

## مقایسه تغییرات طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن پس از اجرای

### سه نوع فعالیت ورزشی در زنان سالمند

مهسا محسن زاده<sup>۱\*</sup>، عیدی علیجانی<sup>۲</sup>، مهذا میرحسینی<sup>۳</sup>

ص.ص: ۶۹-۵۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۶/۲۳

تاریخ تصویب: ۹۷/۱/۱۹

#### چکیده

هدف از تحقیق، بررسی تاثیر هشت هفته تمرین قدرتی، استقامت عضلانی و پیلاتس بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن از جمله طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن زنان سالمند ۶۰-۷۰ سال بود. روش تحقیق نیمه تجربی و طرح تحقیق پیش آزمون- پس آزمون بود. از مجموع ۵۵۰ نفر جامعه آماری، تعداد ۴۰ زن سالمند به روش نمونه گیری در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. قبل از آغاز دوره تمرینی، از راه رفتن آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه آنالیز حرکت، پارامترهای مورد نظر اندازه گیری گردید. سپس آزمودنی‌ها به چهار گروه تمرین قدرتی، استقامت عضلانی، پیلاتس و کنترل تقسیم شدند. گروه‌های تمرین به مدت هشت هفته، دو جلسه در هفته به تمرین پرداختند. کلیه محاسبات آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و در سطح معنی داری ( $\alpha \leq 0.05$ ) انجام شد. یافته‌ها نشان دادند در گروه‌های تمرین قدرتی و پیلاتس در پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری تفاوت معنادار بود، اما در ریتم گام برداری تفاوت معنادار نبود. در گروه استقامت عضلانی تنها در پارامتر طول گام تفاوت معنادار بود. نتایج اختلافات بین گروهی، حاکی از اختلاف معنادار نتایج در پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری بین گروه‌های تمرینی و کنترل بود. بنابراین میتوان نتیجه گرفت که تغییرات مشاهده شده در پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری، احتمالاً به دلیل تقویت عضلات اندام تحتانی و متعاقب آن افزایش دامنه حرکتی و تعادل است و پیشنهاد می شود از تمرینات پیلاتس در کنار تمرینات قدرتی و استقامت عضلانی برای بهبود راه رفتن و کاهش خطر افتادن سالمندان استفاده شود.

<sup>۱</sup> . استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

<sup>۲</sup> . استاد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

<sup>۳</sup> . کارشناس ارشد گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج، ایران

\* ایمیل نویسنده مسئول: m.mohsenzadeh@kiau.ac.ir

**واژه های کلیدی:** تمرین قدرتی، تمرین استقامت عضلانی، تمرین پیلاتس، کینماتیک راه رفتن، زنان  
سالمند

## مقدمه

سالمندی روندی طبیعی، اجتناب ناپذیر و غیر قابل بازگشت است که نه تنها بیماری‌های جسمی بلکه موجب تنهایی، افسردگی و وابستگی به دیگران می‌شود. بطوریکه (ناریسی<sup>۱</sup> و همکاران ۱۹۹۱، دهرتی<sup>۲</sup> ۲۰۰۳) کاهش سرعت حرکت، ضعف و اختلالات عملکردی و کاهش تعادل و قدرت با سرعت فزاینده یک درصد در هر سال (از دهه چهارم زندگی) را از تبعات افزایش سن و ورود به دوره سالمندی را معرفی کردند (۱۹،۲۶). همچنین (پاتریشیا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴) اذعان داشت به دنبال کاهش این تعادل مشکلات مختلف جسمانی، زمین خوردن و به طبع آن شکستگی‌ها و ترس از ادامه حرکت نمایان می‌شود که موجب بروز مشکلات روحی و عدم استقلال می‌شود (۱). (تینتی<sup>۴</sup> و همکاران ۱۹۹۸، لورد<sup>۵</sup> و همکاران ۲۰۰۱) اعتقاد داشتند، افتادن خود از برخی نواقص در فاکتورهای آمادگی جسمانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال نقص در تعادل، نقص ضعف عضلانی مثلاً در مچ پا، کاهش عکس‌العمل موجب بروز سقوط و افتادن می‌شود، که خود افتادن، پیامدهایی نظیر تغییرات در راه رفتن را به دنبال دارد (۲۶-۳۲). صادقی و همکاران در سال ۱۳۸۰ در تحقیقی بیان کردند که در سالمندان توان عضلات ساجیتالی ران است، که در فاز استقرار و تعادل در حین راه رفتن را به نسبت افراد جوان تر تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین نیاز به توان و قدرت عضلانی در حد کافی هنگام راه رفتن ثابت شده است (۵). سالملا<sup>۶</sup> ۲۰۰۱، بووث<sup>۷</sup> و همکاران ۲۰۰۴ بیان کردند که به منظور پیشگیری از افتادن و بهبود سیستم عضلانی درگیر در راه رفتن از روش‌های مختلفی که در آن قدرت و استقامت عضلات درگیر بهبود یابند استفاده شود که یکی از روش‌های پذیرفته شده برای افزایش و توسعه این عوامل تمرین بدنی است (۳۰-۱۴). تمرین بدنی خطر افتادن و ضعف در راه رفتن در سالمندان را از طرق مختلف بهبود می‌بخشد که به گفته (آویرو<sup>۸</sup> ۲۰۰۶) از طریق افزایش هماهنگی و تعادل (۱۲)، به گفته (ترسا<sup>۹</sup> و همکاران ۲۰۰۶) بهبود ضعف عضلانی (۳۱) و (روگرز<sup>۱۰</sup> و همکاران ۲۰۰۳) افزایش فراخوانی نورون‌های حرکتی، و تقویت مقاومت نسبت به خستگی عضلانی و هایپرتروفی به ویژه تارهای نوع (II) را موثر می‌دانستند (۲۸). رجبی در سال ۱۳۸۷ اعلام داشت سازگاری حاصل از تمرین به برنامه تمرینی منتخب بستگی دارد و اثر مثبت دوره‌های تمرین قدرتی را بر روی قدرت اندام‌های تحتانی، اندام فوقانی، انعطاف پذیری و حفظ تعادل مورد تایید قرار دادند. همچنین برای فعالیت‌های روزانه، حفظ استقلال عملکردی خصوصاً در دوران

