



بررسی تأثیر و ماندگاری تمرینات منتخب ایروبیک بر تعادل پویای زنان سالمند سالم

محمد رحیمی^{۱*}، رضا رجبی^۲، محمد حسین عزیزاده^۳، هاشم پیری^۴

۱. دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه تهران
۲. استاد گروه طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران
۳. دانشیار گروه طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران
۴. دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه تهران

دریافت ۱۶ اسفند ۱۳۹۴؛ پذیرش ۹ شهریور ۱۳۹۵

چکیده

زمینه و هدف: زمین خوردن مشکل شایعی در سالمندان است و بزرگترین عامل افتادن در افراد سالمند تغییر در تعادل است.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون - پس آزمون و گروه کنترل بود. در پژوهش حاضر ۶۰ زن سالمند سالم از سطح پارک گلها و افاقیا منطقه ۶ شهرداری تهران انتخاب شدند. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه مساوی کنترل و تجربی تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت سه جلسه در هفته در یک برنامه تمرینی ۸ هفته ای ایروبیک ریتمیک شرکت و گروه کنترل فعالیت‌های روزانه خود را انجام دادند. پس از ۸ هفته از دو گروه پس آزمون به عمل آمد و تمرینات گروه تجربی قطع و پس از ۸ هفته دوباره آزمون Y گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها، از آزمون های آماری آنووا با طرح اندازه گیری مکرر، آنووا یک راهه و آزمون تعقیبی توکی ($P \leq 0.05$) استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که تمرینات ایروبیک ریتمیک استفاده شده در این تحقیق در بهبود تعادل پویای زنان سالمند مؤثر بوده است.

نتیجه گیری: بنابراین از آنجا که تمرینات ایروبیک ریتمیک؛ ساده و قابل استفاده در اماکن مختلف به ویژه در منزل و یا محیط های عمومی مثل پارک‌ها و ... می‌باشند و نیز به علت ارزانی و کم هزینه بودن آنها، می‌توانند به عنوان جایگزین تمرینات پرهزینه مانند تمرینات تعادلی در آب و باشگاه‌ها مطرح باشند.

واژگان کلیدی

آزمون Y

تعادل پویا

تمرینات ایروبیک ریتمیک

زنان سالمند سالم

مرحله پیگیری

مقدمه

پیشرفت تکنولوژی های پزشکی، جراحی و بهداشت عمومی به طور مطلوبی طول عمر بشر را افزایش داده است (نودهی مقدم، ۲۰۰۶). در سال ۲۰۰۰، نزدیک به ۱۳٪ جمعیت جهان را افراد بالای ۶۵ سال تشکیل می دادند که ۱/۸٪ آنان بالای ۸۴ سال سن داشتند و پیش بینی می شود که تا سال ۲۰۴۰ این نسبت به ۲۰٪ کل جمعیت برسد (موسوی، ۲۰۱۱؛ نجاتی، ۲۰۰۸؛ کان^۱، ۲۰۰۱). در ایران نیز شیب افزایش جمعیت سالمندان کشور از شیب کشورهای آسیایی و در حال توسعه بیشتر است. سرشماری سال ۱۳۵۵ وجود ۱/۷۷۰/۰۰۰ سالمند را گزارش کرده در حالی که در سرشماری ۱۳۸۵ این رقم به ۵/۱۰۰/۰۰۰ نفر رسیده است. بر همین اساس کارشناسان پیش بینی می کنند که جمعیت سالمندان ایران در سال ۲۰۵۰ میلادی به ۲۵ میلیون نفر خواهد رسید که حدود یک چهارم جمعیت آن زمان را تشکیل خواهد داد (پرتال ملی آمار).

