

## تأثیر هشت هفته تمرین استقامت عضلانی بر برخی پارامترهای کینماتیک راه رفتن مردان سالمند

\*حامد قاسمپور: کارشناسی ارشد گرایش بیومکانیک ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (\*نویسنده مسئول). hamed127@yahoo.com  
حیدر صادقی: استاد، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.  
سید فرهاد طباطبائی قمشه: دانشیار بیومکانیک و ارگونومی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۳۰

### چکیده

زمینه و هدف: از تبعات افزایش سن و دوره سالمندی می‌توان به کاهش طول گام، اختلالات عملکردی و کاهش قدرت اشاره نمود. هدف از انجام این تحقیق، تأثیر هشت هفته تمرین استقامت عضلانی بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن در مردان سالمند بود.  
روش کار: در این مطالعه‌ی نیمه‌تجرب، ۱۸ مرد سالمند در دو گروه کنترل (میانگین و انحراف سنی  $63/33 \pm 1/33$  سال، قد  $169 \pm 5/83$  متر و وزن  $80/26 \pm 6/41$  کیلوگرم) و تجربی (میانگین و انحراف سنی  $64/57 \pm 2/88$  سال، قد  $168 \pm 4/26$  متر و وزن  $73/84 \pm 6/17$  کیلوگرم) به عنوان آزمودنی شرکت کردند. گروه تمرین مدت هشت هفته (دو جلسه در هفته)، در تمرین شرکت کردند در حالی که گروه کنترل به زندگی عادی خود ادامه دادند. قبل و بعد از اعمال برنامه‌ی تمرین از هر دو گروه کنترل و تجربی با استفاده از دستگاه Vicon 460 پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری بعمل آمد. از آزمون t وابسته به منظور ارزیابی تغییرات درون گروهی و آزمون t مستقل جهت مقایسه بین دو گروه، در سطح معناداری ۰,۰۵ استفاده شد.  
یافته‌ها: در گروه تمرین، در طول گام و سرعت گام برداری افزایش معناداری مشاهده شد. ضمن اینکه در پارامتر تعداد گام در دقیقه افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد.  
نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق، تمرینات استقامت عضلانی باعث افزایش طول گام و سرعت گام برداری مردان سالمند شده است. احتمالاً این افزایش از تقویت عضلات و بهبود تعادل آن‌ها شده که این باعث شده گام‌های بلندتر و سرعت بیشتری در گام برداری شود.

کلیدواژه‌ها: راه رفتن، سالمند، تمرین استقامت عضلانی، کینماتیک

### مقدمه

راه رفتن به عنوان مهارت‌های پایه‌ای، بیشترین بخش فعالیت حرکتی روزمره انسان را به خود اختصاص می‌دهد (۱). این مهارت که در دوره سالمندی با مشکلاتی همراه می‌شود به عنوان شاخصی برای تعیین میزان دستیابی به استقلال در انجام امور روزمره این گروه افراد جامعه محسوب می‌شود. از این‌رو شناسایی عوامل و محدودیت‌های راه رفتن در سنین سالمندی و روش‌های مؤثر در به تأخیر انداختن بروز مشکلات مذکور مورد توجه محققان قرار گرفته است. صادقی و همکاران در سال ۲۰۰۱ اعلام کردند که در سالمندان با افزایش سن تغییراتی در عملکرد عضلانی اندام تحتانی و به تبع آن اختلالاتی در الگوی بیومکانیکی راه رفتن و پارامترهایی نظیر

طول گام و سرعت ایجاد می‌شود (۲). همچنین بیان کردند که در سالمندان توان عضلات ساجیتالی ران است که فاز استقرار و تعادل در حین راه رفتن را به نسبت افراد جوان‌تر تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲). مک رای و همکارانش معتقدند، ضعف عضلانی در ابدکتورها ران، اکستنسورها و فلکسورهای زانو و عضلات دورسی فلکسور مچ پا با ریسک افتادن در هنگام حرکت و راه رفتن ارتباط دارند. در واقع تغییراتی که بر ظرفیت‌های بیومکانیکی اشخاص در دوره سالمندی به وجود می‌آید، باعث بروز افتادن، صدمات ناشی از آن و اختلال در راه رفتن سالمندان ایجاد می‌شود (۳). از جمله تغییرات کاهش طول گام و کاهش سطح اتکا در حین گام برداری می‌باشد. تمرین و فعالیت بدنی یکی از راه کارهای اساسی جهت پیش‌گیری

