

# اثر تمرین‌های هوازی زیربیشینه بر بهبود کنترل ادراری، تعادل و توان هوازی زنان سالمند

کریم صالح زاده<sup>۱</sup>، فاطمه پلنگی<sup>۲</sup><sup>۱</sup>گروه علوم ورزشی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران، <sup>۲</sup>گروه علوم ورزشی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۱/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۴

## چکیده:

**مقدمه و هدف:** با افزایش جمعیت سالمندان، شیوع ناتوانایی‌های جسمانی نیز در حال افزایش است که این امر، توجه سیستم‌های مراقبتی، بهداشتی و اجتماعی را به خود معطوف کرده است. از جمله مشکلات شایع در دوران سالمندی کاهش تعادل و اختلال پوسچر، بی ثباتی مفصل، کاهش عملکرد عصبی عضلانی، توده عضله، قدرت، استقامت حرکتی، ظرفیت هوازی و افزایش بی‌اختیاری و تکرر ادراری است. هدف پژوهش حاضر، مطالعه اثر تمرین‌های هوازی زیربیشینه بر کنترل ادراری، تعادل و ظرفیت هوازی زنان سالمند است.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد که به صورت میدانی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام گرفت. جامعه آماری پژوهش، زنان دارای مشکلات بی‌اختیاری ادراری شهر ارومیه بودند که پس از اعلام فراخوان در مراکز بهداشت به طور داوطلبانه برای همکاری در پژوهش شرکت کردند. ۲۴ نفر از زنان با دامنه سنی ۶۰ تا ۶۵ سال مطابق با معیارهای ورود به پژوهش، انتخاب و ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین با روش اجرای پژوهش آشنا و سپس رضایت‌نامه و پرسشنامه بی‌اختیاری ادراری را تکمیل نمودند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به ۲ گروه تمرین هوازی و کنترل تقسیم و ۲۴ ساعت قبل از شروع برنامه ورزشی پرسشنامه‌های سلامت و بی‌اختیاری ادراری را تکمیل کردند. گروه تجربی تمرین‌های ۱۲ هفته‌ای هوازی را انجام داده و ۲۴ ساعت بعد از جلسه ششم و دوازدهم تمرین دوباره پرسشنامه‌های مربوطه را تکمیل نمودند. ابتدا از آزمون K-S از طبیعی بودن داده‌ها اطمینان حاصل شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تی همبسته و آنالیز واریانس یک طرفه تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** در گروه هوازی بعد از ۱۲ هفته تمرین هوازی در مقادیر حجم و تکرر ادراری آزمودنی‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P=1$ )، ولی در اندازه تعادل ایستای چشم بسته ( $P=0/001$ )، تعادل ایستای چشم باز ( $P=0/001$ )، تعادل پویا ( $P=0/001$ ) و ظرفیت هوازی ( $P=0/001$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید.

**نتیجه‌گیری:** تمرین‌های هوازی زیربیشینه اثر معنی‌داری بر بی‌اختیاری و تکرر ادراری زنان سالمند ندارد، ولی با توجه به تأثیرگذاری بیشتر بر ظرفیت هوازی و تعادل زنان سالمند، پیشنهاد می‌شود از این روش تمرینی برای بهبود عوارض مربوط و کیفیت زندگی این قبیل افراد استفاده گردد.

**واژه‌های کلیدی:** تمرین هوازی زیربیشینه، کنترل ادراری، تعادل، ظرفیت هوازی، سالمند

\*نویسنده مسئول: کریم صالح زاده، تبریز، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، گروه علوم ورزشی

Email: salehzadeh@azaruniv.ac.ir

## مقدمه

در جوامع امروزی پیشرفت دانش پزشکی در موارد متعدد مانند؛ واکسیناسیون، داروهای مثل آنتی‌بیوتیک‌ها و کنترل بیماری‌های عفونی، سالم‌سازی محیط، کاهش مرگ و میر نوزادان، کاهش میزان باروری، تغییر و تحولات فرهنگی، اقتصادی، به کارگیری تکنولوژی و بهبود وضعیت تغذیه باعث افزایش طول عمر و افزایش جمعیت سالمندان شده است (۱). سالمندی تغییرات تحلیلی خود به خود و پیشرونده غیرقابل برگشتی است که در آن قوای جسمی و روحی هردو به نحو قابل ملاحظه‌ای رو به نقصان می‌گذارد. به طوری که همه اندام‌های بدن دچار درجاتی از زوال در تمام وظایف خود می‌شوند به همین علت ناتوانی‌های جسمانی از جمله: عدم تعادل، کاهش تحرک و بیماری‌های مزمن از جمله کاهش عملکرد عصبی-عضلانی، توده عضله، قدرت، استقامت و حرکت مفاصل که با فرایند سالمندی همراه است (۲). حفظ قامت مطلوب در طول موقعیت‌های ایستا و پویا با پیشرفت سن تحت تأثیر فرآیند پیری قرار می‌گیرد که می‌توان به تضعیف عملکرد سیستم‌های اسکلتی عضلانی، دهلیزی، حسی پیکری و بینایی به عنوان سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل، اشاره کرد (۳). همکاری بین عملکرد فاکتورهای داخلی (حس عمقی، حس شنوایی و بینایی) و فاکتورهای عضلانی باعث حفظ تعادل می‌شود (۴). عامل اصلی افتادن سالمندان، تعادل ضعیف آنها است و برخی عوارض ناشی از زمین

خوردن سالمندان عبارتند است از؛ ابتلا به انواع بیماری‌ها و شکستگی، بی‌تحرکی، ازکارافتادگی و بروز مشکلات روانشناختی که به تحمیل هزینه‌های سنگین درمانی منجر می‌شود (۵). با توجه به آنچه گفته شد، حفظ سلامتی، تحرک و بهبود شاخص‌های جسمانی و عملکردی سالمندان کم تحرک امری پذیرفته شده است (۶). بعضی پژوهش‌ها نشان دادند که تمرین‌های هوازی با شدت زیربیشینه (۷۰-۵۰ درصد HR) و همین طور ورزش‌های آبی در شرایط چشم بسته در تعادل ایستای زنان و مردان سالمند تفاوت معنی‌داری ایجاد نمی‌کند (۹-۷)، ولی برخلاف این یافته‌ها بعضی از پژوهش‌ها نشان داد که پس از یک دوره تمرین‌های ترکیبی شامل؛ تمرین‌های استقامتی پیاده‌روی و حرکات «تای چی» در طولانی مدت تعادل ایستای یک طرفه در زنان سالمند را به میزان ۱۷ درصد بهبود می‌بخشد (۱۰). همچنین عملکرد تعادلی و تحرک زنان سالمندان غیرفعال خانه دار بعد از تمرین‌های ترکیبی بهبود می‌یابد (۱۱) و بعضی یافته‌ها در باره مردان سالمند نیز نشان داده‌اند که یک برنامه تمرینی ترکیبی بر عملکردهای حرکتی مرتبط با تعادل و سقوط، موجب کاهش میانگین نمره ترس از سقوط و افزایش معنی‌دار تعادل در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل می‌شود (۱۲).

ظرفیت هوازی نیز توانایی مصرف اکسیژن به وسیله بدن، بالاتر از مقادیر استراحتی و در هنگام فعالیت‌های بدنی شدید تعریف شده است (۱۳). با افزایش سن، پس از سی سالگی،  $VO_{2max}$  به‌ازای هر

که فعالیت ورزشی با شدت متوسط اثر معنی‌داری بر بهبودی ظرفیت هوازی دارد، درحالی که فعالیت ورزشی با شدت کم، تأثیر چندانی بر ظرفیت هوازی سالمندان ندارد (۲۰).

