

تاثیر یک دوره تمرین قدرتی بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن زنان سالمند سالم

(مقاله پژوهشی)

۱ - حیدر صادقی ۲ - فهیمه نقی نژاد ۳ - حمید رجبی

چکیده:

هدف: این تحقیق با هدف بررسی اثر حاصل از تمرینات قدرتی بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن (طول گام، ریتم گام برداری و سرعت راه رفتن) در زنان سالمند انجام گرفت. روش بررسی: ۲۴ زن سالمند سالم با میانگین سنی $(61/53 \pm 2/84)$ سال، قد $(157/1 \pm 5/5)$ سانتی متر، وزن $(69/13 \pm 7/6)$ کیلوگرم و BMI $(28/1 \pm 3/6)$ کیلوگرم بر مترمربع) در این تحقیق شرکت کردند و بصورت تصادفی به دو گروه مساوی کنترل و آزمایش تقسیم شدند. قدرت اندام تحتانی آزمودنیها با استفاده از آزمون پرس پا اندازه گیری شد. با فیلم برداری و استفاده از نرم افزارهای ۳DMax، پریمایر و فتوشاپ سرعت راه رفتن، ریتم راه رفتن و طول یک گام قبل و بعد از دوره تمرینی اندازه گیری شد. گروه کنترل فعالیت عادی روزمره را دنبال کردند درحالی که گروه آزمایش به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته به تمرینات قدرتی برای اندام تحتانی و عضلات نگه دارنده بدن پرداختند. از تست تی همبسته برای بررسی تفاوت‌های درون گروهی و از تست تی مستقل برای تفاوت بین گروهی در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته ها: در گروه کنترل، هیچ یک از پارامترهای کینماتیکی اندازه گیری شده و قدرت اندام تحتانی، تغییری ایجاد نشد. درحالی که در گروه آزمایش، به استثناء ریتم راه رفتن، افزایش معناداری در اندازه های طول گام، سرعت راه رفتن و قدرت در اندام تحتانی مشاهده شد. در مقایسه بین دو گروه به استثناء ریتم راه رفتن، طول گام، سرعت راه رفتن و قدرت اندام تحتانی در گروه آزمایش افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل نشان داد.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه تأثیر تمرین قدرتی و افزایش قدرت عضلانی در اندام تحتانی و عضلات نگه دارنده بدن را در افزایش اندازه طول گام و سرعت راه رفتن در زنان سالمند سالم تأیید نمود.

کلمات کلیدی: راه رفتن، سالمند، تمرین قدرتی، کینماتیک

۱. دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران
sadeghih@yahoo.com
۲. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی در گرایش بیومکانیک ورزشی
۳. استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران

مقدمه

راه رفتن و پارامترهای نظیر طول گام و سرعت ایجاد می شود (۳). 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 می دهد (۳). مک رای و همکارانش (۱۹۹۲) معتقدند، ضعف عضلانی در ابدکتورهای 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 ظرفیت های بیومکانیکی اشخاص در دوره سالمندی بوجود می آید، باعث بروز افتادن ها، صدمات ناشی از آن و اختلال در راه رفتن سالمندان می شود (۴). از جمله این تغییرات کاهش طول گام و کاهش سطح اتکا در حین گام برداری

راه رفتن به عنوان مهارت پایه ای، بیشترین بخش فعالیت حرکتی روزمره انسان را به خود اختصاص می دهد (۲). این مهارت که در دوره سالمندی با مشکلاتی همراه می شود به عنوان شاخصی برای تعیین میزان دستیابی به استقلال در انجام امور روزمره این گروه افراد جامعه محسوب می شود. از همین رو شناسایی عوامل و محدودیت های راه رفتن در سنین سالمندی و روش های مؤثر در به تأخیر انداختن بروز مشکلات مذکور مورد توجه محققان قرار گرفته است. صادقی و همکاران (۲۰۰۱) اعلام کردند که در افراد سالمند با افزایش سن تغییراتی در عملکرد عضلانی اندام تحتانی و به تبع آن اختلالاتی در الگوی بیومکانیکی

می باشد.