به طور طبیعی همچنان که جمعیت سالخوردگان افزایش می یابد، تعداد زمین خوردن و آسیب های مربوطه، ناتوانی و مرگ و میر نیز بالا می رود. کاستن از واقعه ای سقوط یک امر حیاتی برای بهبود زندگی سالمندان و کنترل هزینه های بهداشتی و درمانی می باشد. احتمال افتادن با بالا رفتن سن افزایش می یابد. تقریباً ۴۵٪ از بزرگسالان بالای ۶۵ سال حداقل یکبار در سال و بسیاری بیشتر از یکبار زمین می خورند (راگرز^۲، ۲۰۰۱). به علاوه با افزایش سن نه تنها شمار افتادن ها افزایش می یابد بلکه شدت صدمات نیز توسعه پیدا می کند (باکر^۳، ۱۹۸۵). در بین متداول ترین دلایل مرگ و میر ناشی از آسیب های ناخواسته در میان افراد ۵۵ تا ۷۹ سال، افتادن دومین دلیل گزارش شده (شورای ملی سلامت^۴)، ولی برای افراد بالای ۸۰ سال، سقوط اولین دلیل مرگ و میر در آسیب های ناخواسته محسوب می شود (موسوی، ۲۰۱۱؛ راگرز، ۲۰۰۱).

در نمای مقدم از پیری، زمین خوردن یک فرآیند تغییرناپذیر از زندگی سالمندان (وولاکوت^۵، ۱۹۹۰) و ضعف تعادل و افتادن یک حقیقت گریز ناپذیر در ایشان محسوب می شود. ضمناً در کلیه سنین آسیب ها در زنان متداول تر از

مردان می باشد. زمین خوردن همچنین با از دست رفتن عملکرد و ناتوانی در سالمندان مرتبط می باشد و اغلب ایشان را به انزوا، نزول فعالیت و کاهش تحرک سوق می دهد (تینتی^۶، ۱۹۸۹؛ مارین^۷، ۲۰۱۱). برای حل این مشکل، باید به عامل عمده افتادن که در خیلی موارد کاهش کنترل در تعادل است توجه ویژه داشت (تینتی، ۱۹۸۸). مطالعات نشان داده اند که بسیاری از زمین خوردن ها به موجب از دست رفتن تعادل رخ می دهد (نیکنز^۸، ۱۹۸۵؛ لورد^۹، ۱۹۹۴؛ گرانکر^{۱۰}، ۲۰۱۲). و همچنین، بزرگترین عامل برای افتادن در افراد سالمند تغییر در تعادل است (دانکن^{۱۱}، ۱۹۹۲؛ اوراستال^{۱۲}، ۱۹۹۵؛ سیلساپادول^{۱۳}، ۲۰۰۶) و بین کمبود تعادل و وقوع زمین خوردن همبستگی بسیار بالایی وجود دارد (گرانکر^{۱۴}، ۲۰۱۲؛ هیندمارش^{۱۴}، ۱۹۸۹؛ هوراک^{۱۵}، ۱۹۸۹). بنابراین یکی از عوامل متداول زمین خوردن و آسیب های ثانویه آن، تعادل معیوب می باشد (هیندمارش، ۱۹۸۹؛ راگرز، ۲۰۰۱). دانکن و همکاران (۱۹۹۲) طی مطالعه ای نتیجه گرفتند که تعادل پویا یک پیش بین برای زمین خوردن در مردان مسن می باشد. پروونس^{۱۶} و همکاران (۱۹۹۵) طی مطالعه ای بر روی روش های مطلوب کاهش خطر افتادن در مراکز چندگانه، اعلام داشتند که نقصان تعادل نسبت به سایر عوامل خطر، یک معبرعلی مستقیم به سمت زمین خوردن می باشد.

تحقیقات و پژوهش های علمی زیادی پیشنهاد نموده اند که تمرین و فعالیت ورزشی تأثیر فراوانی بر این اختلالات وابسته به سن دارند و می تواند خطر از دست دادن تعادل را به صورت معنی داری کاهش دهد. با توجه به اینکه کاهش تعادل به عنوان یکی از پیامدهای دوره سالمندی محسوب می شود، تمرین طراحی شده برای بهبود یا پیشگیری از وخیم تر شدن ضعف تعادل، باید تکالیفی را شامل شود که بر نیازهای تعادلی و فعالیت های پویا تمرکز داشته باشد

6. Tinetti
7. Marín
8. Nickens
9. Lord
10. Granacher
11. Duncan
12. Overstall
13. Silsupadol
14. Hindmarsh
15. Horak
16. Province