از مهم‌ترین سیستم‌های درگیر دیگری که منجر به بروز مشکلات متعدد برای افراد سالمند می‌شود، سیستم ادراری - تناسلی است. در طول روند پیری، دستگاه ادراری تحتانی زنان شروع به نشان دادن تغییراتی مانند آتروفی عضلانی ناشی از کمبود استروژن می‌کند (۲۱). جایگزینی بافت‌های عضلانی به وسیله بافت چربی و متعاقب آن کاهش قدرت انقباضی عضلات کف لگن که ممکن است به از دست دادن غیر ارادی ادرار منجر شود (۲۲). بی‌اختیاری ادرار به عنوان شکایت از هرگونه تراوش غیر ارادی ادرار تعریف شده است. بی‌اختیاری ادرار یک اختلال شایع است که هم مردان و هم زنان را در همه سنین درگیر می‌کند که شیوع آن در زنان بیشتر از مردان است (۲۳) که به انواع بی‌اختیاری استرسی، بی‌اختیاری اضطراری، بی‌اختیاری وضعیتی، شب ادراری، بی‌اختیاری ترکیبی، بی‌اختیاری دایم، بی‌اختیاری نامحسوس و بی‌اختیاری مقاربتی طبقه‌بندی می‌شود. بی‌اختیاری ادراری استرسی، شایع‌ترین نوع، بی‌اختیاری ادراری در تقلا، تلاش و یا فعالیت بدنی پرفشار بدنی و یا در عطسه یا سرفه ایجاد می‌شود (۲۴). بی‌اختیاری ادراری با عوارض پزشکی و روانی مرتبط است که تا حد زیادی کیفیت زندگی را تحت تأثیر قرار داده و بر عملکرد ورزشی تأثیر منفی

دهه تقریباً ۸ تا ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. کاهش در حداکثر اکسیژن مصرفی، با کاهش در حداکثر تواتر قلبی و حجم ضربه‌ای همراه است. گفتنی است کاهش  $VO_{2max}$  با تغییرات ساختاری و عملکردی در دستگاه ریوی ارتباط دارد (۱۴). فعالیت ورزشی نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کند، ولی نمی‌توان فرایند پیری را با آن متوقف کرد، اما می‌توان ظرفیت و توان کاری هر فرد را در هر سنی گسترش داد به طوری که ارزیابی اثرات ورزش و فعالیت بدنی روی فاکتورهای آمادگی جسمانی در افراد سالمند، حاکی از اثرات مطلوب کاهش افت  $VO_{2max}$  با افزایش سن است (۱۵). در این ارتباط پژوهش‌ها نشان دادند که ورزش ترکیبی (قدرتی و استقامتی) باعث افزایش ظرفیت هوازی در زنان سالمند می‌شود (۱۶)، همچنین مطالعه‌ها نشان داده‌اند که دوازده هفته تمرین هوازی منجر به بهبودی معنی‌دار در شاخص‌های ظرفیت هوازی، آمادگی عصبی-عضلانی افراد سالمند می‌شود (۱۷). در همین ارتباط تمرین‌های هوازی زیربیشینه پیاده‌روی نیز با شدت ۶۰ درصد ضربان قلب نخیره به مدت ۳۰ الی ۴۰ دقیقه باعث افزایش  $VO_{2max}$  درصدی ۱۲/۶ زنان سالمند شد (۱۸)، اما غفاری و همکاران بیان کردند که ۸ هفته ورزش هوازی تغییر معنی‌داری در توان هوازی ایجاد نمی‌کند (۱۹). همچنین بعضی پژوهش‌ها تأکید می‌کنند که تمرین‌های ترکیبی مقاومتی و استقامتی نقش مؤثری در بهبود ظرفیت هوازی ندارند (۱۴). در تأیید یافته‌های اخیر رضایی نسب و حبیبی نیز نشان دادند

دارد(۲۵). همچنین اغلب در میان افراد با سن بالا، شاخص بالای وزن بدن، تعداد زایمان، یائسگی، هیستریکتومی(۲۶) و بیماری‌هایی مانند استرس و دیابت شایع است(۲۷). نتایج مطالعه‌ها نشان می‌دهد که این وضعیت علاوه بر این که هزینه بهداشتی فردی و ملی را بالا می‌برد، هزینه‌های درمانی بسیار بالایی نیز در بر دارد(۲۸). در گذشته جراحی درمان اصلی زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری بود، اما امروزه از دارودرمانی و فیزیوتراپی و فعالیت ورزشی برای درمان و کاهش مشکلات ادراری استفاده می‌شود(۲۳).

در میان درمان‌های بی‌اختیاری ادراری، تمرین‌های عضلات کف لگن به عنوان روشی درمانی جدید برای افزایش قدرت عضلات و کاهش بی‌اختیاری ادرار شناخته شده است(۲۹). باتوجه به این که تمرین عضلات کف لگن منجر به افزایش بهبود علائم بی‌اختیاری ادراری می‌شود، اما این بهبودی برای یک دوره طولانی مدت حفظ نشده است(۳۰-۳۱). بسیاری از تمرین‌های ورزشی باعث افزایش فشار بر عضلات کف لگن می‌شوند، که عاملی برای تضعیف عضلات کف لگن می‌باشد(۳۲). بعضی مطالعه‌ها نیز نشان دادند که زنان ورزشکار کنترل ادراری بالاتری نسبت به زنان غیر فعال دارند(۳۳).

به دلیل تناقضاتی که در مورد اثر تمرین‌های ورزشی در بهبود تعادل، ظرفیت هوازی، تقویت عضلات کف لگنی و تأثیر آن بر کنترل ادراری افراد سالمند وجود دارد و همچنین باتوجه به این که تحرک

و تعادل برای استقلال عملکردی، کاهش خطر زمین خوردن(۳) و همچنین جلوگیری از کاهش و توسعه ظرفیت هوازی برای بالا بردن توانایی انجام کار فیزیکی و در نتیجه اجرای بهتر و راحت‌تر فعالیت‌های روزانه(۷) برای افراد سالمند ضروری است و از طرفی دیگر بی‌اختیاری ادراری بر کیفیت زندگی اکثر افراد سالمند جامعه مؤثر بوده و مشکل روانی در آنها ایجاد می‌کند و این بیماری می‌تواند زندگی شخصی، کاری، اوقات فراغت و تفریح سالمندان را مختل کرده و زندگی را برای این افراد خیلی سخت کند(۱). گرچه ورزش‌های عضلات کف لگن به عنوان یک مداخله مؤثر در این زمینه پذیرفته شده است، اما هنوز پرسش‌های بسیاری در باره اثر ورزش هوازی پیاده‌روی برای علائم آن مطرح است و مطالعه‌های متعدد برای رفع این علائم ضروری به نظر می‌رسد، بنابراین در مطالعه حاضر پژوهشگران به جهت کمک به سالمندان جامعه در صدد آزمون یک روش درمانی بی‌خطر و جدید هستند تا به این سؤال پاسخ دهند که تمرین‌های هوازی زیربیشینه چه تأثیری بر تعادل، ظرفیت هوازی و کنترل ادراری زنان سالمند دارد؟

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و به صورت میدانی می‌باشد، جامعه آماری این پژوهش، زنان دارای مشکلات مربوط به عدم کنترل ادرار و مبتلا به بی‌اختیاری ادراری شهرستان ارومیه هستند که پس از اخذ کد اخلاق به شماره ۲۵۱۴۰/د/۲۱۴ از

۲۴ ساعت بعد از جلسه ششم و دوازدهم تمرین دوباره پرسشنامه‌های مربوطه را تکمیل نمودند. در گروه تمرینی، آزمودنی‌ها ۱۲ هفته ۴ جلسه‌ای به مدت فزآینده ۳۰-۹۰ دقیقه در جلسه‌های تمرین با شدت ۷۰-۵۰ حداکثر ضربان قلب ذخیره (HRR) نیز تمرین هوازی پیاده‌روی را به طور فزآینده انجام دادند. شدت تمرین بر اساس ضربان قلب ذخیره از طریق فرمول کارونن محاسبه شد (۳۴).