1. Narici
2. Doherty
3. Patrisia
4. Lord
5. Tinetti
6. Salmela
7. Booth
8. Aveiro
9. Teresa
10. Rogers

کهولت، سطح مطلوبی از استقامت عضلانی مورد نیاز است. استقامت عضلانی به توانایی عضله یا گروهی عضلانی برای اجرای مجموعه ای از انقباضهای تکراری یا تولید نیروی ثابت در یک دوره زمانی گفته می شود، بنابراین افزایش استقامت عضلانی، یکی از عوامل ضروری آمادگی برای کسانی است که در یک برنامه فعالیت جسمانی شرکت می کنند. قابل ذکر است تمرین استقامت عضلانی علاوه بر نقشی که در برنامه های تمرینی دارد، در پیشگیری از آسیب دیدگی و در توان بخ شی اندام های آسیب دیده نیز مؤثر است (۳). بطوریکه قاسمیپور و همکاران (۲۰۱۴) در یک تحقیق تاثیر هشت هفته تمرین استقامت عضلانی در آب بر روی برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن مردان سالمند ۶۵ تا ۸۰ سال غیر فعال مورد بررسی قرار دادند. یافته های تحقیق از افزایش معناداری در سرعت راه رفتن و طول گام و معنادار نبودن در پارامتر ریتم گام برداری بیان کردند (۲۲). شین ۱ و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی اثر یک برنامه حرکتی ۶ هفته ای را بر تعادل و راه رفتن زنان مسن بررسی کردند. بعد از اتمام دوره تمرین گروه تجربی در پارامترهای طول گام سرعت راه رفتن و ریتم گام برداری نسبت به گروه کنترل تفاوت معناداری نشان داد (۲۹). جوزیلما ۲ و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی تاثیر تمرینات مختلف بر پارامترهای راه رفتن زنان سالمند را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق ۵۶ زن سالمند شرکت داشتند، که در بر اساس سطح فعالیت بدنی به ۵ گروه حرکات موزون، تمرینات قدرتی، تمرینات آب درمانی و راه رفتن و یک گروه کنترل تقسیم شدند. نتایج این مطالعه تفاوت اندکی در ظرفیت عملکردی و پاراولارامترهای راه رفتن زنان فعال مسن نسبت به زنان کم تحرک مسن را نشان داد (۲۳). اثر تمرینات مختلف جداگانه بر راه رفتن سالمندان انجام گرفته است، که هر کدام در بهبود پارامتر های مختلف باهم تناقض دارند. از طرفی اخیراً به تمرینات پیلاتس که هدف آن ها بهبود و توسعه کنترل حسی- حرکتی ستون فقرات میباشد، توجه بیشتری شده است و یکی از روش های ورزش درمانی که در سالهای اخیر مورد توجه متخصصین ورزشی و توانبخشی قرار گرفته است و به طور وسیعی در حال فراگیر شدن می باشد. با توجه به ضرورت افزایش توجه به مسائل و مشکلات حرکتی سالمندان و زمینه سازی برای برنامه ریزی مناسب جهت افزایش سطح توانمندی و سلامت سالمندان و با فرض مؤثر بودن تمرینات بدنی بر عملکرد جسمانی که توسط فالمن ۳ و همکاران ۲۰۱۱، اولار ۴ و همکاران ۲۰۱۰ مطرح شد (۲۰، ۱۳)، تاثیر اجرای تمرینات قدرتی، استقامت عضلانی و پیلاتس بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن شامل طول گام، سرعت گام و تعداد گام در دقیقه در زنان سالمند غیرورزشکار مورد بررسی قرار گرفت.

1. Shin

2. Jozilma

3. Fahlman

4. Avelar

## روش شناسی تحقیق

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی می باشد و طرح تحقیق پیش آزمون- پس آزمون با سه گروه تمرینی (قدرتی، استقامت عضلانی، پیلاتس) و یک گروه کنترل است. جامعه آماری این تحقیق را ۵۵۰ نفر از زنان سالمند بازنشسته ۶۰-۷۰ سال شهر کرج که عضو کانون بازنشستگان معلم می باشند، تشکیل دادند. طی فراخوانی که از طریق کانون بازنشستگان ارائه شد، کلیه افراد در زمان مشخص حضور یافتند و نحوه اجرای تحقیق به طور کامل شرح داده شد. همچنین شرایط شرکت افراد در تحقیق از جمله سلامتی سالمند از لحاظ شناختی، بینایی و شنوایی، عدم ابتلا به بیماریهای حاد و پیشرفته عصبی-عضلانی، ارتوپدیک، نورولوژیک، روماتولوژیک، سایکولوژیک، دیابت، شکستگی اندام، نقص ساختاری و بیماریهای قلبی-عروقی که مانع انجام تمرینات در نظر گرفته شده در این تحقیق بشوند، عدم استفاده از داروهای اعصاب، عدم استفاده از وسایل کمکی نظیر عصا و واکر، اجتناب از انجام تمرینات ورزشی و یا فعالیتهای شدید در زمان شرکت در طول انجام تحقیق در نظر گرفته شد و اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه اخذ گردید. بنابراین از تعداد ۵۵۰ نفر جامعه آماری، ۴۰ نفر زن سالمند به روش نمونه گیری در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. آزمودنی ها از پزشک متخصص قلب و عروق و ارتوپد اجازه حضور در دوره تمرینی و تست ها را کسب کردند. سپس بصورت تصادفی به ۳ گروه ۱۰ نفره تجربی (تمرین قدرتی، استقامت عضلانی و پیلاتس) و کنترل (بدون تمرین) تقسیم شد. اطلاعات وزن، قد و سینماتیکی برای هر چهار گروه، قبل از شروع دوره تمرینی جمع آوری شد.