1. Kun
2. Rogers
3. Baker
4. National Safety Council
5. Woollacott

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با استفاده از گروه کنترل بود. در پژوهش حاضر ۶۰ زن سالمند سالم (با میانگین سن $62/95 \pm 3/41$ سال، وزن $67/8 \pm 7/11$ کیلوگرم، قد $159/3 \pm 6/86$ سانتیمتر، طول اندام تحتانی $79/29 \pm 3/44$ و BMI $26/63 \pm 2/74$) به صورت هدفمند از سطح پارک گلها و افاقیا منطقه ۶ شهرداری تهران انتخاب شدند. نمونه‌ها همگی از سلامت برخوردار بودند و به‌طور داوطلبانه در این تحقیق شرکت و فرم رضایت نامه و مشخصات فردی را پر کردند. همچنین، سالمندان با شرایط سابقه بیماری‌های ارتوپدی و عصبی - عضلانی در ۵ سال گذشته، مشکل بینایی و افرادی که توانایی اجرای پروتکل تمرینی و آزمون را به‌صورت کامل نداشتند از تحقیق کنار گذاشته شدند. برای اندازه‌گیری تعادل پویا آزمودنی‌ها از آزمون ^۸Y در سه جهت (قدامی، خلفی- داخلی و خلفی- خارجی) استفاده شد. سپس آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی ساده به دو گروه مساوی کنترل و تجربی (۳۰ نفر) تقسیم شدند. قبل از شروع آزمون Y، پای برتر آزمودنی‌ها تعیین شد تا در صورتی که پای راست اندام برتر باشد، آزمون در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود آزمون در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود. آزمودنی با پای برتر (به‌صورت تک پا) در صفحه تلاقی سه جهت می‌ایستادند و تا آنجا که مرتکب خطا نشود (پا از صفحه تلاقی سه جهت حرکت نکند، روی پایی که عمل دستیابی انجام می‌دهد، تکیه نکند یا شخص نیفتد) با پای دیگر در جهتی که آزمون‌گر به‌صورت تصادفی تعیین می‌کرد، عمل دستیابی از طریق حرکت نشانگرها انجام می‌شد و به حالت طبیعی روی دو پا باز می‌گشت و فاصله‌ای را که آزمودنی نشانگر را جابجا کرده بود، به‌عنوان فاصله دستیابی او ثبت می‌شد. هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام داده و در نهایت میانگین آنها محاسبه، بر اندازه طول پا (بر حسب سانتی‌متر) تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب شد تا فاصله دستیابی بر حسب درصدی از طول پا به‌دست آید (ساساکی^۹، ۲۰۰۷؛ حسینی، ۲۰۱۰) (شکل ۱).

(بروین^۱، ۲۰۰۷؛ کرامول^۲، ۲۰۰۷). تمرینات عملکردی با ایجاد سازگاری‌های فیزیولوژیک مناسب می‌تواند نقش مؤثری در یادگیری مهارت، فراخوانی واحدهای حرکتی (کورناتز^۳، ۲۰۰۵)، افزایش شکل‌پذیری قشر حرکتی (کارنی^۴، ۱۹۹۵) و بهبود به‌کارگیری عضلات داشته باشد (کارول^۵، ۲۰۰۱). تمرین عملکردی مهارتی با افزایش تحریک‌پذیری قشری نخاعی ارتباط تنگاتنگی دارد. به نظر می‌رسد سازگاری‌های عصبی ناشی از این تمرینات دوام خوبی داشته باشند (جنسن^۶، ۲۰۰۵).

مرور ادبیات پیشینه تأثیر مثبت فعالیت بدنی و ورزش بر کیفیت زندگی افراد سالمند را تأیید می‌کند. در تحقیق صادقی و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر تمرینات عملکردی بر افزایش تعادل ایستا و پویای مردان مسن بعد از ۶ هفته تمرین عملکردی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به دست آمده، معنی‌دار بود. روزندال^۷ و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که تمرینات عملکردی شدید می‌تواند تعادل، توانایی راه رفتن و قدرت اندام تحتانی را بهبود بخشد و خطر افتادن را کاهش دهد. تاکنون پژوهش‌هایی در مورد تأثیر تمرینات مختلف از قبیل تمرینات قدرتی، استقامتی، عملکردی و اشکال تمرینی دیگر بر روی حیله‌های خاصی از آمادگی جسمانی افراد سالمند صورت گرفته است. اما در مورد تأثیر تمرینات منتخب ایروبیک ریتمیک با ضرب آهنگ پایین بر تعادل سالمندان تحقیق خاصی صورت نگرفته و همچنین، نتایج احتمالی آن بر تعادل و میزان ماندگاری اثر تمرینات بررسی نشده است.