زنان سالمند سالم مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

۲۴ زن سالمند (بالای ۶۰ سال)، در تابستان ۸۶ عضو کانون بازنشستگان آموزش و پرورش و نیروهای مسلح استان خراسان شمالی در این تحقیق شرکت کردند.

عوامل ورود به مطالعه: عدم فعالیت ورزشی منظم، مشکل قلبی و عروقی و مشکلات فیزیکی و ارتوپدی که مانع از راه رفتن و حضور در جلسات تمرین و اجرای تست شود.

عوامل خروج از مطالعه: هرگونه مشکلی که مانع از حضور جلسات تمرینی، اجرای تست و مانع راه رفتن شود. عدم حضور مداوم در جلسات تمرینی.

آزمودنی ها به طور تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره کنترل با مشخصات فیزیکی میانگین سنی $(62/33 \pm 4/2)$ سال، قد $(156/83 \pm 6/3)$ سانتی متر، وزن $(73/66 \pm 6/5)$ کیلوگرم و گروه آزمایش (تمرین قدرتی) با مشخصات فیزیکی میانگین سنی $(61/0 \pm 1/2)$ سال، قد $(157/27 \pm 5/09)$ سانتی متر، وزن $(66/11 \pm 6/99)$ کیلوگرم تقسیم شدند. گروه آزمایش تمرینات قدرتی را ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن (کشش، تمرینات هوازی) و تمرینات قدرتی برای اکستنسورهای تنه، ران و پا و همچنین فلکسورها ی تنه، ران، پا و پلاتتارفلکسورها و دورسی فلکسورهای مچ پا، اداکتورها و اداکتورها) و سرد کردن (ریلکس کردن) انجام دادند. که با الهام گرفتن از برنامه تدوین شده طب ورزشی امریکا (۱۶) و مشاوره با یکی از متخصصین علم تمرین طراحی گردید. جدول ۱ شدت، تکرارها و استراحت بین حرکات را در هفته های مختلف دوره تمرینی نشان می دهد. تمرینات قدرتی شامل حرکت های پرس پا، پرس سینه، خم کردن پا از پشت، باز کردن پا، کشش جانبی به پائین، قایقی و بلند کردن پاشنه و با استفاده از دستگاه های بدنسازی بود.

نیاز به توان و قدرت عضلانی در حد کافی، توجه محققان را به مطالعه اثر احتمالی اعمال برنامه تمرین قدرتی در سنین سالمندان و بهبود عملکرد حرکتی این گروه از افراد جامعه را به خود جلب نموده است (۶۰۵). لورد و همکارانش (۱۹۹۶) با مطالعه انواع تمرین بر الگوهای راه رفتن در زنان سالمند دریافتند که تمرین می تواند سرعت راه رفتن و پارامترهای وابسته به آن از جمله قدرت عضلات را افزایش دهد (۷). رابرت تاپ و همکاران (۱۹۹۶) اثر تمرین قدرتی را بر روی سرعت راه رفتن و کنترل پاسچر مثبت گزارش کردند (۸). در مطالعه ای دیگر باچنر و همکارانش (۱۹۹۷) هیچ گونه بهبودی در اثر اعمال تمرین قدرتی بر روی سرعت راه رفتن در سالمندان مشاهده نکردند (۹). ویتنر و همکارانش (۱۹۹۰) معتقدند، سالمندانی که آمادگی جسمانی و سلامتی را کسب کنند، کاهش در ریتم راه رفتن و طول گامشان مشاهده نمی شود (۱۰). لیکن بروون و همکارانش (۱۹۹۱) اعمال تمرین با شدت پائین را بر روی برخی مهارت های پایه ای مثل راه رفتن بی نتیجه گزارش نمودند (۱۱). ساواگ و همکارانش (۱۹۹۲) اثر انواع تمرینات قدرتی و هوازی را بر راه رفتن و تعادل مردان سالمند بسیار محدود برشمرد (۱۴). جاج و همکارانش (۱۹۹۳) اثرات تمرینات ورزشی را بر روی راه رفتن زنان سالمند مورد مطالعه قرار داده و تفاوت های معناداری را مشاهده نمودند (۱۵). علی رغم فواید تمرینات قدرتی و تحقیقاتی که در زمینه اثر تمرینات قدرتی بر روی پارامترهای بیومکانیکی راه رفتن در افراد سالمند صورت گرفته است، نتایج متناقض فوق الذکر، ضرورت نیاز به تحقیق بیشتری را الزامی می کند. راه رفتن لازمه یک زندگی مستقل بشمار می رود، و در دوره سالمندی با افتادن و نقصان همراه است، از این رو پژوهش با هدف شناخت عوامل بروز نقصان و ارائه راهکارهای مفید و ساده جهت رفع این نقائص ضروری به نظر می رسد. در این تحقیق با پذیرش اصل تأثیر افزایش قدرت عضلانی با اعمال تمرین قدرتی در عملکرد بیومکانیکی، اثر یک دوره تمرین در افزایش قدرت اندام تحتانی بر روی برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن از قبیل طول گام، سرعت راه رفتن در