## نحوه جمع آوری اطلاعات خام سینماتیکی

اندازه گیری پارامترهای سینماتیکی بدین ترتیب که با استفاده دستگاه آنالیز حرکت که از سه دوربین ۵۰ هرتزی با فاصله های ۴,۵ متری در جلو و طرفین جاسازی شده بودند، و با نصب مارکرها بر روی قوزک خارجی، پاشنه، پنجمین استخوان کف پا نصب شده سپس از آزمودنی ها خواسته شد در مسافت مشخص شده شروع به راه رفتن نمایند. فیلم تهیه شده سپس بوسیله نرم افزار یولید و ویندوز مدیا پلیر فریم فریم نموده تصاویر مورد نظر در سه مرحله (مرحله اول: برخورد پاشنه با زمین در فاز استانس، مرحله دوم: تماس کف پا با زمین در فاز استانس و مرحله سوم: لحظه جدا شدن پنجه پا از زمین در فاز استانس) بدست آمد. برای تجزیه تحلیل اطلاعات تصاویر از نرم افزار KINOVEA در سرعت، طول گام و با توجه به محل نصب مارکرها و از برنامه سی جی آ برای آهنگ گام برداری استفاده شد.



### برنامه تمرینی

تمرینات قدرتی که برای عضلات ران و پا و همچنین، ران، پا و پلانترفلکسورها و دورسی فلکسورهای مچ پا، اداکتورها و اداکتورها در نظر گرفته شد، ۷۰-۶۰ دقیقه شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن، ۴۰-۳۰ دقیقه تمرین قدرتی و ۱۰-۵ دقیقه سرد کردن بود. حرکت ها شامل پرس پا، پرس سینه، سلام ژاپنی، خم کردن پا از پشت، باز کردن پا، کشش جانبی به پائین، قایقی و بلند کردن پاشنه بود. هر گروه تمرینات خود را به مدت هشت هفته، دو جلسه در هفته با ۲۰-۱۵ تکرار، ۳-۲ ست در هر جلسه (هفته اول تا چهارم ۲ ست و هفته های پنجم تا هشتم ۳ ست) و ۱۲۰-۹۰ ثانیه استراحت بین ست های تمرینی اجرا کردند. هر هفته ۵ تا ۱۰ درصد به تعداد حرکات هر ست اضافه می شود (۹).

برنامه تمرین استقامت عضلانی شامل خم کردن ران در وضعیت تکیه به دیوار (همراه با زانوی صاف)، خم کردن ران همراه با خم کردن زانو در وضعیت تکیه به دیوار، دور کردن ران همراه با تنه ثابت در وضعیت تکیه به دیوار، نزدیک ران با همراه با تنه ثابت در وضعیت تکیه به دیوار، خم کردن همزمان ران، زانو مچ پا در وضعیت تکیه به دیوار، بلند شدن روی پنجه های پا در وضعیت رو به دیوار، راه رفتن روی پاشنه در مدت تمرین ۷۰-۶۰ دقیقه شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن، ۳۰-۲۰ دقیقه تمرین استقامت عضلانی، ۲۰ دقیقه پیاده روی با شدت  $60-70\% MHR$  و ۱۰-۵ دقیقه سرد کردن بود. این پروتکل از برنامه تمرینات استقامتی اندام تحتانی، مقاله آلار و همکاران (۲۰۱۰) گرفته شد (۱۳). برنامه تمرین پيلاتس شامل تمرینات وضعیتی (آموزش پاسجر)، شناسایی وضعیت طبیعی (صحیح نگه داشتن اندام)، آرام سازی، کشش، پیشرفت گیرنده های عمقی (تعادل)، تنفسی، قدرتی و استقامتی بود که در مدت ۶۰-۵۰ دقیقه شامل ۱۰-۵ دقیقه گرم کردن، ۴۰-۳۰ دقیقه تمرین پيلاتس، ۱۰-۵ دقیقه سرد کردن بود. این پروتکل از برنامه تمرینی پيلاتس، تحقیق عرفانی و همکاران (۱۳۹۰) گرفته شده است (۷).

### روش های آماری

در این تحقیق از آمار توصیفی برای توصیف داده های هر گروه و تعیین شاخص های گرایش از مرکز (میانگین انحراف استاندارد) استفاده شد. از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده ها استفاده شد. نتایج آزمون کالموگراف-اسمیرنوف نشان داد، داده های نمرات تفاضل

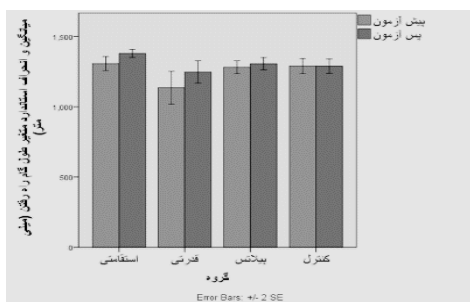
مقایسه تغییرات طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن پس از اجرای سه نوع فعالیت ورزشی در زنان سالمند

پیش-پس آزمون متغیرهای سرعت، طول و آهنگ گام برداشتن به صورت طبیعی توزیع نشده است. بنابراین، برای آزمون این فرضیه ها از آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس استفاده شد. نتایج اختلافات بین گروهی که با آزمون MANOVA انجام گرفت، کلیه محاسبات آماری توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و در سطح معنی داری ( $\alpha \leq 0/05$ ) انجام شد.

### یافته های تحقیق

تمرین قدرتی، استقامت عضلانی، پیلاتس و طول گام زنان سالمند نتایج آزمون کروسکال والیس نشان می دهد که بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین قدرتی، استقامتی، پیلاتس و کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد ( $\chi^2=17/53, p=0/001$ ). بنابراین، فرضیه صفر رد می شود و از مقایسه های جفتی با تعدیل سطح آلفا برای کنترل خطای متورم برای تعیین منبع تفاوت ها استفاده شد:

نتایج آزمون کروسکال-والیس متغیر طول گام زنان سالمندان



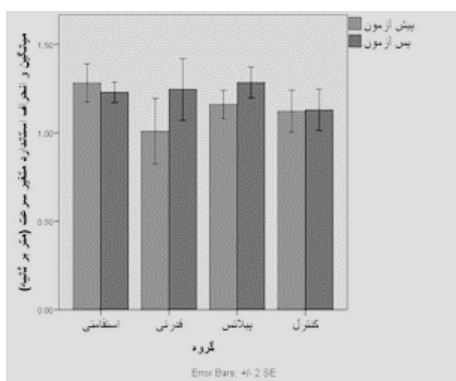
Sig.	Df	X2
0/001	3	17/53

نتایج مقایسه های جفتی نشان داد:

بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین قدرتی و کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p=0/003$ ). بنابراین، هشت هفته تمرین قدرتی منجر به افزایش معنی دار طول گام زنان سالمند شد. بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین استقامتی و کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p=0/001$ ). بنابراین، هشت هفته تمرین استقامتی منجر به افزایش معنی دار طول گام زنان سالمند شد. بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین پیلاتس و کنترل تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=0/178$ ). بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین قدرتی و پیلاتس تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=1/000$ ). بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین قدرتی و استقامتی تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=1/000$ ). بین میانگین تغییرات طول گام زنان سالمندان گروه تمرین پیلاتس و استقامتی تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=0/616$ ).

مقایسه	Sig.	Adj. Sig.
پيلاتس-کنترل	۰/۰۳۰	۰/۱۷۸
قدرتی-کنترل	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳
استقامتی-کنترل	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
پيلاتس-قدرتی	۰/۱۷۹	۱/۰۰۰
پيلاتس-استقامتی	۰/۱۰۳	۰/۶۱۶
قدرتی-استقامتی	۰/۸۰۰	۱/۰۰۰

تمرین قدرتی، استقامت عضلانی، پيلاتس و سرعت گام برداری  
 نتایج آزمون کروסקال والیس در جدول زیر نشان می دهد که بین میانگین تغییرات سرعت گام  
 برداری زنان گروه تمرین قدرتی، استقامتی، پيلاتس و کنترل تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p=۰/۰۰۲$ ،  
 $\chi^2=۱۴/۹$ ). بنابراین، فرضیه صفر رد می شود و از مقایسه های جفتی با تعدیل سطح آلفا برای کنترل  
 خطای متورم برای تعیین منبع تفاوت ها استفاده شد:



نتایج آزمون کروسکال-والیس متغیر سرعت گام  
 برداری

Sig.	Df	X2
۰/۰۰۲	۳	۱۴/۹

نتایج مقایسه های جفتی در جدول زیر نشان  
 میدهد:

بین میانگین تغییرات سرعت گام برداری زنان گروه تمرین قدرتی و کنترل تفاوت معنی داری  
 وجود دارد ( $p=۰/۰۱۷$ ). بنابراین، هشت هفته تمرین قدرتی منجر به افزایش معنی دار سرعت گام  
 برداری زنان سالمند شد. بین میانگین تغییرات سرعت گام برداری زنان گروه تمرین استقامتی و کنترل  
 تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=۱/۰۰۰$ ). بین میانگین تغییرات سرعت گام برداری زنان گروه تمرین  
 پيلاتس و کنترل تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=۰/۱۱۷$ ). بین میانگین تغییرات سرعت گام برداری  
 زنان گروه تمرین قدرتی و پيلاتس تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=۱/۰۰۰$ ). بین میانگین تغییرات  
 سرعت گام برداری زنان گروه تمرین قدرتی و استقامتی تفاوت معنی داری وجود دارد ( $p=۰/۰۱۳$ ).  
 بنابراین، هشت هفته تمرین قدرتی نسبت به تمرین استقامتی منجر به افزایش معنی دار سرعت گام



مقایسه تغییرات طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن پس از اجرای سه نوع فعالیت ورزشی در زنان سالمند

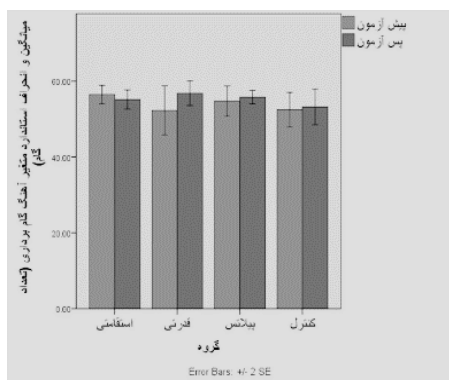
برداری زنان سالمند شد. بین میانگین تغییرات سرعت گام برداری زنان گروه تمرین پلاتس و استقامتی تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=0/101$ ).

نتایج مقایسه های جفتی سرعت گام برداشتن

مقایسه	Sig.	Adj. Sig.
پیلاتس-کنترل	0/020	0/117
قدرتی-کنترل	0/003	0/017
استقامتی-کنترل	0/995	1/000
پیلاتس-قدرتی	0/646	1/000
پیلاتس-استقامتی	0/017	0/101
قدرتی-استقامتی	0/002	0/013

تمرین قدرتی، استقامت عضلانی، پیلاتس و آهنگ گام برداری نتایج آزمون کروسکال والیس در جدول زیر نشان می دهد که بین میانگین تغییرات آهنگ گام برداری زنان گروه تمرین قدرتی، استقامتی، پیلاتس و کنترل تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p=0/002$ ).

بنابراین، فرضیه صفر تایید می شود. نتایج آزمون کروسکال-والیس متغیر آهنگ گام برداری



Sig.	Df	X2
0/093	3	6/41

نتایج مقایسه های جفتی در جدول زیر نشان می دهد:

هشت هفته تمرین قدرتی بر تغییرات آهنگ گام برداری زنان سالمند اثر معنی داری ندارد. هشت هفته تمرین استقامتی بر تغییرات آهنگ گام برداری زنان سالمند اثر معنی داری ندارد. هشت هفته تمرین پیلاتس بر تغییرات آهنگ گام برداری زنان سالمند اثر معنی داری ندارد. بین میانگین تغییرات آهنگ گام برداری زنان گروه تمرین قدرتی و پلاتس تفاوت معنی داری وجود ندارد. بین میانگین تغییرات سرعت گام برداری زنان گروه تمرین قدرتی و استقامتی تفاوت معنی داری وجود ندارد. بین

میانگین تغییرات آهنگ گام برداری زنان گروه تمرین استقامتی و پلاتس تفاوت معنی داری وجود ندارد. یافته ها نشان داد هشت هفته تمرین قدرتی بر سرعت گام برداری، طول گام در زنان سالمند تاثیر معنی داری دارد، اما بر تعداد گام در دقیقه در زنان سالمند تاثیر معنی داری ندارد. در گروه های قدرتی و پیلاتس در پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری تفاوت معنادار بود، و در دیگر پارامترها تفاوت معنادار نبود، و در گروه استقامت عضلانی تنها در پارامتر طول گام تفاوت معنادار بود و در دیگر پارامتر تفاوت معنادار نشان داده نشد. نتایج اختلافات بین گروهی با آزمون MANOVA، حاکی از اختلاف معنادار نتایج در پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری بین گروه های تمرینی و کنترل بود.