گزارش کردند (۱۰). صادقی و همکاران در تحقیقی تحت عنوان تاثیر هشت هفته تمرین استقامتی برخی از پارامترهای کینماتیکی راه رفتن زنان سالمند انجام دادند. نتیجه این تحقیق افزایش دامنه حرکتی مفصل ران در لحظه جدا شدن پنجه پا از زمین در فاز استانس و کاهش درصد استقرار در فاز استانس بود (۱۱). در مجموع تحقیقاتی که اثر تمرین استقامت عضلانی بر پارامترهای بیومکانیکی راه رفتن سالمندان پرداخته باشد، یافت نشد. از این رو با فرض تأثیرگذار بودن تمرین استقامت عضلانی بر برخی فاکتورهای کینماتیک راه رفتن مردان سالند، هدف از انجام این تحقیق بود.

### روش کار

این مطالعه از نوع آینده نگر و نیمه تجربی می باشد که در آن متغیرهای مورد نظر در دو گروه کنترل و تمرین با طرح پیش آزمون- پس آزمون مورد ارزیابی قرار گرفتند. برنامه تمرینی طراحی شده در کمیته اخلاق دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی متشکل از متخصصان فیزیولوژی، رفتار حرکتی، بیومکانیک ورزشی و آسیب شناسی، بررسی و مورد تایید قرار گرفت. جامعه آماری تحقیق را کلیه سالمندان ۷۰-۶۰ سال عضو کانون توانبخشی سالمند یاس شهر تهران بودند، شرکت کردند. پس از ثبت نام از کلیه داوطلبان علاقه مند به شرکت در این تحقیق، فقط ۲۰ نفر از آن ها 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. سالمندانی که تحت درمان فیزیوتراپی بوده و یا مبتلا به بیماری های تنفسی یا قلبی؛ بیماری های متابولیکی؛ اختلالات پوستی مسری؛ بیماری نورولوژیک و یا نقص بینایی یا شنوایی شدید بودند از فرایند انتخاب آزمودنی حذف شدند. به منظور اطمینان از سلامتی آزمودنی ها 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.

و کنترل بیماری های می باشد. در گذشته، اعتقاد بر این بود که فقط تمرینات ورزشی در سنین جوانی به بالا رفتن استقامت دوران پیری کمک می کند در حالیکه تحقیقات اخیر، نشان می دهد ورزش برای هر فردی در هر سنی مفید است (۴). اگرچه توانایی جسمانی با افزایش سن کاهش می یابد اما می توان با انجام فعالیت های جسمانی و تمرین مداوم پس رفت و رکود فیزیولوژیک را تا ۵۰٪ کاهش داد (۵). تمرین، همچنین باعث حفظ و تقویت قدرت و توده عضلانی، ثبات و تعادل شده که همراه با افزایش تراکم استخوانی و هماهنگی بدن به جلوگیری از شکستگی ها استخوان لگن ناشی از زمین خوردن کمک می کند (۶). تا کنون تأثیر تمرینات مختلفی بر پارامترهای بیومکانیکی راه رفتن از جمله قدرتی، یوگا، کششی استفاده شده است. صادقی و همکاران اثر مثبت تمرین قدرتی بر سرعت راه رفتن و طول گام را گزارش کرده اند (۷). سالما و همکاران بر روی ۳۰ نفر از افرادی که دچار حمله قلبی مزمن شده بودند. یک برنامه تمرینی ۱۰ هفته ای و سه روز در هفته شامل نرمش های گرم کردن، تمرینات هوازی و قدرتی بر روی پایین تنه به منظور مشاهده تأثیر آن بر متغیرهای کینماتیکی و کنتیکتی راه رفتن توسط جمع آوری داده های با دستگاه سینماتوگرافی و فورس پلیت انجام دادند که در نهایت افزایش در عمل دورسی فلکسور و پلانتر فلکسورها میچ پا و اکستنشن ران و بهبود قدرت و توان عضلانی در تولید انرژی راه رفتن مشاهده شد (۸). آندره و همکارانش در تحقیقی تحت عنوان یک دوره برنامه کششی بر بهبود راه رفتن زنان سالمند انجام دادند. نتیجه این تحقیق افزایش طول گام و سرعت راه رفتن بود (۹). با وجود اینکه تمرینات استقامتی از ضروریات تمرینی سالمندان برشمرده شده اند، تحقیقات اندکی اثر تمرینات استقامت عضلانی را بر پارامترهای بیومکانیکی راه رفتن سالمندان مورد بررسی قرار داده اند. ولی اخیراً، اولار و همکاران (۲۰۱۰) تأثیر تمرین استقامتی عضلات اندام تحتانی در آب و خشکی را بر تعادل ایستا و پویای افراد سالمند بررسی و بهبود تعادل را در نتیجه استفاده از این تمرینات

