. با توجه به این تغییرات حتمی و در نتیجه مشکلات این قشر جامعه، آن‌ها به توجه و مراقبت‌های خاصی نیاز دارند. هدف از این توجه‌ها و مراقبت‌های پیشگیرانه در سالمندان نه تنها کاهش مرگ و میر های زودرس، بلکه حفظ توانمندی‌ها و بهبود کیفیت زندگی آنهاست. تمرین و فعالیت بدنی مناسب از جمله روشهای پیشنهاد شده جهت بهبود تعادل می‌باشد که فواید آن برای سالمندان، در تحقیقات قبلی به اثبات رسیده است. تمرین بدنی از طریق بهبود هماهنگی و تعادل، کاهش ضعف عضلانی، افزایش فراخوانی نرون های حرکتی، نسبت به خستگی عضلانی و ایجاد هایپرتروفی، به ویژه در، فیبرهای عضلانی نوع دو (II) خطر افتادن در سالمندان را کاهش می‌دهد. با وجود مزایای تمرینات بدنی، انجام این نوع تمرینات در خشکی به علت برخی مسائل روانشناختی و جسمانی دوران سالمندی، به خصوص در افرادی که از بیماری‌هایی مانند درد مفاصل رنج می‌برند و دارای محدودیت‌هایی می‌باشند، دشوار است. برخی محققان اجرای تمرینات بدنی در محیط آب را به عنوان یکی از روش‌های جایگزین مناسب برای این افراد معرفی کرده‌اند. تمرین در آب به دلیل خواص فیزیکی آب مانند شناوری و فشار هیدرواستاتیک به سالمندان امکان می‌دهد تا در محیطی ایمن و بدون درد، تمرین یا فعالیت بدنی را انجام دهند (۷). آب محیطی فراهم می‌آورد که در آن حرکات اولیه می‌توانند در یک محیط حمایتی انجام گیرد. حرکت آهسته در داخل آب زمان بیشتری را برای کنترل حرکت فراهم آورده و به فرد اجازه می‌دهد تا خطاهای

چرخش ۳۶۰ درجه، در وضعیت ایستاده بدون تکیه گاه به طور متناوب پا را روی پله یا چهار پایه بگذارد، ایستادن مستقل یک پا جلوی پای دیگر، ایستادن روی یک پا می باشد (۸، ۱۳). شیوه اجرا پروتکل تمرینی: آزمودنی ها قبل از ورود به تحقیق ابتدا با پرکردن رضایت نامه شرکت در تحقیق و پرسشنامه سلامت عمومی از سلامت آنها اطمینان حاصل می شد و به طور تصادفی به دو گروه مداخله و شاهد تقسیم می شدند. طول دوره ۸ هفته (هفته ای ۳ جلسه) بود به این شکل که از دو گروه پیش آزمون گرفته شد و گروه شاهد بدون انجام فعالیت ورزشی خاص بعد از گذشت ۸ هفته برای دادن پس آزمون حاضر گردیدند. این در حالیکه که گروه مداخله به مدت ۸ هفته در استخری مخصوص آب درمانی به فعالیت های بدنی مشخصی به مدت ۴۵ دقیقه در هر جلسه پرداختند که در شروع شامل گرم کردن، تمرینات کششی، راه رفتن و تمرینات قدرتی در آب و در آخر هم با تمرینات کششی و سرد کردن بود که شدت و تواتر و سرعت آن از کم شروع و درحد متوسط پایان یافت و در پایان دوره برای پس آزمون حاضر شدند. هفته اول و دوم تمرینات با مقاومت آب انجام گرفت و از هفته سوم، هر هفته ۵٪ به میزان بار افزوده می شد (متناسب با حرکت وزنه به عضو مورد نظر بسته می شد) تمرینات زیر نظر محقق به همراه یک مربی آب درمانی انجام می گرفت. همچنین تمرینات و پروتکل تمرینی توسط محققین طراحی شد و روایی آن به وسیله متخصصین گروه طراحی تمرین و تربیت بدنی دانشگاه خوارزمی مورد پذیرش واقع شد. (جدول ۱).