با استفاده از تست تی مستقل بین دو گروه در ابتدای دوره تمرین مشخص شد که مشخصه های فیزیکی و اندازه طول گام، سرعت راه رفتن و قدرت عضلانی در گروهها همگن است. میانگین و انحراف استاندارد اطلاعات جمع آوری شده مربوط به طول گام، ریتم، سرعت راه رفتن آزمودنی ها و نتایج آماری حاصل از تست تی همبسته و مستقل در جدول ۲ برای گروههای آزمایش و کنترل ارائه شده است. مشاهده می شود که در هیچ یک از فاکتورهای کینماتیکی و قدرت اندام تحتانی گروه کنترل، تغییرات معناداری مشاهده نشد. لیکن در گروهی که تمرینات قدرتی انجام دادند، در فاکتورهای طول گام ۲۵٪ و سرعت راه رفتن ۱۲٪ و قدرت اندام تحتانی ۶۵٪ تغییرات معنادار و در میزان ریتم راه رفتن عدم معنادار بودن تغییرات در سطح ۰/۰۵ مشاهده می شود. تغییرات ایجاد شده بین دو گروه برای دو متغیر اندازه طول یک گام و سرعت راه رفتن، معنادار بود. ولی این تغییرات در متغیر ریتم راه رفتن معنادار نبود. همچنین مشاهده می شود که قدرت اندام تحتانی در گروهی که مدت هشت هفته تمرینات قدرتی را انجام دادند به نسبت گروه کنترل افزایش معناداری داشته است.

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد اطلاعات و نتایج حاصل از

تست های تی مستقل و همبسته

گروهها متغیرها	کنترل		آزمایش	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
طول گام** (متر)	۰/۳۷±۰/۰۵	۰/۳۷±۰/۰	۰/۴۲± ۰/۰۴	۰/۵۱±۰/۰۴*
ریتم (گام در دقیقه)	۱۰۰/۹۳±۱۰/۱۷	۱۰۸/۸۰±۱۰/۰۵	۱۰۴/۰۲± ۸/۸	۱۰۵/۰۳±۷/۵
سرعت راه رفتن** (متر بر ثانیه)	۰/۸۰±۰/۱۰	۰/۸۰±۰/۱۱	۰/۹۴± ۰/۱۱	۱/۰۴±۰/۰۹*
قدرت عضلانی** (کیلوگرم)	۴۷/۹۱±۱۱/۷۹	۴۷/۲۹±۱۸/۱۸	۴۸/۸۸± ۱۹/۳۳	۷۷/۷۷±۲۰/۴۵*

جدول ۱: شدت، تکرارها و استراحت تمرینات قدرتی

هفته	شدت (درصدی از یک تکرار بیشینه)	تکرارها	نوبته	استراحت
اول و دوم	۳۰٪ - ۴۰٪	۱۰- ۱۲	۱	
سوم و چهارم	۵۰٪ - ۶۰٪	۸-۰	۱	۲ تا ۳ دقیقه بین حرکات
پنجم تا هشتم	۷۰٪ - ۸۰٪	۸-۰	۱	