ضربان قلب استراحت ۶۰ درصد  $\times$  (ضربان قلب استراحت - ضربان قلب بیشینه) = (HRR)

که ابتدا مدت زمان تمرین با ۳۰ دقیقه در هر جلسه شروع و سپس هر هفته ۵ دقیقه به زمان تمرین اضافه شد و در پایان تحقیق به ۹۰ دقیقه در هر جلسه رسید جدول (۱). برنامه شامل ۵ دقیقه حرکات کششی برای گرم کردن در شروع و ۵ دقیقه در آخر جلسه برای سرد کردن بود (۲۴). برنامه تمرینی پیاده‌روی تقریباً با سرعت ۶ کیلومتر در ساعت که در جلسه‌های آخر به ۷ کیلومتر در ساعت رسید. پیش آزمون در سه مرحله، ۶ هفته بعد و ۱۲ هفته بعد پس از آزمون اجرا شد. ضربان قلب بیشینه نیز از فرمول (سن - ۲۲۰) محاسبه شد که برای گروه‌های تمرینی شدت تمرین‌های پیوسته از طریق ضربان سنج دیجیتالی CH650 ساخت کشور ژاپن با دقت ۱ میلی‌متر جیوه کنترل گردید. آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ‌گونه برنامه ورزشی و تمرینی را دریافت ننموده و زندگی عادی خود را در طول

کمیته اخلاق معاونت محترم پژوهشی دانشگاه و اعلام فراخوان پژوهشی در شبکه بهداشت و سرای سالمندان به طور داوطلبانه برای همکاری در پژوهش شرکت کردند. ۲۴ نفر افراد واجد شرایط مبتلا به بی‌اختیاری اداری با دامنه سنی ۶۰ تا ۶۵ سال که با معیارهای ورود و خروج مطالعه هم‌خوانی داشتند، پس از سنجش اولیه در پژوهش شرکت نمودند. بدین صورت که پس از تکمیل برگه‌های پرسشنامه پزشکی و آمادگی شرکت در فعالیت بدنی و رضایت کتبی همراه با تعهدات اخلاقی متقابل آزمودنی‌ها و محقق و باتوجه به شرایط ورود داوطلبان که شامل؛ عدم استعمال دخانیات، عدم برنامه ورزشی منظم روزانه، عدم مصرف داروهای خاص، نداشتن سابقه بیماری و عفونت اثرگذار بر فاکتورهای ایمنی، همچنین سالمند بودن، داشتن تکرر اداری یا بی‌اختیاری اداری بود که ۴۸ ساعت قبل از شروع برنامه تمرینی، از آزمودنی‌ها دعوت به عمل آمد تا به منظور آگاهی از برنامه پژوهشی و اندازه‌گیری ویژگی‌های جسمانی در جلسه توجیهی شرکت نمایند و از آنها خواسته شد که ۴۸ ساعت قبل از شرکت در این جلسه از هر گونه فعالیت ورزشی شدید خودداری نمایند. بعد از توجیه برنامه تمرینی و شرایط پژوهش، آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به ۲ گروه تمرین هوازی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم و ۲۴ ساعت قبل از شروع برنامه ورزشی پرسشنامه‌های سلامت و بی‌اختیاری اداری را تکمیل کردند. گروه‌های تجربی تمرین‌های ۱۲ هفته‌ای مربوط به گروه‌های خود را انجام داده و

پژوهش ادامه دادند. تمام اندازه‌گیری‌ها در ساعات ۸ تا ۱۰ صبح تحت شرایط یکسان انجام گرفت.

برای اندازه‌گیری بی‌اختیاری ادراری از پرسشنامه سلامت کینگز استفاده شد (که نسخه نهایی پرسشنامه نتیجه شش مطالعه پایلوت مختلف است و با استفاده از تکنیک‌های استاندارد روان سنجی، پایایی و روایی آن ۹۱ درصد به تأیید رسیده است) (۳۵) و تعداد تکرارها و مقادیر دفع ادرار در ۲۴ ساعت ثبت شد. حجم ادرار و تعداد تکرار دفعه‌های آن به وسیله ظروف مدرج ویژه جمع‌آوری و به میلی‌لیتر ثبت گردید.

تعداد آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون شارپند رومبرگ دارای روایی و اعتبار با چشم باز ۹۱-۹۰ درصد و با چشم بسته ۷۷-۷۶ درصد برحسب ثانیه اندازه‌گیری شد. روش اجرای آزمون به این صورت بود که آزمودنی‌ها با پای برهنه طوری می‌ایستادند که یکی از پاها (پای برتر) جلوتر از پای دیگر بدون ارتباط با زمین و بازوها به طور ضربدری روی سینه قرار گرفتند. مدت زمانی که هر آزمودنی توانست، این زمان را با چشم باز و بسته حفظ کند، امتیاز او محسوب شد. تعادل پویا نیز با استفاده از زمان برخاستن و رفتن (پایایی: ۹۹ درصد و خطر افتادن را پیش‌بینی می‌کند) برحسب ثانیه اندازه‌گیری گردید (۳۶). به طوری که هر آزمودنی بدون استفاده از دست‌هایش از روی یک صندلی بدون دسته برخاسته، پس از طی یک مسیر سه متری باز می‌گردد و دوباره روی صندلی می‌نشیند. ظرفیت هوازی آزمودنی‌ها از طریق آزمون

راکپورت با روایی و اعتبار ۹۳ درصد برای HR و ۹۸ درصد برای زمان راه رفتن سنجیده شد. بدین طریق که افراد شرکت‌کننده مسافت یک مایل (یک هزار و ششصد و نه متر) را تا آنجا که می‌توانستند به تندی راه رفتند. برای برآورد محدوده توانایی هوازی  $VO_{2max}$  فرد شرکت‌کننده از فرمول زیر استفاده شد (۳۷): برآورد  $VO_{2max}$  برحسب میلی‌لیتر بر (کیلوگرم در دقیقه) - (زمان)  $۲/۲۶۴۹ -$  (فاکتور جنسیت)  $+۶/۳۱۵$  (سن)  $-۰/۳۸۷۷$  - (وزن)  $۰/۱۵۶۵$   $۱۳۲/۸۵۳ -$  ظرفیت هوازی (نبض)  $۰/۱۵۶۵$

ابتدا از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و ترسیم جداول و در بخش آمار استنباطی، از آزمون کولموگروف-اسمیرنف برای اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها استفاده شد. از تحلیل واریانس یک طرفه برای محاسبه نتایج قبل و بعد از مداخله در بین دو گروه تمرینی و از تی همبسته برای مقایسه نتایج پیش و پس‌آزمون در هر گروه تمرینی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده نرم‌افزار SPSS صورت گرفت.

#### یافته‌ها

افراد مورد مطالعه ۲۴ زن سالمند بوده که به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) قرار گرفتند. گروه کنترل با میانگین سن  $(۶۰/۴ \pm ۴/۲)$ ، قد  $(۱۵۷/۷ \pm ۴/۶)$ ، وزن  $(۶۸/۱ \pm ۵/۳)$  و BMI  $(۲۸/۹۳ \pm ۵/۱)$  و گروه آزمایش با میانگین سن

شود، ولی توانسته از افزایش آن نیز جلوگیری نماید. در صورتی که در گروه شاهد طبق داده‌های جدول ۲ شاهد افزایش تکرر و بی‌اختیاری ادراری در هفته‌های ششم و دوازدهم نسبت به ۲۴ ساعت قبل از شروع تمرین هستیم.

برای تعیین تفاوت بین گروه‌های تجربی و شاهد از تحلیل واریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است و با فرض برابری واریانس‌ها، مشاهده می‌شود که سطح معنی‌داری کمتر از  $p=0/001$  است، بنابراین بین نتایج پس‌آزمون گروه‌های تجربی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

برای تعیین تفاوت میانگین درون گروهی تعادل از آزمون تی همبسته استفاده شد. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در شاخص تعادل ایستای چشم باز قبل از تمرین ( $M=14/25$  و  $SD=2/95$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=24/50$  و  $SD=3/84$ ) با  $T=-10/565$  و  $p=0/001$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=26/14$  و  $SD=3/62$ ) و ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $T=12/371$  و  $p=0/001$ ) در گروه تجربی وجود دارد، اما در گروه شاهد اختلاف معنی‌داری در تعادل ایستای چشم باز قبل ( $M=18/66$  و  $SD=5/19$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=18/33$  و  $SD=5/36$ ) با  $T=1/773$  و  $p=0/104$ ، قبل و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=18/33$  و  $SD=5/61$ ) با  $T=0/000$  و  $p=1$ ، و ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $T=-5/354$  و  $p=0/001$ ) وجود ندارد.

( $59/1 \pm 5/1$ )، قفسه ( $157/6 \pm 3/8$ )، وزن ( $69/2 \pm 9/8$ ) و BMI ( $22/04 \pm 16/6$ ) تقسیم شدند.