نمره تفاضل پیش-پس آزمون			گروه	متغیر
Sig.	df	D		
۰/۲۰۰	۱۰	۰/۱۶۴	قدرتی	سرعت (متر بر ثانیه)
۰/۱۳۱	۹	۰/۲۴۴	استقامت عضلانی	
۰/۱۸۲	۱۰	۰/۲۲۱	پیلاتس	
۰/۵۰۸	۹	۰/۴۹۲	کنترل	
۰/۲۰۰	۱۰	۰/۱۸۵	قدرتی	طول گام راه رفتن (میلی متر)
۰/۰۲۹	۹	۰/۲۸۹	استقامت عضلانی	
۰/۱۳۶	۹	۰/۲۴۲	پیلاتس	
۰/۰۱۱	۸	۰/۳۲۸	کنترل	
۰/۲۰۰	۱۰	۰/۱۸۸	قدرتی	آهنگ گام برداری (تعداد گام در دقیقه)
۰/۲۰۰	۸	۰/۲۳۴	استقامت عضلانی	
۰/۲۰۰	۱۰	۰/۲۰۷	پیلاتس	
۰/۰۰۱	۹	۰/۴۴۵	کنترل	

## بحث و نتیجه گیری

تمرینات قدرتی و پارامترهای کینتیکی سالمندان

یافته ها نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات قدرتی، بطور معناداری پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری را بهبود می بخشد، و بر پارامتر ریتم گام برداری افزایش معناداری ندارد. نتایج این تحقیق با تحقیقاتی که کریگان<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)، آندره<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۹) و شین و همکارانش (۲۰۱۴) انجام داده‌اند و اثربخش بودن تمرین بر طول گام را گزارش کرده اند، هم‌خوانی دارد (۲۴،۱۱،۹) و با تحقیقات کآو و همکارانش (۲۰۰۷) و صادقی و همکارانش (۱۳۸۸) ناهمخوان است (۶،۱۶). برداشت کلی در خصوص بحث قدرت در سالمندان چنین است که کاهش قدرت در سنین پیری یکی از نگرانی های مهم مربوط به سلامتی می باشد که امکان دارد یکی از عوامل افتادن در سالمندان باشد. قدرت عضلانی کافی سبب می‌شود تا طول

<sup>1</sup>.Kerrigan

<sup>2</sup>.Andre

گام‌ها متناسب با اندازه بدن برداشته شود. به همین علت، طبیعی به نظر می‌رسد که جبران نقصان به وجود آمده در قدرت عضلات مؤثر در راه رفتن، بتوان سرعت و اندازه طول گام افراد سالمند در گام‌های متوالی را افزایش داد. از دلایل بهبود طول گام در اثر تمرین قدرتی می‌توان به افزایش قدرت عضلات و بهبود سیستم تعادلی افراد اشاره کرد که در اثر تمرینات قدرتی رخ می‌دهد. نتایج تحقیق همچنین نشان داد که سرعت راه رفتن بر اثر تمرین قدرتی تغییر کرده است. محققان زیادی از جمله لوپوپلو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) و آویرو و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر تمرین قدرتی بر سرعت راه رفتن را بررسی نمودند و چنین نتیجه گرفتند که تمرین قدرتی باعث افزایش سرعت راه رفتن می‌شود و این شواهد با نتایج ما هم‌خوانی دارد (۲۵،۱۲) و با تحقیق کاآو و همکارانش (۲۰۰۷) ناهمخوان است (۱۶). از جمله دلایل تضاد می‌توان به اختلاف میان مدت زمان و شدت برنامه‌های تمرینی اجرا شده و تفاوت میان روش‌های اندازه‌گیری اشاره نمود. احتمالاً محیط، اختلاف سنی و سطح اولیه آزمودنی‌ها از دیگر عوامل مؤثر در بروز تفاوت نتایج می‌باشد. سرعت یکی از جنبه‌های مهم راه رفتن است، به طوریکه از نظر کلینیکی، کاهش زیاد سرعت راه رفتن، شاخص مهمی برای ارزیابی مشکلات تعادلی بیماران و ریسک افتادن می‌باشد. تحقیقات زیادی نشان داده است که در سالمندان، با افزایش سن سرعت راه رفتن نسبت افراد جوان تر، کاهش می‌یابد. همانطور که قبلاً اشاره شد، سرعت راه رفتن به اندازه طول گام و ریتم راه رفتن وابسته می‌باشد. افزایش اندازه طول گام و ریتم تند تر راه رفتن هر دو می‌تواند به افزایش سرعت راه رفتن بیانجامد. نتایج این مطالعه افزایش معنادار طول گام و به تبع آن افزایش معنادار سرعت راه رفتن در زنان سالمندی که در دوره تمرین قدرتی هشت هفته‌ای شرکت نموده بودند را نشان داد. علی‌رغم اینکه اندازه ریتم راه رفتن در هیچ کدام از گروه‌ها تغییر معناداری پیدا نکرده بود و اینکه طول گام در گروهی که تمرینات قدرتی را اجرا کرده بودند به نسبت ابتدای تحقیق افزایش معناداری داشته است، طبیعی به نظر می‌رسد که اندازه سرعت راه رفتن نیز در زنانی که تمرینات قدرتی را انجام داده‌اند، افزایش یابد. تمرینات قدرتی نه تنها در کیفیت و کمیت توده عضلانی اثر مثبت می‌گذارد، بلکه از طریق تحریک عصبی و ارادی عضلات نیز می‌تواند اثر گذار باشد. قسمت عمده پیشرفت در جلسات ابتدایی در نتیجه سازگاریهای عصبی است که با یادگیری، هماهنگی حرکات و توانایی مغز در به کار گرفتن واحدهای حرکتی بیشتر مربوط می‌شود، درحالی‌که در مراحل بعدی اندازه و هایپرتروفی عضله نقش اصلی را در افزایش قدرت بازی می‌کند. بنا به نظر لوپوپلو و همکاران در سال ۲۰۰۶، تمرینات قدرتی می‌تواند تغییراتی را در سیستم مرکزی اعصاب با افزایش دامنه EMG و تحریک همزمان واحدهای حرکتی مخالف و موافق حرکت، کاهش مهار عصبی را بوجود آورد و امکان هماهنگی بهتر گروه عضلات تحریک شده را فراهم کرده تا نیروی خالص بزرگتری را در غیاب سازگاری درون عضلات به کارگیرد. این تغییرات احتمالی در سیستم‌های عصبی - عضلانی که در پی تمرینات قدرتی رخ می‌دهند علاوه بر افزایش قدرت عضلانی، سرعت راه رفتن را نیز بهبود می‌بخشند. به نظر می‌رسد که قدرت و