قبل از دوره تمرینی (پیش آزمون) و بعد از مدت هشت هفته (پس آزمون) از راه رفتن آزمودنی ها در حالی فیلمبرداری شد که سه مارکر بر روی پای آزمودنی ها در قوزک خارجی^۱، پاشنه^۲ و سطح خارجی سر انتهای استخوان کف پائی پنجم^۳ نصب گردید. قدرت اندام تحتانی به عنوان متغیر کنترل با استفاده از دستگاه پرس پا اندازه گیری شد. گروه آزمایش به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته به اجرای تمرینات قدرتی برای اندام تحتانی و عضلات نگه دارنده بدن پرداختند. از طریق نرم افزار 3DMax امکان ردیابی^۴ مارکرها فراهم شد. با استفاده از نرم افزار پریمیر فیلم فریم بندی و ریتم راه رفتن اندازه گیری شده و با استفاده از نرم افزار فتوشاپ طول یک گام اندازه گیری گردید. از آمار توصیفی برای توصیف داده های هر گروه و تعیین شاخص های گرایش از مرکز (میانگین، انحراف استاندارد) استفاده شد. از تست تی همبسته برای تعیین تفاوت های هر گروه در قبل و بعد از دوره تمرینی و از تست تی مستقل برای تعیین تفاوت های بین دو گروه آزمایش و کنترل در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزارهای SPSS۱۴ و Excel استفاده شد.

یافته ها

- 1- Lateral malleolus
- 2- Heel
- 3- Lateral aspect of distal head of the fifth metatarsus
- 4- Traking

نداده اند، افزایش معناداری یافته است. نتیجه این مطالعه با تحقیق ژن بو و همکارانش (۲۰۰۶) متفاوت است. ژن بو و همکارانش (۲۰۰۶) که اثر تمرین را بر راه رفتن افراد سالمند مورد بررسی قرار داده بودند، افزایش طول گام را پس از اعمال برنامه تمرینی مشاهده نمودند، اگرچه افزایش مذکور را معنادار گزارش نکردند (۱۸).

اگر چه بررسی اثر تمرین قدرتی بر ریتم راه رفتن، از جمله اهداف این تحقیق نبود، لیکن به دلیل اثر اندازه ریتم بر سرعت راه رفتن بررسی این پارامتر ضروری به نظر می رسد. تغییر نکردن اندازه 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. ژن بو و همکارانش (۲۰۰۶) در تحقیقی ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی را بر زنان سالمند اعمال کردند، این تمرینات شامل تمرینات قدرتی، تعادلی، انعطاف پذیری و هوازی بود. لیکن در این تحقیق نیز اثری بر اندازه ریتم راه رفتن بعد از ۱۲ هفته دوره تمرینی مشاهده نشد (۱۸). از این رو می توان گفت، که احتمالاً ریتم راه رفتن تحت تأثیر عواملی به غیر از فاکتورهای آمادگی جسمانی می باشد که نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

یکی دیگر از اهداف این تحقیق بررسی اثر تمرین قدرتی و افزایش قدرت عضلانی بر سرعت راه رفتن سالمندان بود. از آنجائی که سرعت راه رفتن به اندازه طول گام و ریتم راه رفتن وابسته می باشد (۱). افزایش اندازه طول گام و ریتم تند تر راه رفتن هر دو می تواند به افزایش سرعت راه رفتن بیانجامد. نتایج این مطالعه افزایش معنادار طول گام و به تبع آن افزایش سرعت راه رفتن زنان سالمندی که در دوره تمرینی شرکت نموده بودند را نشان داد. محققین بسیاری همچون باچنر و همکارانش (۱۹۹۷)، ساواک و همکارانش (۱۹۹۲) در اثر اجرای انواع مختلف تمرینی هیچگونه اثری بر روی سرعت راه رفتن مشاهده نکردند (۹ و ۱۴) که با نتایج این تحقیق در تضاد است. جاج و همکارانش (۱۹۹۳) اثر ۱۲ هفته تمرین قدرتی و تعادلی را بر روی قدرت و راه رفتن تعدادی سالمند، مورد اندازه گیری و ارزیابی قرار دادند. گروهی که تمرینات تعادلی و قدرتی را انجام داده

* تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵ برای گروه کنترل (x)، گروه آزمایش (+)، پیش آزمون کنترل و آزمایش (xx)، پس آزمون کنترل و آزمایش (++).

بحث

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی اثرات حاصل از تمرینات قدرتی بر روی برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن (طول گام، ریتم و سرعت راه رفتن) در زنان سالمند بود. کاهش قدرت عضلانی در سنین پیری یکی از نگرانی های مهم مربوط به سلامتی می باشد و امکان دارد به عنوان یکی از عوامل موثر در افتادن باشد. مطالعات بسیاری نشان داده اند که تمرین قدرتی، قدرت عضلانی را افزایش می دهد (۱۱-۱۳) که نتایج تحقیق حاضر موید این نظریه می باشد.

یکی از اهداف اختصاصی این پژوهش اثر افزایش قدرت عضلانی بر اندازه طول گام در زنان سالمند بود. برای برداشتن یک گام علاوه بر جنبه های تعادلی به مجموعه همکاری گروه های مختلف عضلانی نیاز می باشد و میزان حرکت های خم شدن، باز شدن، دور شدن و نزدیک شدن ها برای برداشتن یک گام به میزان قدرت عضلانی بستگی دارد. قدرت عضلانی کافی سبب می شود تا طول گام متناسب با اندازه بدن برداشته شود. کاهش قدرت عضلات در پیری سبب کاهش اندازه طول گام این افراد می شود. به همین علت، طبیعی به نظر می رسد که با جبران نقصان بوجود آمده در قدرت عضلات مؤثر در راه رفتن، بتوان اندازه طول گام افراد سالمند را افزایش داد. جاج و همکارانش در (۱۹۹۶) در تحقیقی که بر روی آزمودنی های جوان و سالمندان انجام دادند، نشان دادند که سالمندان توان کمتر پلانترفلکسورهای مچ پا سالمندان را به نسبت جوانان دارا هستند که در استقرار از راه رفتن آنها این کمبود با افزایش توان فلکسور ران جبران می شود. از همین رو آنها تمرینات مناسب برای تقویت عضلات پلانترفلکسور پا را برای ماندگاری اندازه طول گام با پیشرفت سن مهم دانستند (۱۷). در این تحقیق مشاهده شد که اندازه طول گام زنان سالمندی که دور تمرین قدرتی را اجرا نموده اند به نسبت افرادی که هیچگونه تمرینی انجام

بودند، تفاوت های معناداری در اندازه های قدرت و راه رفتن پیدا کردند، بعد از ۱۲ هفته تمرینات انعطاف پذیری اثرات معناداری بر روی راه رفتن گروه کنترل مشاهده نشد (۱۹). لورد و همکارانش (۱۹۹۶) معتقد هستند، انواع تمرینات مختلف، بویژه تمرینات قدرتی بر روی سالمندان می تواند سرعت راه رفتن را به طور معناداری افزایش دهد. آنها معتقدند که با انجام تمرین، قدرت عضلانی افزایش می یابد و افزایش قدرت در عضلات اندام تحتانی، موجب افزایش سرعت راه رفتن در زنان سالمند می شود (۷). لویپولو و همکاران (۲۰۰۶) تمرینات درمانی که اکثر آن شامل تمرینات قدرتی بودند را در افزایش سرعت راه رفتن سالمندان موثر گزارش کردند (۲۰) که با نتایج این مطالعه همراستا است.