برای تعیین تفاوت میانگین تکرر ادراری بین گروه‌های تجربی و شاهد از تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است و با فرض برابری واریانس‌ها، مشاهده می‌شود که سطح معنی‌داری بیشتر از  $p=0/928$  می‌باشد، بنابراین بین نتایج پس‌آزمون گروه‌های هوازی و کنترل، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

برای تعیین تفاوت‌های میانگین کنترل ادراری درون گروهی از آزمون تی همبسته استفاده شد. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری در شاخص تکرر ادراری قبل از تمرین ( $M=217/41$  و  $SD=8/3$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=217/58$  و  $SD=7/2$ ) با  $T=-0/078$  و  $p=0/939$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=217/41$  و  $SD=6/9$  و  $T=0/000$ ) با  $p=1$ ، و ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $T=0/616$  و  $p=0/551$ ) در گروه تجربی وجود ندارد. همچنین در گروه کنترل نیز در شاخص تکرر ادراری قبل از تمرین ( $M=216/91$  و  $SD=6/8$ ) و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=219/33$ ) با  $T=1$  و  $p=0/339$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=220$  و  $SD=7/8$ ) با  $T=-1/26$  و  $p=0/224$ ، و ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $T=-1$ ) و  $p=0/339$  و تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. با توجه به عدم معنی‌داری تفاوت میانگین در کنترل ادراری بین پیش و پس‌آزمون در گروه تجربی، می‌توان نتیجه گرفت که تمرین هوازی با این که نتوانسته موجب کاهش معنی‌دار تکرر و بی‌اختیاری ادراری

معنی دار شدن گروه کنترل، می توان نتیجه گرفت که تمرین هوازی موجب بهبود تعادل پویا شده است.

برای تعیین تفاوت میانگین ظرفیت هوازی بین دو گروه تجربی و شاهد از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است و با فرض برابری واریانس ها، مشاهده می شود که سطح معنی داری پایین تر از  $p=0/001$  است، بنابراین بین نتایج پس آزمون گروه های پژوهش، تفاوت معنی داری وجود دارد.

برای تعیین تفاوت های میانگین ظرفیت هوازی درون گروهی از آزمون تی همبسته استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد تفاوت معنی داری در شاخص ظرفیت هوازی قبل از تمرین ( $M=22/34$  و  $SD=1/19$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=24/76$  و  $SD=1/19$ ) با  $T=-8/089$  و  $p=0/001$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=28/18$  و  $SD=1/53$ ) با  $T=-18/961$  و  $p=0/001$ ، ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=22/985$  و  $T=-22/985$ ) و  $p=0/001$  در گروه تجربی وجود دارد، اما در گروه کنترل اختلاف معنی داری قبل از تمرین ( $M=21/52$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=21/57$ ) و  $SD=1/12$  با  $T=-1$  و  $SD=0/339$ ، قبل و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=21/42$  و  $SD=1/09$ ) با  $T=0/881$  و  $T=0/397$ ، ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=1/580$ ) و  $T=0/142$  وجود دارد (نمودار ۵). با توجه به معنی دار شدن تفاوت در پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین و عدم معنی داری گروه شاهد، می توان نتیجه گرفت که تمرین موجب بهبود ظرفیت هوازی شده است.

نتایج میانگین تعادل ایستای چشم بسته نشان داد که اختلاف معنی داری قبل از تمرین ( $M=8/33$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=10/91$ ) و  $SD=2/42$  با  $T=8/258$  و  $p=0/001$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=12/08$  و  $SD=2/52$ ) با  $T=-11/570$  و  $p=0/001$ ، ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین با  $T=-11/570$  و  $p=0/001$  در گروه تجربی وجود دارد، اما در گروه شاهد اختلاف معنی داری قبل از تمرین ( $M=5/50$  و  $SD=2/64$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=5/91$  و  $SD=2/33$ ) با  $T=-1$  و  $p=0/339$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=6$  و  $SD=3/41$ ) با  $T=-1$  و  $p=0/339$ ، ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $T=-1$ ) و  $p=0/339$  وجود ندارد.

نتایج میانگین تعادل پویا نیز نشان داد که تفاوت معنی داری قبل از تمرین ( $M=16$  و  $SD=1/34$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=11/83$  و  $SD=1/69$ ) با  $T=15/397$  و  $p=0/001$ ، قبل از تمرین و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=8/91$  و  $SD=0/79$ ) با  $T=24/361$  و  $T=8/147$  و  $p=0/001$ ، ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین وجود دارد، اما در گروه کنترل تفاوت معنی داری قبل از تمرین ( $M=16/58$ ) و ۶ هفته بعد از تمرین ( $M=16/83$ ) و  $SD=1/69$  با  $T=-1/915$  و  $p=0/082$ ، قبل و ۱۲ هفته بعد از تمرین ( $M=16/83$  و  $SD=1/74$ ) با  $T=-1/915$  و  $SD=0/082$  و ۶ و ۱۲ هفته بعد از تمرین با  $T=0/000$  و  $p=1$  وجود ندارد (شکل ۴). با توجه به معنی دار شدن تفاوت در پیش و پس آزمون گروه تمرین و عدم



جدول ۱: اعمال برنامه تمرینی هوازی (بیاده روی) برای گروه تجربی در طول پژوهش

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
شدت (HRR)(درصد)	۵۰	۵۰	۵۵	۵۵	۵۵	۶۰
زمان (دقیقه)	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵
هفته	هفتم	هشتم	نهم	ده	یازده	دوازده
شدت (HRR) (درصد)	۶۰	۶۵	۶۵	۶۵	۷۰	۷۰
زمان (دقیقه)	۶۰	۶۵	۷۰	۷۵	۸۰	۹۰

جدول ۲: تفاوت میانگین تکرار ادراری بین گروه‌های هوازی و کنترل

متغیر در بازه زمانی	درجه آزادی	تفاوت میانگین	سطح معنی‌داری
قبل از تمرین	۳	۰/۵۰۰	۰/۹۹۹
۶ هفته بعد از تمرین	۳	-۱/۷۵۰	۰/۹۱۲
۱۲ هفته بعد از تمرین	۳	-۲/۵۸۳	۰/۹۲۸

جدول ۳: تفاوت میانگین تعادل بین گروه‌های تجربی و شاهد

متغیر تعادل ایستا چشم باز در بازه زمانی	درجه آزادی	تفاوت میانگین	سطح معنی‌داری
قبل از تمرین	۳	-۴/۴۱۶	۰/۰۶۰
۶ هفته بعد از تمرین	۳	-۳/۲۵۰	۰/۰۰۸
۱۲ هفته بعد از تمرین	۳	۰/۷۵۰	۰/۰۰۱*
متغیر تعادل ایستا چشم بسته در بازه زمانی			
قبل از تمرین	۳	۲/۸۳۳	۰/۰۸۰
۶ هفته بعد از تمرین	۳	۵	۰/۰۰۱*
۱۲ هفته بعد از تمرین	۳	۷/۰۸۳	۰/۰۰۱*
متغیر تعادل پویا در بازه زمانی			
قبل از تمرین	۳	-۰/۸۵۳	۰/۷۷۵
۶ هفته بعد از تمرین	۳	-۵	۰/۰۰۱*
۱۲ هفته بعد از تمرین	۳	-۷/۹۱۶	۰/۰۰۱*

جدول ۴: تفاوت میانگین ظرفیت هوازی بین گروه‌های هوازی و کنترل

متغیر در بازه زمانی	درجه آزادی	تفاوت میانگین	سطح معنی‌داری
قبل از تمرین	۳	۰/۸۱۶	۰/۳۴۱
۶ هفته بعد از تمرین	۳	۳/۱۹۱	۰/۰۰۱*
۱۲ هفته بعد از تمرین	۳	۶/۷۵۸	۰/۰۰۱*