نباشند. پروتکل تمرین به ترتیب شامل ۱۵- ۱۰ دقیقه گرم کردن، تمرینات هوازی (۲۵- ۱۸ دقیقه راه رفتن با شدت ۶۰-۵۰٪ MHR)، تمرینات استقامت عضلانی (۳۰- ۲۰ دقیقه) و ۵ دقیقه سرد کردن بود. به طور کلی یک جلسه تمرین حدود ۷۰- ۶۰ دقیقه طول می‌کشد. برای تمرینات هوازی، راه رفتن رو به جلو، راه رفتن رو به عقب و راه رفتن به پهلو (در هر دو جهت چپ و راست) در نظر گرفته شد. دو سوم از کل زمان تمرین هوازی، به راه رفتن به سمت جلو اختصاص داشت. حدود ۱۰ دقیقه، راه رفتن به سمت جلو انجام شده و سپس به تناوب راه رفتن به جلو، عقب و پهلو انجام می‌شد. تمرینات استقامت عضلانی، در هفته اول تا سوم، شامل: ۱. آبداکشن ران ۲. فلکشن ران (زانو در حالت اکستنشن) ۳. آدداکشن ران ۴. اکستنشن ران ۵. تریپل فلکشن اندام تحتانی (فلکشن هم‌زمان مفاصل ران، زانو و مچ پا) ۵. تقویت عضلات قدامی و خلفی ساق پا (بلند شدن روی پنجه و پاشنه و یا راه رفتن روی پنجه و پاشنه) ۶. چرخش بالاتنه (برای تقویت عضلات شکم و تقویت عضلات پاراسپاینال) بود. در هفته چهارم و پنجم، اسکات نیم نشسته 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 نیم نشسته 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 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 شد. هر هفته ۵ تا ۱۰ درصد به تعداد حرکات هر ست و زمان راه رفتن اضافه می‌شد. لازم به