آزمون شارپند رومبرگ (SR: Sharpened Romberg) از این آزمون جهت اندازه گیری تعادل ایستا استفاده می شود. آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف می ایستاد، پای برتر را جلوی پای غیر برتر می گذاشت، به این صورت که پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب برخورد کند. دست ها به حالت ضربدری روی سینه و کف دست روی شانه طرف مخالف قرار می گرفت. این تست با چشمان بسته انجام گرفت. مدت زمانی که آزمودنی قادر بود این حالت را با چشمان بسته حفظ نماید، امتیاز وی محسوب می شد (۸، ۱۳). آزمون مقیاس تعادلی برگ (BBS: Berg Balance Scale) از این آزمون جهت اندازه گیری تعادل پویا و خطر افتادن استفاده می شود. این آزمون دارای ۱۴ مرحله می باشد که عملکرد فرد در هر مرحله شرح داده می شود. در هر مرحله فرد بر اساس نحوه و کیفیت آزمون می تواند نمره صفر تا ۴ را به خود اختصاص دهد که امتیاز ۴ به معنای توانایی کامل و امتیاز صفر به معنای عدم توانایی در اجرای فعالیت است. بنابر این حداکثر نمره ای که فرد می تواند در این آزمون کسب کند ۵۶ است و هر چه امتیاز فرد بالاتر باشد، دلیل بر بهتر بودن وضعیت تعادل فرد می باشد. این مقیاس شامل برخاستن از حالت نشسته، ایستادن بدون کمک، نشستن بدون تکیه گاه، پاهای بر روی زمین، از وضعیت ایستاده به نشسته، جابه جایی، ایستادن بدون تکیه گاه با چشم بسته، ایستادن با دو پا چسبیده به هم و بدون تکیه گاه، رساندن خود به جلو با بازوان کاملاً کشیده، برداشتنشی از زمین در وضعیت ایستاده، در وضعیت ایستاده چرخیدن به چپ و راست و نگاه کردن از عقب به سطح شانه،

جدول ۱: پروتکل تمرینی مورد استفاده در تحقیق

تعداد در هفته	نوبت	تکرار	برنامه	هفته
۳	۳	۸	آشنایی با آب، ایستادن روی پنجه/روی پاشنه، ابداکشن و اداکشن ران حرکت زانو بلند، راه رفتن تاندم (۱۰ گام)، حرکت اسکوات با زانو ۶۰ درجه خم	۱
۳	۳	۱۰	مثل هفته اول	۲
۳	۳	۱۲	مثل هفته دوم	۳
۳	۳	۱۵	حرکت کشویی (کشش لترال با یک زانو خم)، حرکت استپ تاج، حرکت زانو بلند، راه رفتن تاندم (۱۵ گام)، حرکت اسکوات با زانو ۶۰ درجه خم، راه رفتن باکش (۱۰ گام)، راه رفتن دایره وار (۱۰ گام)، ایستادن لک لک (برای هر پا ۱۰ ثانیه)	۴
۳	۳	۱۵	مثل هفته چهارم	۵
۳	۳	۲۰	حرکت کشویی (کشش لترال با یک زانو خم)، حرکت استپ تاج، حرکت زانو بلند، راه رفتن تاندم (۲۰ گام)، حرکت اسکوات با زانو ۶۰ درجه خم، راه رفتن باکش (۱۵ گام)، راه رفتن دایره وار (۱۵ گام)، ایستادن لک لک (برای هر پا ۱۵ ثانیه)	۶
۳	۳	۲۵	مثل هفته ششم	۷
۳	۴	۲۰	حرکت کشویی (کشش لترال با یک زانو خم)، حرکت استپ تاج، حرکت زانو بلند، راه رفتن تاندم (۲۰ گام)، حرکت اسکوات با زانو ۶۰ درجه خم، راه رفتن باکش (۲۰ گام)، راه رفتن دایره وار (۲۰ گام)، ایستادن لک لک (برای هر پا ۲۰ ثانیه)	۸