لذا هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر تمرینات ورزشی منتخب (با تأکید بر تمرینات ایروبیک ریتمیک با ضرب آهنگ پایین) بر تعادل پویای زنان سالمند سالم منطقه ۶ شهرداری تهران بعد از ۸ هفته تمرین و سپس یک دوره ۸ هفته‌ای قطع تمرین می‌باشد.

1. Bruin
2. Cromwell
3. Kornatz
4. Karni
5. Carrol
6. Jensen
7. Rosendahl

8. Y balance test

9. Sasaki



شکل ۱: روش انجام آزمون تعادلی Y

سپس انجام زنجیره‌های ساده ایروبیک ریتمیک به مدت ۵ دقیقه)، حرکات کششی (مثل: کشش ایستای عضلات همسترینگ، چهار سر رانی، دوقلو و... به مدت ۱۰ دقیقه) و سرد کردن (به مدت ۵ دقیقه) بود. شایان ذکر است که گروه کنترل نیز برنامه‌های ورزشی روزانه خود را ادامه دادند و تفاوت اصلی بین دو گروه، تمرینات ایروبیک ریتمیک بود که در برنامه تمرینی گروه تجربی گنجانده شد. پس از اتمام دوره تمرینی از دو گروه تحقیق، در همان محیط و به همان روش پیش‌آزمون، پس‌آزمون به‌عمل آمد. سپس تمرینات گروه تجربی قطع و پس از ۸ هفته دوباره آزمون Y از تمام آزمودنی‌ها گرفته شد (Follow up). از آمار توصیفی برای توصیف ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها و برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، از آزمون‌های آماری کلموگروف-اسمیرنف، آنووا با طرح اندازه‌گیری مکرر، آنووا یک راهه و آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری ($P \leq 0/05$) استفاده شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه کنترل و تجربی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون t مستقل اختلاف معناداری را بین متغیرهای اندازه‌گیری شده نشان نداد که این امر بیانگر همگن بودن آزمودنی‌ها در دو گروه بود.

قبل از شروع دوره تمرینی، جهت اطلاع از وضعیت سلامتی و سطح آمادگی افراد، به ترتیب از پرسشنامه تاریخچه پزشکی و پرسشنامه آمادگی برای فعالیت جسمانی PARQ^۱ (توماس^۲، ۱۹۹۲) استفاده شد. پرسشنامه آمادگی برای فعالیت جسمانی (PAR-Q) یک برگه شامل هفت سؤال بلی و خیر می‌باشد و برای گزینش افراد در هنگام شرکت در فعالیت‌های جسمانی که ممکن است این فعالیت‌ها برای آنها شدید باشد، طراحی شده است. PARQ به‌عنوان استاندارد کمینه برای ورود به برنامه‌های تمرینی با شدت متوسط توصیه شده است. سؤالات طراحی شده در این پرسشنامه در حیطه سلامت قلبی و عروقی، ناراحتی‌های مفصلی و فشار خون افراد است (مانینی^۳، ۲۰۰۷). بر اساس پرسشنامه PARQ تمام شرکت‌کنندگان گزینه‌ی توانایی شرکت در یک برنامه پیشرونده را انتخاب کردند. سپس گروه تجربی به مدت سه جلسه در هفته در یک برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای (تأکید بر حرکات ورزشی ایروبیک ریتمیک) شرکت کرد. پروتکل تمرینی ایروبیک ریتمیک با ضرب آهنگ پایین (این تمرینات با ضرب آهنگ ۹۰-۶۰ ضرب در دقیقه انجام شد که از ابتدا تا انتهای برنامه تمرینی سیر صعودی را دنبال می‌کرد) سه جلسه در هفته از ساعت ۷ تا ۷:۴۵ صبح در پارک گل‌های شهرداری منطقه ۶ اجرا شد. تمرین‌ها در هر جلسه، شامل گرم کردن (راه رفتن سریع به مدت ۵ دقیقه)، انجام تمرینات ایروبیک ریتمیک (حرکات مجزا ایروبیک ریتمیک مثل: هفت، هشت، گریپ واین و... به مدت ۱۵ دقیقه و