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. بعد از تکمیل فرم رضایت‌نامه تحقیق توسط آزمودنی‌ها، آن‌ها در ۲ گروه تمرین (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در طی دوره تمرین، یک نفر از گروه تمرین، در هفته چهارم به دلیل مشکلات شخصی از شرکت در تمرینات انصراف داد که در نهایت تعداد آزمودنی‌های این گروه از ۱۰ به ۹ نفر تقلیل یافت. یک نفر از گروه کنترل نیز (به دلیل مسافرت) در پس آزمون شرکت نکرده و تعداد این گروه نیز به ۹ نفر کاهش یافت. برای جمع‌آوری اطلاعات از دستگاه Vicon 460 استفاده شد. نشانگرها پا را بر روی قوزک خارجی، پاشنه و لبه خارجی مفصل کف پای- انگشتی پنجم قرار داده شدند. از آزمودنی‌ها خواسته شد با سر به بالا، نگاه مستقیم و سرعت عادی در یک مسیر ۱۰ متری راه بروند. قبل از اجرای آزمون برای اطمینان از اینکه تمامی آزمودنی‌ها با سرعت معمولی خود راه می‌روند، به آنها اجازه داده شد تا چند بار عمل راه رفتن را در محیط آزمایشگاه انجام بدهند. بعد از این روند مرحله، آغاز مرحله تست‌گیری اصلی شروع شده و تا دو تست خوب ادامه یافت و دو تست خوب برای محاسبات بعدی انتخاب گردید. همه مراحل ذکر شده، برای مرحله پس از آزمون نیز تکرار شد. اطلاعات ویدئویی با استفاده از مرتبه چهارم فیلتر باتوروس فیلتر شد. از موقعیت نشانگرهای برای محاسبه پارامترهای مورد نظر در این تحقیق استفاده شد و با استفاده از برنامه‌مطلب ۲۰۱۱ متغیرهای مورد نظر محاسبه گردید. گروه تمرین، در طی یک هفته به طور متناوب (۲ جلسه در هفته)، به تمرین (پارک شرکت برق) می‌پرداختند. محل تمرین سالمندان محلی امن و دارای فضای مناسب بود. در ضمن، فرد تمرین دهنده با کمک‌های اولیه آشنایی کامل داشت. در برنامه تمرینی از تمرینات مورد تایید و مناسبی استفاده شد که برای این افراد مضر

### بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام این تحقیق تأثیر یک دوره برنامه تمرین هشت هفته‌ای اسقامت عضلانی در خشکی بر برخی از پارامترهای کینماتیکی راه رفتن (طول گام، ریتم و سرعت راه رفتن) در مردان سالمندان ۶۰-۷۰ سال بود. نتایج تحقیق نشان داد که این برنامه تمرینی باعث بهبود معنی دار در طول گام و سرعت گام برداری سالمندان شرکت کننده در این تمرینات شده است. یکی از فرضیه های این تحقیق اثر تمرین اسقامت عضلانی بر طول گام سالمندان بود. برای برداشتن یک گام بلند علاوه بر جنبه های تعادلی به مجموعه همکاری گروه های مختلف عضلانی نیاز می باشد و میزان حرکت خم شدن، باز شدن، دور شدن و نزدیک شدن ها برای برداشتن یک گام به میزان قدرت و اسقامت عضلانی در گام های متوالی بستگی دارد. قدرت و اسقامت عضلانی کافی سبب می شود تا طول گام های متناسب با اندازه بدن برداشته شود. به همین علت، طبیعی به نظر می رسد که جبران نقصان به وجود آمده در قدرت و اسقامت عضلات مؤثر در راه رفتن، بتواند اندازه طول گام افراد سالمند در گام های متوالی را افزایش داد. در بررسی ادبیات پیشینه این فرضیه مطالعه ای که تأثیر تمرینات اسقامت عضلانی بر طول گام سنجیده باشد یافت نشد. از دلایل بهبود طول گام در اثر تمرین اسقامت عضلانی می توان به افزایش قدرت عضلات اشاره کرد که اثر تمرینات اسقامتی بر طول گام سالمندان تأثیر دارد. نتایج این تحقیق با تحقیقات جاج و همکارانش، کریگان، دیندت، تاکی هیکو و همکاران و صادقی و همکاران که اثربخش بودن تمرین بر طول گام گزارش کردند، لیکن هم خوانی دارد (۷، ۱۲-۱۵) و با تحقیقات