## بحث

عوارض و ناتوانی‌های جسمانی ناشی از سالمندی، روند زندگی را برای آنان غیر قابل تحمل می‌کند که از جمله این عوارض می‌توان به کاهش عملکرد عصبی-عضلانی، کاهش ظرفیت هوازی، تحلیل توده عضلانی و به طبع آن، کاهش تعادل، قدرت، استقامت حرکتی و افزایش بی‌اختیاری و تکرر ادراری اشاره کرد (۲). در این ارتباط برای مقابله و کاهش این عوارض، در پژوهش حاضر، اثر تمرین‌های هوازی زیربیشینه بر کنترل ادراری، تعادل و ظرفیت هوازی زنان سالمند بررسی شد.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تکرر و بی‌اختیاری ادراری پس از تمرین‌های هوازی زیر بیشینه در زنان سالمند تفاوت معنی‌داری ندارد. این یافته‌ها با نتایج تحقیق‌های فینوگادوتیز و همکاران و دالیا و همکاران همخوانی دارد. آن‌ها بیان کردند که هرچند روند کاهشی تکرر و بی‌اختیاری ادراری رو به افزایش است و این موضوع در گروه مداخله بیشتر از گروه کنترل بوده، ولی در مقایسه با گروه کنترل، تفاوت معنی‌داری در تعداد و مقدار آن وجود ندارد که علت آن را می‌توان در طول مدت، دفعه‌های مداخله، کیفیت انجام ورزش، متفاوت بودن تعداد نمونه‌های پژوهش دانست (۳۸-۳۹). از سوی دیگر مطالعه‌های ناهم‌سو بیان کردند که هر برنامه مداخله کمکی برای افزایش سبک زندگی فعال، ممکن است در مدیریت بی‌اختیاری ادراری مؤثر باشد (۴۰). در این ارتباط لک و همکاران نشان دادند که تمرین‌های قدرتی و

استقامتی عضلات کف لگن با استفاده از EMG بیوفیدبک حداکثر قدرت و استقامت عضلات کف لگن را در زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادرار استرسی افزایش می‌دهد (۴۱). همچنین رفیعی و همکاران و لامین و همکاران نیز بیان کردند تمرین‌های عضلات کف لگن نقش مؤثری در بهبود بی‌اختیاری ادراری دارد (۴۲-۴۳). دلیل عدم هم‌خوانی تحقیق‌ها با پژوهش حاضر تقویت عضلات کف لگن ناشی از روش تمرینی و مدت زمان دوره مداخله مورد استفاده در تمرین‌های کف لگن بوده است. کوو و همکاران نشان دادند که تمرین‌های هوازی ورزشی نقش مؤثری در کنترل بی‌اختیاری ادراری دارد که دلیل عدم هم‌خوانی با پژوهش حاضر را می‌توان به طولانی بودن مدت زمان تمرین‌هایی که ۱۲ هفته به طول انجامید و همچنین استفاده از تمرین‌های ترکیبی هوازی و غیر هوازی باشد (۴۴). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کف لگن قوی به کاهش خطر ابتلا به بی‌اختیاری ادراری کمک شایانی می‌کند (۴۵ و ۲۹). کف لگن اساساً شامل؛ عضلات، رباط‌ها، بافت‌ها و رشته‌های عصبی است که از مثانه، رحم، واژن و مقعد محافظت می‌کند. بنابراین در صورت ضعف کف لگن، عملکرد تمام اندام‌ها تحت‌الشعاع قرار گرفته و نمی‌توانند آن‌چنان‌که باید، درست عمل کنند (۴۲). به نظر می‌رسد افزایش سن و کاهش تحرک سبب کاهش قدرت عضلات کف لگنی شده و سبب کاهش توانایی کنترل ادراری در افراد سالمند شود (۲۱). سیستم‌های بسیاری در کنترل مثانه درگیر هستند که می‌توان به ماهیچه دترسور که در

هیپوتالاموس و اعصاب نخاع کنترل می‌شود(۴۶). هسته برینگتون<sup>(۳)</sup> معمولاً به‌عنوان PMC یا منطقه M، نقش مهمی در کنترل مثانه دارد. هم‌چنین مرکز برینگتون به‌عنوان مرکز راه‌گزینی فوق‌نخاعی بر ذخیره‌سازی و حذف اوره شناخته شده است. PMC به وسیله هسته پروئوپتیک میانی(MPA)<sup>(۴)</sup> پر شده است(۴۷). دو منطقه ماده خاکستری دور قناتی(PAG)<sup>(۵)</sup> و MPA از هیپوتالاموس به‌طور مستقیم برآمدگی PMC را حفظ می‌کنند. نورون‌های PAG رفلکس ادرار را کنترل می‌کنند و ضایعه‌ها در PAG باعث تشدید اختلال ادراری می‌شود(۴۸). فاکتور رونویسی c-Fos به وسیله ژن‌های سریع اولیه(IEG) c-Fos<sup>(۶)</sup> کدگذاری می‌شوند. علاوه بر این بروز c-Fos گاهی اوقات به‌عنوان یک نشانگر برای تغییرات محرک ناشی از فعالیت متابولیکی از سلول‌های عصبی در شرایط مختلف استفاده می‌شود. تحریک مثانه باعث افزایش تعداد سلول‌های عصبی c-Fos در PAG و PMC می‌شود(۴۷).

مکانیسم دقیق بین بی‌اختیاری ادراری و فعالیت‌های هوازی به‌خوبی شناخته شده نیست. با این حال بعضی فرضیه‌ها نشان می‌دهد که تمرین‌های هوازی طولانی‌مدت از طریق کاهش وزن، تقویت عضلات درگیر در بسته نگه‌داشتن مجرای ادرار و

پشت مثانه آرام و بدون حرکت است، در صورت پرشدن و تخلیه مثانه منقبض می‌گردد. عضله دتروسور لایه‌ای از دیواره مثانه را تشکیل می‌دهد و از فیبرهای عضلانی صاف ساخته شده و به‌صورت نوارهای مارپیچ، افقی و دایره‌ای قرار دارد. هنگامی که دیواره مثانه به علت وارد شدن ادرار کشیده می‌شود، پیام عصبی حاصل به دستگاه عصبی پاراسمپاتیک (بخشی از دستگاه عصبی خودکار) باعث می‌شود که فرمان انقباض به عضله دتروسور صادر شود. انقباض این عضله باعث خروج ادرار از پیشابراه می‌شود. برای این‌که ادرار از مثانه خارج شود، باید دو دریچه یا اسفنکتر باز شوند، یکی اسفنکتر داخلی که تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار است و دیگری اسفنکتر خارجی که به‌طور ارادی باز و بسته می‌شود. مشکلاتی که در عضلات این دریچه‌ها به وجود می‌آید، ممکن است به بی‌اختیاری ادراری منجر شود(۳۹). هم‌چنین ماهیچه‌های کف لگن از مثانه محافظت می‌کنند و پیشابراه را بسته نگه می‌دارند. ماهیچه‌های حلقه مانند که اسفنکتر نامیده می‌شوند، پیشابراه را بسته نگه می‌دارند تا از تخلیه غیرارادی ادرار جلوگیری کند(۴۰). به‌طور کلی روند ادرار مستلزم همکاری دستگاه ادراری و سیستم عصبی است. مطالعه‌ها نشان داده‌اند که مثانه و اسفنکتر خارجی مجرای ادرار به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم به وسیله بسیاری از مناطق سیستم عصبی مرکزی از جمله مرکز پهل‌های ادراری مغزی(PMC)<sup>(۱)</sup>، هسته لوكوس سرولئوس<sup>(۲)</sup>،

1-Pontine Micturition Center  
2-Locus Coeruleus  
3-Barrington's Nucleus  
4-Medial Preoptic Nucleus  
5-Periaqueductal Gray Matter  
6-Immediately Early Gene

ساختارهای پشتیبانی لگن به‌ویژه در دوره افزایش فشار داخل شکمی می‌تواند در بهبود بی‌اختیاری ادراری مؤثر باشد. وزن بدن از طریق فشار داخل شکم که به‌نوبه خود باعث افزایش فشار داخل مثانه می‌شود، منجر به بی‌اختیاری ادراری می‌گردد. بنابراین زنان سالمند به دلیل عدم تحرک و انجام تمرین‌های ورزشی که منجر به ضعف عضلات و افزایش وزن بدن می‌شود به بی‌اختیاری ادراری ناشی از افزایش سن دچار می‌شوند (۴۶). ورزش‌های هوازی از جمله پیاده‌روی و دویدن از طریق افزایش شکل‌پذیری عصبی و تغییر سطح رونویسی از ژن‌های مختلف، منجر به افزایش فعالیت عصبی و بازسازی سیناپسی می‌شود در نتیجه بعد از چند جلسه تمرین، تغییرات حفاظتی و سازگاری در بیان اولیه ژن در مناطق مختلف مغز صورت می‌گیرد که می‌توان به عدم بیان ژن c-Fos در مراکز ادرار در مغز (MPA, PAG) و (PMC) که با بهبود علائم بی‌اختیاری ادراری مرتبط است (۴۴). ورزش‌های هوازی از طریق افزایش انقباض عضلات صاف در پاسخ به آگونسیت یا دپولاریزاسیون منجر به بهبود فشار شکمی می‌شود (۴۹).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تعادل پس از تمرین‌های پیاده‌روی در زنان سالمند بهبودی معنی‌داری می‌یابد. شواهد زیادی وجود دارند که نشان داده‌اند تعادل و پایداری سالمندان با شرکت در برنامه‌های تمرینی افزایش پیدا کرده است که در محتوای این برنامه‌ها تأکید بر روی قدرت عضلانی،