<sup>1</sup>.Lopoplo

بخصوص قدرت اندام تحتانی در سالمندان، عامل مهمی در این زمینه است. در واقع سالمندانی که سازگاری های تمرینات قدرتی را کسب کرده اند، به این دلیل که نیروی حمایتی بزرگتری را بکار می برند، طول گام خود را بطور قابل ملاحظه ای بلندتر برمی دارند و بکارگیری نیروی بیشتر در مقابل گرانش دارند، در نتیجه سرعت راه رفتنشان بطور چشمگیری افزایش می یابد(۲۵).

#### تمرینات استقامتی و پارامترهای کینتیکی سالمندان

دیگر هدف این پژوهش تأثیر هشت هفته تمرین استقامت عضلانی بر سرعت گام برداری، طول گام و تعداد گام در دقیقه، در زنان سالمند بود. نتایج نشان داد که، تأثیر هشت هفته تمرین استقامت عضلانی بر پارامترهای سرعت گام برداری و ریتم گام برداری تأثیر معنی داری نداشت اما باعث بهبود معنی دار طول گام در زنان سالمند شد.

نتایج این تحقیق با تحقیقات دیندتوا (۲۰۰۵) و قاسم پور و همکاران(۲۰۱۴) انجام داده اند، از اثربخش بودن تمرین بر طول گام همخوانی دارد(۱۸،۲۲) و با تحقیقات کآو و همکارانش (۲۰۰۷) و صادقی و همکارانش (۱۳۸۸) ناهمخوانی دارد(۱۶،۶) که از دلایل احتمالی ناهمخوانی داشتن نوع تمرین، شدت تمرین و دستگاه های اندازه گیری اشاره نمود. در این فرضیه نیز طول گام افراد سالمند از تمرین استقامت عضلانی تأثیر معنی داری پذیرفت، که از جمله دلایل این تأثیر می توان به تقویت عضلات و بهبود سیستم تعادلی افراد اشاره نمود که باعث می شود فرد بتواند گام بلندتر بردارد. یکپارچگی حس عمقی، گیرنده های عضلات، سیستم دهلیزی، بینایی و کنترل حرکتی در انقباض فعال چندین گروه عضلانی شامل عضلات پاسچرال گلوئوس مدیوس، اداکتورهای هیپ از عوامل مهم در کنترل تعادل روی یک پا محسوب می شوند. از توانایی ایستادن روی یک پا به عنوان شاخصی جهت پیش بینی خطر افتادن در افراد یاد می شود که همبستگی بالایی با سن دارد. ینان<sup>۲</sup> و همکارانش در سال ۲۰۱۰ طی انجام تحقیقی اعلام کردند که سالمندان نمی توانند برای طولانی مدت روی یک پا بایستند که این موضوع بستگی به ضعف استقامت عضلانی دارد و با افزایش سن عضلات مورد نیاز جهت کنترل تعادل روی یک پا ضعیف می شوند(۳۳). کسی<sup>۳</sup> و همکارانش ۲۰۰۳ معتقد بودند که معمولاً افزایش سن همراه با صدمات مفصلی و کاهش سرعت راه رفتن است که منجر به طول گام کوتاهتر و در نتیجه کاهش چرخش لگن، فلکشن و اکستنشن و در مجموع کاهش دامنه حرکتی در ران می شود. بنظر می رسد تمرینات استقامت عضلانی موجب تقویت عضلات ران شده است و می توان چنین بیان کرد که بین تأثیر تمرین استقامت عضلانی و تقویت عضلات ران با افزایش دامنه حرکتی و افزایش طول گام رابطه مستقیم وجود دارد(۱۷).

<sup>1</sup>.Dibenedetto

<sup>2</sup>.Yennan

<sup>3</sup>. Casey

### تمرینات پیلاتس و پارامترهای کینتیکی سالمندان

یکی دیگر از اهداف تحقیق تعیین تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس بر سرعت گام برداری، طول گام و تعداد گام در دقیقه، در زنان سالمند بود. نتایج نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات پیلاتس، بطور معناداری پارامترهای طول گام و سرعت گام برداری را بهبود می بخشد، و بر پارامتر ریتم گام برداری تأثیر معنی داری مشاهده نشد.

برای برداشتن یک گام علاوه بر جنبه‌های تعادلی به مجموعه همکاری گروه‌های مختلف عضلانی نیاز می‌باشد و میزان حرکت خم شدن، باز شدن، دور شدن و نزدیک شدن‌ها برای برداشتن یک گام به میزان قدرت و استقامت عضلانی در گام‌های متوالی بستگی دارد. تمرینات پیلاتس بر بهبود کنترل عضلات (لگنی، کمر بند شانه ای و اندام تحتانی)، پیشرفت تعادل، صحیح نگه داشتن اندام (بازگرداندن بیو مکانیک صحیح بدن)، پایداری ستون مهره‌ها و طرز صحیح انجام حرکات روزانه تمرکز دارد.