یافته ها

مشخصات فیزیکی مربوط به سن، قد، وزن زنان شرکت کننده در این مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج آزمون t مستقل نشان داد که در پیش آزمون، در میزان نمرات آزمون شارپند رومبرگ و آزمون

جهت آنالیز آماری از نرم افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده شد. سطح معنی داری در سراسر تحقیق در سطح ۹۵ درصد با آلفای کوچک تر یا مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد با توجه به نرمال بودن داده ها که توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف مشخص شد، از تی تست مستقل و وابسته برای ارزیابی داده های قبل و بعد از دوره تمرینی، استفاده شد.

مقیاس تعادلی برگ بین دو گروه شاهد و مداخله تفاوت معنی داری وجود ندارد ($P \geq 0/05$) اما در میزان آنها بین دو گروه در پس آزمون تفاوت معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/05$) (جدول ۳). همچنین نتایج t زوجی نشان داد که در میزان آزمون شارپند رومبرگ

و آزمون مقیاس تعادلی برگ پیش آزمون-پس آزمون در گروه شاهد اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P \geq 0/05$) و از طرفی در پیش آزمون-پس آزمون در گروه مداخله اختلاف معنی داری وجود دارد ($P \leq 0/05$) (جدول ۴).

جدول ۲: مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها (انحراف استاندارد $\pm$ میانگین) دو گروه شاهد و مداخله ($n = 12$)

متغیر	گروه شاهد	گروه مداخله	T	Df	P
قد (سانتی متر)	۱۷۵/۵ $\pm$ ۴/۵	۸۸/۱۵۹ $\pm$ ۴	۲/۵۵۵	۲۲	۰/۸۰۱
وزن (کیلو گرم)	۶۸/۲۴ $\pm$ ۴/۷	۷/۷۰ $\pm$ ۶/۲	۰/۹۳۲	۲۲	۰/۳۵۹
سن (سال)	۶۵/۵ $\pm$ ۴/۲	۶۴ $\pm$ ۶/۱/۴	۰/۹۰۷	۲۲	۰/۵۷۲
BMI	۲۵/۶۰ $\pm$ ۱/۵۰	۲۶/۷۸ $\pm$ ۲/۴	۱/۲۵	۲۲	۰/۷۲

جدول ۳: نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین متغیرهای وابسته به تفکیک گروه ($n = 12$)

زمان	گروه شاهد	گروه مداخله	T	Df	P
آزمون شارپند رومبرگ (تعادل ایستا)					
پیش آزمون	۱۶/۱۵	۱۵/۶۷	۲/۱۸	۲۲	۰/۴۶
پس آزمون	۱۴/۲۵	۲۶/۲۴	۱/۴۵	۲۲	۰/۰۰۳
آزمون مقیاس تعادلی برگ (تعادل پویا و خطر افتادن)					
پیش آزمون	۳۴/۶۰	۳۶/۲۱	۲/۱۵	۲۲	۰/۵۹
پس آزمون	۳۵/۹۱	۴۸/۸۱	۰/۵۵	۲۲	۰/۰۰۱

جدول ۴: نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه میزان متغیرهای وابسته به تفکیک گروه ($n = 12$)

گروه	اختلاف میانگین	T	P value
آزمون شارپند رومبرگ			
شاهد (پیش آزمون- پس آزمون)	۱/۹	۰/۵۴	۰/۶۰
مداخله (پیش آزمون- پس آزمون)	۱۰/۵۷	۰/۹۷	۰/۰۰۱
آزمون مقیاس تعادلی برگ			
شاهد (پیش آزمون- پس آزمون)	۱/۳۱	۳/۱۲	۰/۱۷
مداخله (پیش آزمون- پس آزمون)	۱۲/۶۰	۵/۱۲	۰/۰۰۱