انعطاف‌پذیری مفاصل و استقامت هوازی بوده است (۵۱ و ۵۰). در این پژوهش‌ها تمرین‌های ورزشی موجب تحریک دستگاه‌های حسی و حرکتی مختلف و یکپارچگی آن‌ها شده و به دنبال شرکت در برنامه تمرینی هوازی مانند راه رفتن، انعطاف‌پذیری، تمرین‌های قدرتی و خصوصاً تمرین تعادلی ویژه، پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در تعادل افراد مشاهده می‌شود (۵۲). بهبود تعادل ایستای زنان سالمند غیرفعال که در تحقیق حاضر نیز مشاهده شد که با یافته‌های گونندی و همکاران، لایانا و همکاران و آقایی و همکاران همخوانی دارد. گونندی و همکاران نشان دادند که ۴ هفته تمرین زیر بیشینه پیاده‌روی هوازی در روی ترمیل پیشرفت‌های قابل توجه و معنی‌داری در تعادل ایستا و پویا در زنان سالمند مبتلا به استنوپروز و یائسه ایجاد می‌کند (۵۳) و لایانا و همکاران نیز نشان دادند که یک برنامه تمرینی ۵۰ دقیقه‌ای تمرین‌های پیلاتس و PNF که بر روی دو گروه تجربی و یک گروه کنترل انجام گرفت، نشان داد که در تعادل پویای هر دو گروه تمرین‌های پیلاتس و PNF نسبت به گروه کنترل تغییر معنی‌داری مشاهده می‌شود (۵۴). آقایی و همکاران نیز بیان کردند، گروهی که ۶ هفته تمرین هوازی زیر بیشینه پیاده‌روی یا دویدن با شدت ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام دادند، تفاوت معنی‌داری بین پیش و پس‌آزمون تعادل ایستا، تعادل پویا و انعطاف‌پذیری آن‌ها وجود دارد. باین‌حال در گروه کنترل هیچ‌کدام از سه متغیر معنی‌دار نبود. آن‌ها معتقدند که ورزش‌های دویدنی به

مستلزم تلفیق داده‌های حسی جهت تشخیص موقعیت بدن در فضا و همین‌طور توانایی سیستم عضلانی اسکلتی برای اعمال نیروی مناسب است. در این مدل سیستم عصبی مرکزی از اطلاعات سیستم‌های بینایی دهلیزی و حسی عمقی (شامل حس وضعیت مفاصل و حس محیطی) از وضعیت مرکز ثقل بدن نسبت به جاذبه و از شرایط سطح اتکا مطلع می‌شود و پاسخ حرکتی مناسب را به‌صورت الگوهای حرکتی که از پیش برنامه‌ریزی شده است، فراهم می‌کند. بنابراین با استناد به این نظریه، احتمالاً نتایج پژوهش حاضر نیز در تأثیر ورزش هوازی بر بهبود هرکدام از این دستگاه‌ها (۵۷)، نقش مثبت و فعالی در حفظ قدرت و افزایش استقامت عضلانی دستگاه کنترل ادراری و عضلات کف لگن زنان سالمند داشته است.

پژوهش حاضر نشان داد که در ظرفیت هوازی زنان سالمند پس از تمرین هوازی زیر بیشینه تغییر معنی‌داری مشاهده می‌شود که این نتایج با یافته‌های پژوهش ایزدی و همکاران، مردان پور شهرکردی و همکاران و جیم و چوهی همخوانی دارد. ایزدی و همکاران و مردان پور شهرکردی و همکاران نشان دادند که ورزش زیر بیشینه ظرفیت هوازی را بهبود می‌بخشد (۵۸ و ۵۹). همچنین فعالیت ورزشی با شدت متوسط نقش مؤثری در بهبود ظرفیت هوازی دارد (۵۷). همچنین تمرین‌های ورزشی هوازی با حجم‌های متفاوت نیز موجب افزایش معنی‌داری در بهبود ظرفیت هوازی شده است (۶۰). پژوهش‌های خیلی کمتری برخلاف نتایج پژوهش حاضر اثر مثبت

دلیل تحمیل وزن بر عضلات پایین‌تنه موجب تقویت عضلات آنان شده که خود عامل مؤثری در توسعه تعادل است (۵۵)، ولی در پژوهش میرمعزی و همکاران (۵۶) که از تمرین‌های پیاده‌روی و دویدن‌های آهسته استفاده کرده بودند بعد از هشت هفته تمرین هوازی در تعادل ایستا تغییر معنی‌داری مشاهده نکردند. دلیل مخالفت نتایج میرمعزی و همکاران استفاده آن‌ها از پروتکل تمرینی هوازی با مدت زمان کم و کوتاه (۱۵ الی ۲۵ دقیقه‌ای) در مقایسه با (۶۰ دقیقه) پژوهش حاضر است. همچنین نتایج پژوهش آزا و همکاران نیز با یافته‌های این پژوهش هم‌خوانی ندارد. آن‌ها نیز معتقدند که ورزش‌های تحمل وزن مثل تمرین قدرتی برای بهبود تعادل بهتر از برنامه تمرین هوازی است (۵۷). دلایل احتمالی افزایش تعادل در اثر این تمرین‌ها را می‌توان حفظ 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 دستگاه‌های عصبی-عضلانی برشمرد (۵۲). در نهایت بهبود تعادل در اثر تمرین‌های هوازی می‌تواند روند کاهش قدرت عضلانی، افزایش استقامت عضلانی، بهبود عوامل روانی آزمودنی‌ها به دست آید. بهبود تعادل در اثر تمرین را می‌توان بر اساس نظریه سیستم‌ها توانایی کنترل در فضای ناشی از اثر متقابل هم‌زمان و پیچیده سیستم عصبی - عضلانی و اسکلتی است که سیستم کنترل قامت نامیده می‌شود. این سیستم، جهت حفظ تعادل و متعاقب آن ایجاد حرکت،

می‌شود از این روش تمرینی برای پیشگیری از عوارض مربوط و افزایش کیفیت زندگی این قبیل افراد استفاده گردد.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین‌های هوازی زیربیشینه تفاوت معنی‌داری در اندازه تعادل و ظرفیت هوازی زنان سالمندان دارد. همچنین این نوع تمرین با این که نتوانست موجب کاهش معنی‌دار تکرر و بی‌اختیاری ادراری زنان سالمند شود، ولی توانست از افزایش آن در طول مداخله جلوگیری نماید. در صورتی که در گروه شاهد افزایش تکرر و بی‌اختیاری ادراری در هفته‌های ششم و دوازدهم نسبت به قبل از شروع تمرین مشاهده شد.

### تقدیر و تشکر

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با گرایش فیزیولوژی ورزشی از دانشگاه شهید مدنی آذربایجان است. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه به جهت حمایت‌های مالی، مدیریت شبکه بهداشت و درمان، کارکنان و آزمودنی‌های مرکز نگهداری سرای سالمندان شهرستان ارومیه و کلیه کسانی که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

تمرین‌های هوازی را بر توسعه توان هوازی رد کرده‌اند. از جمله آن‌ها می‌توان به پژوهش‌های رضایی نسب اشاره کرد آن‌ها معتقدند که فعالیت ورزشی با شدت کمتر تأثیری بر ظرفیت هوازی ندارد (۲۰) و این یافته با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو نیست. افزایش توان هوازی ممکن است به دلیل افزایش حجم ضربه‌ای یا برداشت و جذب بیشتر اکسیژن خون به وسیله سلول‌ها، افزایش تعداد و حجم میتوکندری، توسعه شبکه مویرگی، افزایش غلظت هموگلوبین در خون یا تغییرات ریوی باشد. بنابراین طبق اصل ویژگی تمرین انجام تمرین‌های هوازی موجب افزایش توان هوازی و بهبود عملکرد قلبی - عروقی در تمام سنین می‌شود (۵۹ و ۵۸، ۲۰)، همان‌طور که در این تحقیق نیز افزایش توان هوازی سالمندان پس از سه ماه تمرین هوازی مشاهده گردید. از نظر فیزیولوژیکی تمرین‌های هوازی می‌تواند تأثیرات متفاوتی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت در توانایی قلب و توان هوازی ایجاد کند. یک جلسه ورزش هوازی موجب افزایش ضربان قلب و حجم ضربه‌ای و در نتیجه برون ده قلب می‌شود، ولی در بلند مدت به علل گوناگون ضربان قلب استراحتی و به دنبال آن ضربان قلب در هر فشار کاری، کاهش و توان هوازی افزایش می‌یابد، یعنی قلب با تعداد ضربان کمتری می‌تواند نیازهای بدن را حتی در افراد سالمند مرتفع سازد (۶۰).