از دلایل بهبود طول گام در اثر تمرین پیلاتس می‌توان به افزایش قدرت عضلات و بهبود سیستم تعادلی افراد اشاره کرد. همانطور که قبلاً ذکر شد اساس تمرینات پیلاتس تمرکز بر ثبات ناحیه مرکزی بدن (کمر بند لگنی) است. احتمالاً تمرینات پیلاتس از طریق بهبود استقامت و قدرت عضلانی و همچنین افزایش هماهنگی و کنترل حرکات اندام موجب افزایش تعادل و به دنبال آن افزایش طول گام و سرعت راه رفتن و مجموعاً راه رفتن بهتر می‌شود. سرعت راه رفتن و طول گام از فاکتورهای اساسی راه رفتن بشمار می‌روند که در این گروه شاهد ارتقاء سطح این فاکتورها بودیم. مکانیسم و علت احتمالی مبنی بر افزایش طول گام و بهبود سرعت راه رفتن ارتقاء تعادل ناشی از تمرین پیلاتس بود. همسو با این بحث ونتایج یافته‌های اخیر پژوهش سوری و همکاران (۱۳۹۳) و محمدزاده و همکاران (۱۳۹۲) است که هر دو تحقیق به بهبود راه رفتن سالمندان وابسته به افزایش تعادل اشاره کردند (۴،۸).

### تفاوت تمرینات قدرتی، استقامتی و پیلاتس در پارامترهای کینتیکی سالمندان

تأثیر هشت هفته تمرین قدرتی، استقامت عضلانی و پیلاتس بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن زنان سالمند متفاوت بود. در مورد مقایسه میزان اثر برنامه تمرین قدرتی و استقامت عضلانی و پیلاتس بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن زنان سالمند، نتایج پژوهش حاکی از اختلاف معنادار در پارامتر طول گام در بین گروه‌ها بود و در پارامترهای سرعت و ریتم گام برداری هیچ تفاوت معنی داری بین گروه‌ها یافت نشد. با توجه به نتایج مشاهده شده در پارامتر طول گام، اختلاف بین تمام گروه‌های تجربی با گروه کنترل معنادار بود، و بین گروه‌های تمرین قدرتی و تمرین استقامت عضلانی و همچنین بین گروه‌های تمرین پیلاتس و تمرین استقامت عضلانی تفاوت معنی داری مشاهده شد. اما بین تمرین قدرتی و تمرین پیلاتس در این فاکتور تفاوت معنی داری نبود. از لحاظ بهبود طول گام، برنامه تمرینات قدرتی و پیلاتس باعث بهبود قابل ملاحظه‌ای بودند اما در گروه تمرین استقامت عضلانی این بهبود چندان چشمگیر نبود. علت بهبود قابل ملاحظه طول گام در گروه تمرین قدرتی را می‌توان به افزایش قدرت عضلات عمل کننده

در هنگام برداشتن یک گام نسبت داد که باعث افزایش در میزان نیروی تولیدی در حین برداشتن یک گام شده و در نتیجه گام طولانی تری حاصل می شود. از سوی دیگر دلیل بهبود بیشتر طول گام در گروه پیلاتس نسبت به گروه استقامت عضلانی را می توان به افزایش قدرت و حفظ پایداری بیشتر بدن و متعاقب آن تقویت بیشتر عضلات پایین تنه نسبت داد که این امر موجب بهبود تعادل و هماهنگی بیشتر ناحیه مرکزی بدن با اندام تحتانی و بهبود طول گام می شود.

نتایج به دست آمده از این تحقیق، موید نقش همسان تمرینات قدرتی و پیلاتس و نقش کم رنگ تر تمرین استقامت عضلانی در بهبود طول گام و سرعت راه رفتن و همچنین بهبود اندک در ریتم راه رفتن زنان سالمند بود که با توجه به عدم بهبود در هیچ یک از پارامترهای گروه کنترل، می توان بهبود برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن در گروه های تجربی را به اثر تمرینات نسبت داد. بهبود طول گام ناشی از تقویت عضلات و بهبود تعادل سالمندان شده، که این امر باعث شده گام های بلندتر برداشته و مسافت بیشتری طی کنند. با توجه به اینکه تمرین توسط سالمندان اعتماد به نفس آن ها را افزایش داده، سبب می شود ترس آن ها نیز از افتادن کاهش یابد، از این رو سالمندان می توانند مسافت بیشتری در هنگام قدم زدن طی کنند. همچنین از آنجایی که بین نتایج همسان گروه های تمرین پیلاتس و قدرتی در مقابل گروه تمرین استقامت عضلانی تفاوت معناداری مشاهده شد، از این رو به نظر می رسد که نقش تمرینات پیلاتس و قدرتی در بهبود فاکتورهای کینماتیکی راه رفتن نسبت به تمرین استقامتی مؤثرتر باشد.

## منابع

- ۱- پاتریشیا، آ. بریل. (۲۰۰۴). آمادگی جسمانی برای سالمندان، مترجم نازیلا رستمی. (۱۳۸۴). تهران: انتشارات معیار علم.
- ۲- رابرت آ. رابرتز، اسکات ا. رابرتس (۲۰۰۶). ترجمه عباسعلی گائینی و ولی ا... دبیدی روشن. (۱۳۸۵). اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی (۲). انتشارات سمت.
- ۳- رجبی، حمید، گائینی، عباسعلی. (۱۳۸۷). آمادگی جسمانی. انتشارات سمت.
- ۴- سوری و همکاران (۱۳۹۳). مقایسه اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی و پیلاتس بر شاخص های پیکرسنجی و تعادل زنان سالمند غیر فعال. مجله علوم کاربردی ورزش و تندرستی. دوره چهارم، شماره دوم.
- ۵- صادقی، حیدر. مهرعلی، همتی نژاد. معصومه باغبان. (۱۳۸۸). تاثیر تمرین استقامتی بر برخی پارامترهای کینماتیک راه رفتن سالمندان غیر فعال. سالمند. سال چهارم. شماره ۱۱.
- ۶- صادقی، حیدر. ۱۳۸۴. مقدمات بیومکانیک ورزشی. چاپ اول. انتشارات سمت.
- ۷- عرفانی مهدی و همکاران (۱۳۹۰). تأثیر یک دوره تمرینات پیلاتس بر استئوآرتریت زانوی مردان ورزشکار سالمند. مجله پژوهش در علوم توانبخشی، سال هفتم، شماره چهارم.
- ۸- محمدزاده و همکاران (۱۳۹۲). تاثیر تمرینات پیلاتس بر بهبود تعادل پویا و عملکرد راه رفتن مردان سالمند با سابقه زمین خوردن. فصلنامه علمی - پژوهشی طب توانبخشی، دوره دوم، شماره سوم.