بحث

هدف از این تحقیق بررسی تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی در آب بر تعادل و خطر افتادن زنان سالمند سالم ۶۰-۷۵ سال بود که اثر این تمرینات به صورت پیش آزمون- پس آزمون مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی اطلاعات اولیه نتایج نشان داد که میزان تعادل و خطر افتادن دو گروه شاهد و مداخله در پیش آزمون اختلاف معنی داری با هم ندارند. همچنین پس از انجام تمرینات و بررسی نتایج در پس آزمون، اختلاف معنی داری بین دو گروه در متغیرهای فوق مشاهده گردید که میزان آنها در گروه تمرینی به طور معنی داری افزایش یافته بود. مرور تحقیقات بیانگر این است که ورزش در آب به علت خواص ویژه و منحصر به فرد، ابزاری مناسب جهت تمرین سالمندان است. کاهش تعادل یکی از نگرانی‌های مربوط به سلامت می‌باشد و یکی از عوامل مؤثر در افتادن سالمندان است. مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که تمرینات در آب، باعث بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی از جمله تعادل می‌باشد که نتایج تحقیق حاضر موید این نظریه است. در این

راستا Gschwind و همکاران در تحقیقی تأثیر یک پروتکل تمرین در آب را بر روی تعادل، قدرت، توان و سلامت روانی سالمندان، را بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیق بر این موضوع تأکید داشت که پروتکل تمرینی بر تعادل، قدرت، توان سالمندان تأثیر مثبت گذاشت و میزان زمین خوردن آنها را کاهش داد که این خود باعث افزایش آرامش و سلامت روانی در بین آنها بود، در حالی که این نتایج در بین گروه کنترل یافت نشد (۸). از طرفی O'sullivan و همکاران در تحقیقی به بررسی اثرات حرکت درمانی هوازی در آب بر قدرت عضلانی، چابکی، تعادل و خطر زمین خوردن در حین راه رفتن افراد سالمند پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که دوره آب درمانی تأثیر معناداری بر بهبود الگوی راه رفتن، تعادل و کاهش خطر افتادن افراد سالمند دارد (۱۲). همچنین Su و همکاران در تحقیقی به بررسی تأثیر ۸ هفته آب درمانی بر بهبود میزان پایداری راه رفتن در افراد سالمند پرداختند. نتایج این چنین گزارش دادند که ۸ هفته آب درمانی تأثیر معناداری در بهبود پایداری

نیز تسهیل می‌کند. علاوه بر این حس عمقی در آب می‌تواند در محیط آب تحت فشار قرار گیرد (۱۸). از طرفی قرار گرفتن در آب می‌تواند تحریک آوران با استفاده از داده‌های حاصل از ورودی‌های پوستی را افزایش دهد. بنابراین می‌توان از این تمرینات برای افزایش مخابره پیام‌های حسی به سطح مربوطه در سیستم عصبی مرکزی استفاده کرد (۱۸). ما در این تحقیق فقط متغیرهای تعادل را مورد بررسی قرار دادیم. سایر فاکتورهای آمادگی جسمانی نیز نقش مهمی در کیفیت زندگی زنان سالمند، دارند که در تحقیق حاضر به علت مشکلات سالمندی، زمانی و امکانات مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. همچنین در این تحقیق از تست‌های عملکردی برای سنجش تعادل استفاده شد. استفاده از دستگاه‌های پیشرفته مانند دستگاه تعادل سنج بایودکس نتایج معتبرتری ارائه می‌دهند. همچنین تحقیق حاضر فقط بر روی زنان سالمند مورد بررسی قرار گرفت؛ لذا در مطالعات آینده، تحقیق مشابهی بر روی مردان سالمند و نیز استفاده از دستگاه‌های پیشرفته مانند تعادل سنج بایودکس توصیه می‌شود.

نتیجه گیری

با توجه به هدف کلی این مطالعه که بررسی تأثیرات هشت هفته تمرینات مقاومتی در آب بر تعادل و خطر افتادن زنان سالمند ۶۰-۷۵ سال شهر تهران بوده است، نتایج نشان دهنده بهبود فاکتورهای فوق بوده است که با توجه به عدم بهبود آنها در گروه شاهد، می‌توان افزایش معنی دار این فاکتورها را در گروه مداخله به اثر تمرین در آب نسبت داد. در این میان ورزش در آب به علت ماهیت کم خطر بودن با فراهم نمودن شرایطی برای به چالش کشیدن سیستم عصبی عضلانی، می‌تواند شیوه موثری در بهبود تعادل و متعاقب آن کاهش خطر افتادن در زنان سالمند ۶۰-۷۵ سال باشد.