ذکر است که در هفته های اول تا چهارم، آزمودنی ها در حین انجام تمرینات اسقامت عضلانی، کنار درختان پارک می ایستادند و با گرفتن درختان، تعادل خود را حفظ می کردند و تمرینات را انجام می دادند. لیکن در هفته پنجم تا هشتم به منظور افزایش اضافه بار و به چالش کشیدن سیستم های در گیر در کنترل تعادل، تمرینات مذکور بدون حمایت (بدون گرفتن درختان) انجام شد. محتوای این پروتکل تمرینی با توجه به مقالات اولار و همکاران (۲۰۱۰)، ین و همکاران (۲۰۱۰) و کتاب "Exercise for Older Adults" (کوئن و همکاران، ۱۹۹۸) ارائه شده است. از آمار توصیفی برای توصیف داده های هر گروه و تعیین شاخص های گرایش از مرکز (میانگین، انحراف استاندارد) استفاده شد. برای بررسی توزیع داده های کمی متغیرها، از آزمون شاپیرو-ویلک (S-W) استفاده شد. برای ارزیابی تغییرات درون گروهی در اندازه گیری های قبل و بعد از دوره، از آزمون آماری تی (t) همبسته و جهت مقایسه نتایج دو گروه از آزمون تی مستقل در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

### یافته ها

مشخصات فیزیکی آزمودنی ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است. در جدول شماره ۲ میانگین و انحراف استاندارد پارامترهای، سرعت راه رفتن، طول گام و تعداد گام در دقیقه به همراه سطح معناداری اختلافات درون و بین گروهی ارائه شده است. اطلاعات جدول نشان می دهد، از بین پارامترهای مورد مطالعه تنها طول گام افزایش یافته است.

جدول ۱- میانگین، انحراف استاندارد، حداقل و حداکثر ویژگی های فیزیکی گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	حداقل	حداکثر
سن (سال)	کنترل	۳۳/۶۳	۶۶/۱	۶۰	۶۸
	تجربی	۶۴/۵۷	۸۸/۲	۶۱	۷۰
قد (متر)	کنترل	۶۹/۱	۸۳/۵	۱/۶۱	۱/۸۰
	تجربی	۶۸/۱	۲۶/۴	۱/۶۵	۱/۷۶
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۲۶/۸۰	۴۱/۶	۷۰	۸۹
	تجربی	۸۴/۷۷	۱۷/۶	۶۱/۸۰	۸۰/۵۰

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد رکوردهای پیش آزمون و پس آزمون دو گروه کنترل و تجربی (تمرین ترکیبی) به همراه سطح معنی داری نتایج آزمون t مستقل (مقایسه‌ی بین گروهی) و t وابسته (مقایسه‌ی درون گروهی)

متغیرها	مراحل آموزش	میانگین (انحراف استاندارد)		معناداری بین گروهی (آزمون t مستقل)		سطح معناداری درون گروهی (آزمون t وابسته)	
		کنترل (۹ نفر)	تجربی (۹ نفر)	کنترل و تجربی	کنترل	تجربی	کنترل
سرعت گام برداری (متر بر ثانیه)	پیش	۱/۱۴	۱/۰۰	۰/۰۵	-	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸
	پس	۱/۱۴	۱/۲۵	۰/۵۸۹	-	-	-
طول گام برداری (میلی متر)	پیش	۱۳۲۴/۵۰	۱۱۲۶/۷۷	۰/۰۰۳	۰/۳۱۶	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱
	پس	۱۲۹۵/۶۰	۱۲۴۶/۴۹	۰/۲۶۸	-	-	-
ریتم گام برداری (تعداد گام بر دقیقه)	پیش	۵۱/۹۰	۵۶/۳۱	۰/۱۵۱	۰/۳۲۱	۰/۸۷۶	۰/۸۷۶
	پس	۵۲/۸۱	۵۷/۱۰	۰/۰۱۱	-	-	-
میزان پیشرفت	پیش	۲۸/۹	۱۱۹/۷۲	۰/۰۸۳	-	-	-
	پس	۲۴/۴۰	۱۴۴/۴۱	۰/۰۵	-	-	-