با توجه به تغییرات اثرگذار معنی‌دار بر ظرفیت هوازی و تعادل زنان سالمند و همچنین تأثیرگذاری هرچند اندک بر بی‌اختیاری و تکرر ادراری زنان سالمند، پیشنهاد

## REFERENCES

1. Ahangary M, Kmalı M, Arjmand M. The effects of hypertension on quality of elderly people aged member of the cultural center in Tehran. *Journal of Salmand* 2008; 7: 26-32.
2. Fiori KL, Smith J, Antonucci TC. Social network types among older adults: a multidimensional approach. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2007; 62(6): 322-30.
3. Hanagi P, Kavianpor G. Mini-trampoline exercise on dynamic balance in elderly women in Tehran. *Hormozgan Medical Journal* 2010; 4(2): 148-55.
4. Newell D, Shead V, Sloane L. Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. *J of Bodywork & Mov Therapies* 2012; 16: 549e-54.
5. Maghfouri B, Hassani Mehraban A, Aminian G, Jafari H. Validity and reliability of persian version of home falls and accident screening tool in iraniaianelderly. *Rehabilitation* 2012; 5(4): 9-14.
6. Iwamoto J, Suzuki H, Tanaka K, Kumakubo T, Hirabayachi H, Miyazaki Y, et al. Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *J of Established as Result of Cooperation Between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA* 2009; 20(7): 1233-40.
7. Engels HJ, Druin J, Zhu W, Kazmierski JF. Effect of low-impact, moderate-intensity exercise training with and without wrist on functional capacities and mood states in older adults. *Gerontology* 2010; 44: 239-44.
8. Avelar IS, Soares V, Barbosa RC, Andrade SR, Silva MS, Vieira MF. The influence of a protocol of aquatic exercises in postural control of obese elderly. *Rev Andal Med Deporte* 2016; 119: 1-6.
9. Manini T, Marko M, VavArnam T, Cook S, Fernhall B, Burke J, et al. Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *Gerontol* 2007; 62: 616-23.
10. Judge GO. Balance improvements in older women: effects of exercise training. *Phys Ther* 2008; 73: 113-9.
11. Nitz JC, Josephson DL. Enhancing functional balance and mobility among older people living in long-term care facilities. *Geriatr Nurs* 2011; 32(2): 106-13.
12. Khajavi D, Farokhi A, Jaberı Moghaddam A, Kazemnashad A. The effect of an exercise intervention on motor functions associated with falling in older men. *Journal of Development and Motor Learning* 2014; 5(2): 49-66.
13. Rona R. Exercise capacity is the most powerful predictor of 2-year mortality in patients with left ventricular systolic dysfunction. *Herz* 2010; 35: 104-10.
14. Pourreza A, Khabiri nemati R. Health Economics and Aging. *Quarterly Journal-old gorgan of Social Welfare and Rehabilitation Sciences University*. 2008; 2: 80-87.
15. Fu TC. Aerobic interval training improves oxygen uptake efficiency by enhancing cerebral and muscular hemodynamics in patients with heart failure. *Int J Cardiol* 2013; 167(1): 41-50.
16. Porshahrkordi Z, Banitalebi A, Famarzi M, Bageri L, Porsharkordy E. The effect of education (strength and endurance in combination) on muscle strength, body composition and aerobic capacity in older women: a randomized clinical trial. *J of Mrdical Science Shahrekord* 2014; 17(3): 1-12.
17. Bocalini DS, Serra AJ, Rica RL, Santos LD. Repercussions of training and detraining by water-based exercise on functional fitness and quality of life: a short-term follow-up in healthy older women. *Clinics* 2010; 65(2): 1305-9.
18. Costill DL, Wilmore JH, Kenney WL. Physiology of sport and exercise. *Phys of Sport and Exe* 2012; 78: 350-90.
19. Ghaffari GH, Bolboli L, Rajabi A. The effect of 8 weeks' aerobic exercise on inflammatory markers predictive of atherosclerosis, Lipid profile in obese older women. *J of Med Sci Elam* 2015; 23(7): 144-54.
20. Rezainasab H, Abdul Hamid H. Comparison of the effects intensity aerobic activity on some hematological parameters in overweight elderly men. *Jundishapur J of Med Scie* 2016; 14(6): 51-3.
21. Barros JD, Lucena ACT, Anselmo CWSF. Incontinência urinária de esforço em atletas do sexo feminino: uma revisão da literatura. *A Fac Med Univ Fed Pernamb* 2007; 52(2): 173-80.
22. Mourão FAG, Lopes LN, Almeida MBA. Prevalência de queixas urinárias e o impacto destas Na qualidade de vida de mulheres integrantes de grupos de atividade física. *Acta Fisiátri* 2008; 15(3): 170-5.
23. Monashedi D, Sarrafzadeh F, Ghanbari J, Kazem negad J, Parianpor A, Mahmoodraza M. Postural change and its impact on the index standing pelvic ultrasound bladder control in women with and without urinary stress incontinence. *Research in Science Tvanbakhsy* 2013; 9(8): 1254-66.