نتیجه گیری

قدرت عضلانی در اندام تحتانی، نقش تعیین کننده ای در اندازه طول گام و سرعت راه رفتن در زنان سالمند دارد. به طوریکه با اعمال دوره تمرین قدرتی، حتی در مدت کوتاه هشت هفته و به تبع آن افزایش قدرت عضلانی در اندام تحتانی و عضلات نگه دارنده بدن، اندازه طول گام و سرعت راه رفتن در زنان سالمند افزایش می یابد.

تشکر و قدردانی

در انتها از کلیه عزیزانی که در اجرای این پژوهش همراه بودند، کمال تشکر را داشته و سپاسگذاریم. امیدواریم که نتایج این مطالعه کمکی باشد برای بهتر زیستن قشر سالمند جامعه.

REFERENCES

فهرست منابع

- 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: 218224-.
10. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. *Med Prog Technol*, 1990, 16: 31-51.
11. Brown AB, McCartney N, Sale DG. Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly. *J Appl Physiol*, 1990, 69: 1725-1733.
12. Ferri A, Scaglioni G, Pousson M, Capodaglio P, Van Hoecke J, Narici MV. Strength and power changes of the human plantar flexors and knee extensors in response to resistance training in old age. *Acta Physiol Scand*, 2003, 177: 6978-.
13. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol*, 1988, 64: 10381044-.
14. Sauvage LR, Myklebust BM, Crow-Pan J, Novak S, Millington P, Hoffman MO, Hartz AJ, Rudman O. 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: 333-342.
15. Judge JO, Underwood M, Gennosa T. Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch Phys Med Rehabil*, 1993, 74: 4006-.
16. Heyward HV. *Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription*. Human Kinetics, 1997.
17. Judge JO, Davis RB, Ounpuu S. Step length reductions in advanced age: the role of ankle and hip kinetics. *J Gerontology*, 1996, 51(2): M64-M70.
1. فقیهی ابوالفضل. تجزیه و تحلیل راه رفتن (طبیعی و غیر طبیعی). دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران. ۱۳۷۳، ص ۱۸ الی ۵۳.
2. Gordon D, Robertson E, Caldwell GE, Hamill J, Kamen G, Whittlesey SN. *Research methods in biomechanics*, 2004, Human kinetics.
3. Sadeghi H, Prince F, Zajac KF, Allard P. Sagittal hip muscle power during walking in old and young men. *J Aging & Physical Activity*, 2001, 9:172183-.
4. Macrae PG, Lacouse M, Moldavon R. Physical performance measures that predict faller status in community dwelling older adults. *J Orthop Sport Phys Ther*, 1992, 6: 123- 128.
5. Scaglioni G, Ferri A, Minetti AE, Martin A, Van Hoecke J, Capodaglio P, Sartorio A, Narici MV. Plantar flexor activation capacity and H reflex in older adults: adaptations to strength training. *J Appl Physiol*, 2002, 92: 22922302-.
6. Hakkinen K, Kraemer WJ, Newton RU, Alen M. Changes in electromyographic activity, muscle fibre and force production characteristics during heavy resistance/power strength training in middle-aged and older men and women. *Acta Physiol Scand*, 2001, 171: 5162-.
7. Lord SR, Lloyd DG, Nirui M, Raymond J, Williams P, Stewart RA. The effect of exercise on gait patterns in older women: a randomized controlled trial. *J Gerontology*, 1996, 51(2): M64-M70.
8. Topp R, Mikesky A, Dayhoff N, Hoh W. Effect of resistance training on strength, postural control and gait velocity among older adults. *Clinical Nursing Res*, 1996, 5, 4, 407427-.
9. Buchner DM, Cress ME, de Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, Wagner

REFERENCES

فهرست منابع

51(6): M303-M312.

18. 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 Women. Center for Training Science.2006.

19. Judge JO, Lindsey C, Underwood M, Winsemius D. Balance improvements in older women: effects of exercise training. *Phys Ther*, 1993, 73: 254–265.

20. Lopopolo RB, Greco M, Sullivan DH. Effect of therapeutic exercise on gait speed in community-dwelling elderly people: a meta-analysis. *Phys Ther*, 2006, 86: 520–