\*=معناداری در سطح ۰/۰۵

همکاران و صادقی و همکاران هم خوانی دارد (۱۸، ۱۷، ۱۵، ۷) و با تحقیقات اولار و همکارانش، باچنر و همکارانش، ساواگ و همکارانش و صادقی با این پژوهش حاضر هم خوانی ندارد (۲۰، ۱۹، ۱۱، ۱۰). می توان از دلایل احتمالی نا هم خوانی می توان به اختلاف میان مدت زمان و شدت برنامه های تمرینی اجرا شده، روش اندازه گیری اشاره نمود. احتمالاً اختلافات سنی و سطح اولیه آزمودنی ها از دیگر عوامل مؤثر در بروز تفاوت نتایج می باشد. تغییر نکردن ریتم گام برداری در این تحقیق نشان می دهد که میزان ریتم گام برداری تنها تحت تأثیر افزایش قدرت در اندام تحتانی قرار نگرفته است. با مرور تحقیقات قبلی، تحقیقی که اثر تمرین استقامت عضلانی بر ریتم گام برداری انجام شده باشد یافت نشد. اگر چه مطالعاتی در زمینه اثر تمرین بر ریتم گام برداری انجام شده که همگان از بی تأثیر بودن اثر تمرین بر ریتم راه رفتن نشان می دهد (۱۶، ۱۱، ۷). قدرت و استقامت عضلانی

کآو و همکارانش و صادقی و همکارانش ناهمخوانی دارد (۱۶، ۱۱)؛ که از دلایل احتمالی ناهمخوانی داشتن نوع تمرین، شدت تمرین و دستگاه های اندازه گیری اشاره نمود. یکی دیگر از فرضیات این تحقیق تأثیر تمرین استقامت عضلانی بر سرعت گام برداری مردان سالمند بود. سرعت یکی از جنبه های مهم راه رفتن است، به طوری که از نظر کلینیکی، کاهش زیاد سرعت راه رفتن، شاخص مهمی برای ارزیابی مشکلات تعادلی بیماران و ریسک افتادن می باشد. از آنجائی که سرعت راه رفتن به اندازه طول گام و ریتم گام برداری وابسته می باشد، افزایش اندازه طول گام و ریتم تند تر راه رفتن هر دو می تواند به افزایش سرعت راه رفتن منجر شد. نتایج این مطالعه، از معنادار بودن اثر تمرین استقامت عضلانی در خشکی بر سرعت راه رفتن مردان سالمند را نشان داد. با بررسی مطالعات قبلی، با تحقیقات لوورد و همکارانش، لوپولو و همکاران، تاکی هیکو و

11. Sadeghi H, Baghban M, Hemati nezhad M. The effect of indurance training on a few kinematics parameters in gait of non active Elderly people. *Salmand Iran J Ageing*; 2009. 11(4):62- 69.

12. Judge JO, Underwood M, Gennosa T. Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch Phys Med Rehabil*; 1996.74(4): 400-406.

13. Kerrigan DC, Lee LW, Collins JJ, Riley PO, Lipsitz LA. Reduced hip extension during walking: healthy elderly and fallers versus young adults. *Arch Phys Med Rehabil*; 2001. 82(1): 26-30.

14. Dibenedetto M, Innes KE, Taylor AG, Rodeheaver PF, Boxer JA, Wright HJ, Kerrigan DC. Effect of a gentle Iyengar yoga program on gait in the elderly: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil*; 2005. 86(6): 1830-1837.

15. Takehiko D, Hyuma M, Hiroyuki SH, Daisuke Y, Kota T. Effects of multicomponent exercise on spatial-temporal gait parameters among the elderly with amnesic mild cognitive impairment (aMCI). Preliminary results from a randomized controlled trial (RCT). *J Gerontology*; 2013. 56 (11) 104-108.

16. Coa ZB, Akira M, Norihiro S, Hiroshi K, Hidetsugu N. The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly woman. *J Physiol Anthropol*; 2007. 26(3):325-332.

17. Lopopolo RB, Greco M, Sullivan DH. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: ameta-analysis. *Phys Ther*; 2006. 86(4):520-540.

18. Lord SR, Lloy DD, Nirui M, Raymond J, Williams P, Stewart RA. The effect of exercise on gait patterns in older women. *J Gerontology*; 1996.51(2): 64-70.

19. Buchner DM, Cress ME, Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner EH. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontology*; 1997.52(4): 218-224.