مقایسه تغییرات طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن پس از اجرای سه نوع فعالیت ورزشی در زنان سالمند

- ۹- نقی نژاد، فهیمه. (۱۳۸۶). اثر یک دوره تمرین قدرتی بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن زنان سالمند سالم. دانشگاه تربیت معلم، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۱۰- ولیستر، ویلیانو. (۱۹۹۹). بیومکانیک حرکت انسان. ترجمه نجاریان، سیامک. قاسمی‌کیا، نازیلا. (۱۳۷۹). دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

- 11- Andre, L.F., Ricardo M.S., Carlos, U., Fabiano, C., Neil E. F. (2009). Transient effects of stretching exercises on gait parameters of elderly women: *J Manual Ther*: 14: 167-172.
- 12- Aveiro, M.C., Granito, R.N., Navega, M.T., Driusso, P., Oishi, J. (2006). Influence of a physical training program on muscles strength, balance and gait velocity among women with osteoporosis. *Rev Bras Fisioter*; 10(4):441-448.
- 13- Avelar, N.C.P., Bastone, A.C., Alcântara, M.A., Gomes, W.F. (2010). Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscles endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev Bras Fisioter*; 14(3):229-236.
- 14- Booth, C.E. (2004). Water exercise and its effects on balance and gait to reduce the risk of falling in older adults. *Activities, Adaptation & Aging*; 28(4): 45-57.
- 15- Brill, M., Matthews, J., Mason, D., Davis, T Mustefe. (1998). *Physical and Occupational Therapy in Geriatrics*; Haworthpress.com.
- 16- [Cao, Z.B.](#), [Maeda, A.](#), [Shima, N.](#), [Kurata, H.](#), [Nishizono, H.](#) (2007). The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. *J Physiol Anthropol*; 26(3):325-332.
- 17- Casey, K., Annette, X.O., Meaghan, J. S., Jennifer, J. L., Patrick O. R. (2003). Effect of a hip flexor stretching program on gait in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*; 84:1-6.
- 18- Dibenedetto, M., Innes, K.E., Taylor, AG., Rodeheaver P.F., Boxer, J.A., Wright, H.J., Kerrigan, D.C. (2005). Effect of a gentle Iyengar yoga program on gait in the elderly: an exploratory study. *Arch Phys Med Rehabil*; 86: 1830–1837.
- 19- Doherty, T.J. (2003). Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol*. 95: 1717–1727.
- 20- [Fahlman, M.M.](#), [McNevin, N.](#), [Boardley, D.](#), [Morgan, A.](#), [Topp, R.](#) (2011). Effects of resistance training on functional ability in elderly individuals. [Am J Health Promot.](#); 25(4):237-243.
- 21- Faria, J.C., Machala, C.C., Dias, R.C., Dias, J.M.D. (2003). (Cited by)

- Avelar, N.C.P., Bastone, A.C., Alcântara, M.A., Gomes, W.F. (2010). Effectiveness of aquatic and non-aquatic lower limb muscles endurance training in the static and dynamic balance of elderly people. *Rev Bras Fisioter*; 14(3):229-236.
- 22- Ghasempour H, Sadeghi H, Tabatabai SF, Yousefpour K, Eghlidi J.(2014). The Effects of Eight Weeks Aquatic Muscular Endurance Training on some Kinematics Gait Parameters in Male Elderly. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life*. 4 (3): 604-611.
- 23- Jozilma, G., Sander, B., Maria, L., Fabio, B., Lilian, T. (2011). Effects of different kinds of exercise in the gait parameters of elderly women. *Rev Bras Fisio Ter*; 17(3);166-177.
- 24- Kerrigan, D.C., Lee, L.W., Collins, J.J., Riley, P.O., Lipsitz, L.A. (2001). Reduced hip extension during walking: healthy elderly and fallers versus young adults. *Arch Phys Med Rehabil*; 82: 26-30.
- 25- Lopoplo, RB, Greco, M, Sullivan, DH.(2006). Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: ameta-analysis. *Phys Ther*, 86: 520-540.
- 26- Lord, S.R., Fitzpatrick, R.C. 2001. Choice stepping reaction time:a composite measure of falls risk in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 56: 627-632.
- 27- Narici, M., Bordini, M., Cerretelli, P.1991 Effect of aging on human adductor pollicis muscle function. *J Appl Physiol*. 71: 1227-1228.
- 28- Rogers, M.E., Rogers, N.L., Takeshima, N., Islam, M.M. (2003). Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med*. 36: 255-264.
- 29- Shin SS, An DH.(2014). The Effect of Motor Dual-task Balance Training on Balance and Gait of Elderly Women. *J Phys Ther Sci*; 26(3):359-61.
- 30- [Salmela, L.F.](#), [Nadeau, S.](#), [Mcbride, I.](#), [Olney, S.J.](#) (2001). 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*; 33(2): 53-60.
- 31- Teresa, L.A., Kban, K.M., Eng, J.J., Lord, S.R., Mckay, H.A. (2004). Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bon mass: A 6-month randomized, control trail. *J Ame Geri Soc*; 52:657-665.
- 32- Tinetti, M.E., Speechley. M., Ginter, S.F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *J Rehabil Med*. 319: 1701-1707.



مقایسه تغییرات طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن پس از اجرای سه نوع فعالیت ورزشی در زنان سالمند

- 33- Yennan, P., Suputtitada, A., Yuktanandana, P. (2010). Effects of aquatic exercise and land-based exercise on postural sway in elderly with knee osteoarthritis. *Asian Biomedicine*; 4 (5); 739-745.