1. Physical Activity Readiness Questionnaire
2. Thomas
3. Manini

جدول ۱: آمار توصیفی و بزرگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه و نتایج مقایسه آنها با استفاده از تست t مستقل

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	t	df	P																																				
سن (سال)	تجربی	۶۳/۷	۳/۳۶	۱/۷۳۱	۵۸	۰/۰۸۹																																				
	کنترل	۶۲/۲	۳/۳۴				قد (متر)	تجربی	۱/۶	۶/۹۳	۰/۸۴۵	۵۸	۰/۴۰۲	کنترل	۱/۵۸	۶/۸۲	وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۸/۶۳	۷/۰۱	۰/۹۰۶	۵۸	۰/۳۶۹	کنترل	۶۶/۹۶	۷/۲۳	طول اندام تحتانی (سانتی متر)	تجربی	۷۹/۷۳	۳/۴۲	۰/۹۹۴	۵۸	۰/۳۲۴	کنترل	۷۸/۸۵	۳/۴۵	شاخص توده ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تجربی	۲۶/۸۵	۲/۷۶	۰/۶۰۱	۵۸
قد (متر)	تجربی	۱/۶	۶/۹۳	۰/۸۴۵	۵۸	۰/۴۰۲																																				
	کنترل	۱/۵۸	۶/۸۲				وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۸/۶۳	۷/۰۱	۰/۹۰۶	۵۸	۰/۳۶۹	کنترل	۶۶/۹۶	۷/۲۳	طول اندام تحتانی (سانتی متر)	تجربی	۷۹/۷۳	۳/۴۲	۰/۹۹۴	۵۸	۰/۳۲۴	کنترل	۷۸/۸۵	۳/۴۵	شاخص توده ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تجربی	۲۶/۸۵	۲/۷۶	۰/۶۰۱	۵۸	۰/۵۵۰	کنترل	۲۶/۴۲	۲/۷۵						
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۸/۶۳	۷/۰۱	۰/۹۰۶	۵۸	۰/۳۶۹																																				
	کنترل	۶۶/۹۶	۷/۲۳				طول اندام تحتانی (سانتی متر)	تجربی	۷۹/۷۳	۳/۴۲	۰/۹۹۴	۵۸	۰/۳۲۴	کنترل	۷۸/۸۵	۳/۴۵	شاخص توده ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تجربی	۲۶/۸۵	۲/۷۶	۰/۶۰۱	۵۸	۰/۵۵۰	کنترل	۲۶/۴۲	۲/۷۵																
طول اندام تحتانی (سانتی متر)	تجربی	۷۹/۷۳	۳/۴۲	۰/۹۹۴	۵۸	۰/۳۲۴																																				
	کنترل	۷۸/۸۵	۳/۴۵				شاخص توده ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تجربی	۲۶/۸۵	۲/۷۶	۰/۶۰۱	۵۸	۰/۵۵۰	کنترل	۲۶/۴۲	۲/۷۵																										
شاخص توده ی بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	تجربی	۲۶/۸۵	۲/۷۶	۰/۶۰۱	۵۸	۰/۵۵۰																																				
	کنترل	۲۶/۴۲	۲/۷۵																																							

تجربی در هر سه جهت آزمون Y، بین مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون و بین مرحله پیش‌آزمون و پیگیری اختلاف معناداری وجود دارد ($P \leq 0/05$). اما این اختلاف بین مرحله پیش‌آزمون و پیگیری این گروه معنادار نبود ($P \geq 0/05$). همچنین، نتایج نشان داد بین میانگین فاصله دست‌یابی آزمودنی‌های گروه کنترل در هر سه جهت آزمون Y، بین مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون، بین مرحله پیش‌آزمون و پیگیری و بین مرحله پس‌آزمون و پیگیری اختلاف معناداری وجود ندارد ($P \geq 0/05$) (جدول ۲).