20. Sauvage LR, Myklebust BM, Crow-Pan J, Novak S, Millington P, Hoffman MD, Hartz AJ, Rudman D. A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home residents. *Am J Phys Med Rehabil*; 1992. 71(6): 333-342.

در اندام تحتانی، نقش تعیین کننده ای در اندازه طول گام و سرعت گام برداری در مردان سالمند دارد. به طوری که با اعمال تمرین استقامتی، حتی در مدت کوتاه هشت هفته و به تبع آن افزایش قدرت و استقامت عضلانی در اندام تحتانی و عضلات نگهدارنده بدن، اندازه طول گام و سرعت گام برداری راه رفتن سالمند افزایش یابد. 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.

## منابع

1. Gordon D, Robertson E, Caldwell GE, Hamill J, Kamen G, Whittlesey SN. *Research method in biomechanics*. 2nd ed. Human kinetics; 2004. P; 242-8.

2. Sadeghi H, Prince F, Zabjec KF, Allard P. Sagittal hip muscle power during walking in old and young men. *J Aging & Physical Activity*; 2001.9(2):172-183.

3. Macrae PG, Lacouse M, Moldavon R. Physical performance measures that predict faller status in community dwelling older adults. *J Orthop Sport Phys Ther*;1992.16(3): 123- 128.

4. Doherty TJ. Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*; 2003.95(4): 1717-1727.

5. Rajabi H, Gaeini AA. *Physical fitness*. 3rd ed. Samt; 2008. P; 72-5.

6. Patricia B. Functional fitness for older adults. *Human Kinetics*; 2004. P; 10-79.

7. Sadeghi H, Naghinezhad F, Rajabi H. The effect of strength training on some kinematics parameters of gait in healthy elder women. *Salmand Iran J Ageing*;2008.3(9-10): 30- 36.

8. Teixeira-Salmela LF, Nadeau S, McBride I, Olney SJ. Effects of muscle strengthening and physical conditioning training on temporal, kinematic and kinetic variables during gait in chronic stroke survivors. *Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil*; 2001. 33(2): 53-60.

9. Andre LF, Ricardo MS, Carlos U, Fabiano C, Neil EF. Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women. *J Manual Ther*; 2009.14(2): 167-172.

10. 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.

## The effects of eight weeks muscular endurance training on some kinematics gait parameters in male elderly

\***Hamed Ghasempour**, MA, Kharazmi University, Tehran, Iran (\*Corresponding author).  
hamed127@yahoo.com

**Heydar Sadeghi**, Professor, Department of sports Biomechanics, Kharazmi University, Tehran, Iran.

**Farhad Tabatabai Ghomshe**, Associate Professor, Department of Biomechanics and Ergonomics, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

### Abstract

**Background:** Regarding the consequences of aging and the elderly, we can refer to gait speed reduction, functional disorder and power reduction. The current study aimed to investigate the effectiveness of eight weeks of muscular endurance trainings on the orderly's gait kinematic parameters.

**Methods:** In the current semi-experimental study, two elderly groups consisting of 18 male participants were divided into control group (average and standard deviation age of:  $63.33 \pm 1.33$  years, height:  $1.69 \pm 5.83$  and weight:  $80.26 \pm 6.41$  kilograms) and experimental group (average age deviation:  $64.57 \pm 2.88$ , height:  $168 \pm 4.26$  and weight:  $73.84 \pm 6.17$  kilograms). The experimental group took part in training sessions for eight weeks (two sessions a week) while the control group did not take any treatment. Using Vicon 460, both experimental and control groups were tested based on the parameters before and after the training session. Relatively, the depended and independent sample t tests were used to assess and compare changes within and between groups, at the level of 0.05.

**Results:** There was a significant increase of the step length and gait speed in the experimental group. However, except for the step length, both experimental and control groups showed no significant difference in other parameters.

**Conclusion:** Regarding the obtained results, muscular endurance trainings can be used to improve the elderly's step length and gait speed. This improvement maybe is resulted from the muscular improvement and balance leading to longer steps and more speed.

**Keywords:** Gait, Elderly, Muscular Endurance Trainings, Kinematic