سپاس‌گزاری

این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی با کد رهگیری ۳۵۶ می‌باشد. از کلیه سالمندانی که ما را در هر چه بهتر انجام شدن این تحقیق یاری کردند و همچنین پرسنل استخر گلبانگ کمال تشکر و سپاس‌گزاری را داریم.

References

1. Katsura Y, Yoshikawa T, Ueda SY, Usui T, Sotobayashi D, Nakao H, et al. Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *Eur J Appl Physiol*. 2010;108(5):957-64. DOI: 10.1007/s00421-009-1306-0 PMID: 19960351
2. Resende SM, Rassi CM. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women. *Brazil J Phys Ther*. 2008;12(1):57-63.
3. Hosseini S, Mirzaei B, Panahi M, Rostamkhany H. Effect of aquatic balance training and detraining on neuromuscular performance, balance and walking ability in healthy older men. *Mid East J Sci Res*. 2011;9(5):661-6.
4. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Tanimoto K, Shishikura K, Sugiura Y, et al. Association of sarcopenia with functional decline in community-

راه رفتن در افراد سالمند دارد (۱۴). اگر چه مطالعات فوق از نظر ماهیت و ویژگی‌های تمرینی در بعضی موارد با تحقیق حاضر فرق داشتند، ولی همه آنها تأثیر تمرین در آب را بر تعادل و خطر افتادن مثبت گزارش کرده‌اند. با توجه به نتایج تحقیقات می‌توان مکانیزم افزایش تعادل و کاهش خطر افتادن پس از هشت هفته تمرینات مقاومتی در آب در گروه مداخله را بر این اساس توضیح داد که آب نوعی نقشی حمایتی دارد و به فرد کمک می‌کند که وضعیت قائم و عمودی خود را حفظ کند. آب سبب افزایش تحریک اعصاب آوران یا حسی می‌شود و از این طریق، عضلات راحت‌تر و آزادانه‌تر برانگیخته می‌شوند، به گونه‌ای که بیمار به اندازه تمرینات در خشکی نمی‌هراسد (۱۵). علاوه بر این تمرین در آب، تأثیرات فیزیکی، فیزیولوژیکی و حرکتی زیادی ایجاد می‌شود که به لحاظ نقش مهمی که در حفظ و پیشرفت دامنه حرکتی مفاصل، کاهش تنش عضلانی، تعادل و ریلکس شدن دارد، به عنوان عامل کمکی در بازتوانی یا جلوگیری از تغییرات عملکردی به کار گرفته می‌شود (۱۶). از دیگر دلایل احتمالی بهبود تعادل ناشی از تمرینات در آب می‌توان به سازگاری‌های عصبی ناشی از تمرین مانند به کارگیری واحدهای عصبی کارآمدتر، سازمان دهی مجدد در قشر حسی-پیکری، افزایش کارایی، افزایش فعال سازی دستگاه عصبی، کاهش رفلکس‌های بازدارنده عصبی، کاهش مقاومت مسیرهای عصبی به انتقال تکانه و بهبود و تسهیل در انتقال درون‌دادهای هر یک از حواس اشاره کرد (۱۶). از دیگر دلایل احتمالی کاهش خطر افتادن در زنان سالمند می‌تواند به این دلیل باشد که نیروی شناوری آب باعث کاهش وزن بدن در آب می‌شود که خود موجب کاهش فشار روی مفاصل می‌شود. نیروی هیدرواستاتیک آب نیز موجب ثبات مفاصل و تسهیل بازگشت وریدی خون می‌شود که این امر کاهش درد و تسهیل حرکت در آب را به دنبال دارد و تجربه آن برای سالمندان، با افزایش انگیزه برای تداوم برنامه همراه است و استمرار در تمرین موجب بهبودی در عوارض ناشی از سالمندی و بهتر شدن وضعیت آنان می‌شود. از طرفی دیگر تمرین درمانی در آب یعنی رفتن به یک محیط جذاب و متنوع که باعث کاهش افسردگی، اضطراب و استرس‌های روانی می‌شود و به طور طبیعی در ترغیب بیماران از لحاظ روانی مؤثر است (۱۷) عامل اصلی که به نظر می‌رسد مربوط به بهبود در تعادل باشد ترکیب تمرینات به منظور تحریک سیستم دهلیزی است و ورزش در آب ورودی‌های دهلیزی را