24. Haylen BT, De Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourol Urodynam* 2010; 29: 4–20.
25. Jacome C, Oliveira D, Marques A, Sá-Couto P. Prevalence and impact of urinary incontinence among female athletes. *Int J Gynaecol Obstet* 2011; 114: 60–3.
26. Link CL, Pulliam SJ, McKinlay JB. Hysterectomies and urologic symptoms: results from the boston area community health (bach) survey. *PMC* 2011; 16(1): 37–47.
27. Biganeh N, Fesharaki GHM, Hasaninasab Z, Habibi M. The results of treatment of urinary incontinence using the intravaginal sling method. *Arak Med Univ J (AMUJ)* 2013; 16(71): 10-8.
28. Dooley Y, Kenton K, Cao G, Luke A, Durazo-Arvizu R, Kramer H, et al. Urinary incontinence prevalence: results from the National Health and Nutrition Examination Survey. *J Urol* 2008; 179(2): 656-61.
29. Geraerts I, Van Poppel H, Devoogdt N, Joniau S, Van Cleynenbreugel B, De G, et al. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: A randomized controlled trial. *Eur Urol* 2013; 64(5): 766-72.
30. Agur W, Steggles P, Waterfield M, Freeman R. The long-term effectiveness of antenatal pelvic floor muscle training: eight-year follow up of a randomised controlled trial. *BJOG* 2008; 115: 985e90.
31. Da Roza T, De Araujo MP, Viana R, Viana S, Jorge RN, Bø K, et al. Pelvic floor muscle training to improve urinary incontinence in young, nulliparous sport students. *Int Urogynecol J* 2012; 23: 1069–73.
32. Popova-Dobrevva D. Urinary Incontinence among Athletes. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series VIII: Art Sport*; 2011; 4(53): 217-24.
33. Bø K, Sundgot-Borgen J. Are former female elite athletes more likely to experience urinary incontinence later in life than nonathletes? *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20(1): 100-4.
34. Chodzko-Zajko WJ, David N, Fiatarone SM, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Med and Scie in Sports and Exe* 2009; 41:1510-30.
35. Borges JBR, Neri L, Sigrist RMS, Martins LO, Guarisi T, Marchesini AC. Assessing quality of life of women with urinary incontinence using the Kings Health questionnaire. *Einstein* 2009; 7(3): 308-13.
36. Sadeghi H, Norouzi H, Karimi ASLA, Montazer M. Functional Training Program Effect on Static and Dynamic Balance in Male Able-bodied Elderly. *Iranian J of Salmand* 2008; 3(2): 565-571.
37. Morrell JS, Cook SB, Carey GB. Cardiovascular fitness, activity, and metabolic syndrome among college men and women metabolic syndrome and related disorders. *Metab Syndr Relat Disord* 2013; 11(5): 370-6.
38. Finnbogadóttir H, Moghaddassi N, Stenzelius K. Pelvic floor muscle exercise after delivery with or without the biofeedback method: an intervention study. *J Women's Health Care* 2016; 5(2): 2167-420
39. Dalia M, Kamel A, Sayed A, Tantawy B, Mohamed M, Radwan C. Effect of abdominal versus pelvic floor muscle exercises in obese Egyptian women with mild stress urinary incontinence: A randomised controlled trial. *Hong Kong Phys J* 2013; 31:12e18.
40. Morowati sharifabad MA, Rezaeipandari H, Mazyaki. A, Bandak B. Prevalence of Urinary Incontinence among Elderly Women in Yazd, Iran: A Population-Based Study. *Elderly Health J* 2015; 1(1): 27-31.
41. Lak R, Amiri M, Abdullahi I, Biglarian A, Zargush M. The effect of endurance training and strengthening the pelvic floor muscles in women with stress urinary incontinence. *Rehab of J* 2016; 17(3): 222-31.
42. Ráfii F, Sajjadi M, Shareinia H, Sarraf P, Seyed alshohahadaee M. Pelvic floor muscle training instruction to control urinary incontinence and its resulting stress, anxiety and depression in patients with multiple sclerosis. *Jundishapur J Chronic Dis Care* 2016; 6(1): e37333.
43. Lamin E, Parrillo L, Newman DK, Smith A. Pelvic floor muscle training: underutilization in the USA. *Current Urology Reports* 2016; 17(2): 10.
44. Ko GI, Lim MH, Choi PB, Kim KH, Jee YS. Effect of long-term exercise on voiding functions in obese elderly women. *INJ Int Neurourol J* 2013; 17: 130-8.
45. Geraerts I, Van Poppel H, Devoogdt N, Joniau S, Van Cleynenbreugel B, De G, et al. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: A randomized controlled trial. *Eur Urol* 2013; 64(5): 766-72.
46. Tai C, Wang J, Jin T, Wang P, Kim SG, Roppolo JR, et al. Brain switch for reflex micturition control detected by fMRI in rats. *J Neurophysiol* 2009; 102: 2719–30.



47. Tadić S. CNS and bladder (short review for clinicians). *Scie J of the Facul of Med in Niš* 2014; 31(1): 5-16.
48. Griffiths D, Tadic SD. Bladder control, urgency, and urge incontinence: evidence from functional brain imaging. *Neurourol Urodyn* 2008; 27(6): 466-74.
49. De Lira CA, Vancini RL, Ihara SS, da Silva AC, Aboulafia J, Nouailhetas VL. Aerobic exercise affects C57BL/6 murine intestinal contractile function. *Eur J Appl Physiol* 2008;103: 215–23.
50. Misic MM, Valentine RJ, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. Impact of training modality on strength and physical function in older adults. *Gerontology* 2009; 55: 411– 6.
51. Kashefi M, Hemayat Talab R, Pour Azar M, Dehestani Ardakani M. The effect of two kinds of aerobic exercise on the static and dynamic balance of old men. *Salman Ir J of Ageing* 2013; 9(1): 134-41.
52. Ghasemi B, Azamian Jazi A, Nori P. Effect of 12 weeks functional training on dynamic balance in healthy middle aged women. *Iranian Journal of Aging* 2010; 15(5): 30-6.
53. Gunendi Z, Ozyemisci-Taskiran O, Demirsoy N. The effect of 4-week aerobic exercise program on postural balance in postmenopausal women with osteoporosis. *Rheumatol Int* 2008; 28(12): 1217-22.
54. Laiana Sepúlveda de Andrade Mesquita, Fabiana Texeira deCarvalho, Lara Sepúlveda de Andrade Freire, Osmar Pinto Neto and Renato Amaro Zângaro. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* 2015; 15: 61.
55. Aghayari A, Afroundeh R, Saeidi Azad P. The effect of 6 weeks aerobic training on balance and on flexibility in elderly women in Hamadan. *Journal of Gerontology* 2016; 1(2): 1-8.
56. Mirmoezi M, Amini M, khaledan A, khorshidi D. Effect of 8 weeks of selected aerobic exercise on static and dynamic balance in healthy elderly inactive men. *Iranian Journal of Aging* 2016; 11(1): 202-9.
57. Azza M. Abd El Mohsen, Hossam Eddien F, Abd El Ghaffar, Nagui S, Nassif, Ghada M Elhafez. The weight-bearing exercise for better balance program improves strength and balance in osteopenia: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(9): 2576–80.
58. Eizadi M, Hajirasouli M, Kiani F, Dooaly H. Effect of 12 weeks' aerobic exercise training on aerobic capacity and glucose concentration in obese men. *J Gorgan Uni Med Sci* 2015; 17(2): 59-64.
59. Mardanpor-shahrekordi Z, Banitalebi A, Faramarzi M, Bagheri L, Mardanpor-shahrekordi E. The effect of sequence order of combined training (resistance and endurance) on strength, aerobic capacity and body composition in older women: a randomized clinical trial. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2015; 17(3): 1-12.
60. Gim MN, Choi JH. The effects of weekly exercise time on VO2max and resting metabolic rate in normal adults. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(4): 1359–63.

# Effect of Sub-Maximal Aerobic Exercises on Improvement of Urinary Control, Balance and Aerobic Power in Elderly Women

Salehzadeh K\*, Fatemeh Pelangi

Department of Sport Sciences, Shahid Madani University of Azarbaijan, Tabriz, Iran

Received: 15 Apr 2017 Accepted: 25 Dec 2018

## Abstract:

**Background & aim:** With the increasing number of elderly people, the prevalence of physical disabilities is increasing, which has caught the attention of care, health and social systems. One of the common problems in aging is the reduction of balance and posture disorder, joint instability, decreased muscle nervous function, muscle mass, strength, motor endurance, aerobic capacity, and increased incontinence and urinary frequency. The purpose of the present study was to investigate the effect of subarachnoid aerobic exercises on urinary control, balance and aerobic capacity of elderly women.

**Methods:** The present is a case-control study was conducted in two stages: pre-test and post-test. The statistical population of the study were women with urinary incontinence problems in Urmia who volunteered to participate in this research after being called in health centers. Based on the criteria for entering the study, twenty-four women aged 60 to 65 years old were selected. Familiarization with the method of conducting the study was done 24 hours prior to the beginning of the training, and then completed with the consent and urinary incontinence questionnaire. Subjects were randomly divided into two groups of aerobic training group and the control group. In the next step, the participants were asked to complete the health and urinary incontinence questionnaires 24 hours before the onset of the exercise program. The experimental group performed 12 weeks of aerobic exercises and completed the questionnaires again 24 hours after the 6th and 12th sessions. First, the K-S test confirmed the naturality of the data. Data were analyzed by paired t-test and one way ANOVA.

**Results:** No significant difference was seen in the aerobic group after 12 weeks of aerobic training in volume and frequency of subjects ( $p=1$ ), but in the closed static balance ( $p=0.001$ ), open eye balance ( $p=0.001$ ), dynamic balance ( $p=0.001$ ) and aerobic capacity ( $p=0.001$ ).

**Conclusion:** Subarachnoid aerobic exercises had no significant effect on the incontinence and frequency of urination in elderly women. However, due to the greater influence on the aerobic capacity and balance of elderly women, it is suggested that this practice be used to improve the quality of life of these individuals.

**Keywords:** Sub-maximal aerobic exercise, Urinary tract control, Balance, Aerobic capacity, Elderly

---

**Corresponding Author:** Salehzadeh K, Department of Sport Sciences, Shahid Madani University of Azarbaijan, Tabriz, Iran

**Email:** salehzadeh@azaruniv.ac.ir

## Please cite this article as follows:

Salehzadeh K, Pelangi F. Effect of Sub-Maximal Aerobic Exercises on Improvement of Urinary Control, Balance and Aerobic Power in Elderly Women. *Armaghane-danesh* 2019; 23(6): 747-764