- dwelling elderly subjects in Japan. *Geriatr Gerontol Int*. 2013;13(4):958-63. DOI: 10.1111/ggi.12037 PMID: 23452074
5. Alexander NB, Schultz AB, Warwick DN. Rising from a chair: effects of age and functional ability on performance biomechanics. *J Gerontol*. 1991;46(3):M91-8. PMID: 2030272
 6. Judge JO, Underwood M, Gennosa T. Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74(4):400-6. PMID: 8466422
 7. Arnold CM, Faulkner RA. The effect of aquatic exercise and education on lowering fall risk in older adults with hip osteoarthritis. *J Aging Phys Act*. 2010;18(3):245-60. PMID: 20651413
 8. Gschwind YJ, Kressig RW, Lacroix A, Muehlbauer T, Pfenninger B, Granacher U. A best practice fall

- prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2013;13:105. DOI: [10.1186/1471-2318-13-105](https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-105) PMID: 24106864
9. Avelar NC, Bastone AC, Alcantara MA, Gomes WF. Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscle endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):229-36. PMID: 20730368
 10. Castro-Sanchez AM, Mataran-Penarrocha GA, Lara-Palomo I, Saavedra-Hernandez M, Arroyo-Morales M, Moreno-Lorenzo C. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012:473963. DOI: [10.1155/2012/473963](https://doi.org/10.1155/2012/473963) PMID: 21785645
 11. Bento PC, Pereira G, Ugrinowitsch C, Rodacki AL. The effects of a water-based exercise program on strength and functionality of older adults. *J Aging Phys Act.* 2012;20(4):469-83. PMID: 22714953
 12. Kim SB, O'Sullivan D M. Effects of Aqua Aerobic Therapy Exercise for Older Adults on Muscular Strength, Agility and Balance to Prevent Falling during Gait. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(8):923-7. DOI: [10.1589/jpts.25.923](https://doi.org/10.1589/jpts.25.923) PMID: 24259886
 13. Maki BE, Sibley KM, Jaglal SB, Bayley M, Brooks D, Fernie GR, et al. Reducing fall risk by improving balance control: development, evaluation and knowledge-translation of new approaches. *J Safety Res.* 2011;42(6):473-85. DOI: [10.1016/j.jsr.2011.02.002](https://doi.org/10.1016/j.jsr.2011.02.002) PMID: 22152265
 14. Lim HS, Roh SY, Yoon S. An 8-week Aquatic Exercise Program is Effective at Improving Gait Stability of the Elderly. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(11):1467-70. DOI: [10.1589/jpts.25.1467](https://doi.org/10.1589/jpts.25.1467) PMID: 24396212
 15. Caromano FA, Candeloro JM. [Fundamentos da hidroterapia para idosos]. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR.* 2001;5(2).
 16. Christiansen CL. The effects of hip and ankle stretching on gait function of older people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(8):1421-8. DOI: [10.1016/j.apmr.2007.12.043](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.12.043) PMID: 18674977
 17. Sarayi Pour S, Salavati M, Akhbari B. Translation of KOOS questionnaire to Farsi, Reproducibility and validity in Iranian population. *J Rehabil Res.* 2007;28:23-34.
 18. Ruoti R, Morrise D, Cole A. *Aquatic Rehabilitation.* Philadelphia, Pa: Lipincutt; 1997.