برای مقایسه نتایج تست Y آزمودنی‌های دو گروه در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری^۱ در سه جهت از روش آماری آنووا^۲ یک راهه استفاده شد، که نتایج اختلاف معناداری را بین فاصله دست‌یابی در پیش‌آزمون دو گروه در سه جهت نشان ندادند ($P \geq 0/05$)، اما این اختلاف در پس‌آزمون و پیگیری در سه جهت بین دو گروه معنادار بود ($P \leq 0/05$). برای تعیین اختلاف بین داده‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری هر گروه از آزمون آماری آنووا با طرح اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی توکی^۳ استفاده شد. نتایج نشان داد بین میانگین فاصله دست‌یابی آزمودنی‌های گروه

جدول ۲: میانگین و انحراف استاندارد فاصله دستیابی آزمودنی‌های دو گروه در آزمون Y قبل، پس از دوره تمرین و یک دوره بی‌تمرینی

(سانتی‌متر تقسیم بر طول پا ضرب در ۱۰۰)

جهت‌های آزمون	گروه	تجربی	کنترل	df	F	P
قدمی	پیش آزمون	۶۲/۳۳±۱۲/۲۵	۵۹/۹۶±۱۱/۷۷	۱	۰/۵۸۴	۰/۴۴۸
	پس آزمون	۹۱±۱۳/۲۷	۶۵/۹۰±۱۲	۱	۵۸/۹۷۲	*۰/۰۰۱
	Follow up	۸۵/۹۶±۱۳/۲۴	۷۳/۷۲±۱۱/۶۳	۱	۱۴/۴۷۲	*۰/۰۰۱
خلفی داخلی	پیش آزمون	۶۳/۰۳±۹/۴۹	۶۰/۶۳±۸/۷۶	۱	۱/۰۴۰	۰/۳۱۲
	پس آزمون	۹۶/۹۵±۱۲/۰۱	۶۷/۴۲±۹/۲۲	۱	۱۱۴/۰۵۰	*۰/۰۰۱
	Follow up	۹۱/۹۲±۱۲	۷۳/۳۱±۹/۳۰	۱	۴۴/۹۸۹	*۰/۰۰۱
خلفی خارجی	پیش آزمون	۴۳/۷۹±۱۵/۳۱	۴۱/۹۷±۱۳/۱۷	۱	۰/۲۴۳	۰/۶۲۴
	پس آزمون	۸۰/۸۹±۲۱/۸۹	۴۸/۰۱±۱۳/۴۸	۱	۴۹/۰۲۲	*۰/۰۰۱
	Follow up	۷۵/۸۵±۲۱/۹۲	۵۵/۴۶±۱۴/۵۱	۱	۱۸/۰۳۶	*۰/۰۰۱

* معنی‌داری اختلاف در سطح ۰/۰۰۱

1. Follow up
2. ANOVA
3. Tukey

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات ورزشی منتخب (با تأکید بر تمرینات ایروبیک ریتمیک) بر تعادل پویای زنان سالمند سالم بعد از ۸ هفته تمرین و سپس یک دوره ۸ هفته‌ای قطع تمرین بود. نتایج حاصل از این تحقیق تأثیر معنی‌دار این تمرینات بر تعادل پویای آزمودنی‌ها و همچنین، اثر ماندگاری این تمرینات بر تعادل آزمودنی‌ها را تأیید کرد.

بررسی میانگین فاصله دستیابی آزمودنی‌های گروه کنترل نشان داد که بین اندازه‌گیری‌های پیش و پس‌آزمون، پیش‌آزمون و پیگیری و پس‌آزمون و پیگیری گروه کنترل که در فاصله هشت هفته‌ای انجام شد، در هر سه جهت آزمون Y اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. از آنجایی که گروه کنترل در برنامه تمرینی شرکت نکردند و سیستم کنترل تعادل در معرض اضافه بار قرار نگرفته و هیچ یک از اجزاء این سیستم در معرض تمرین، تغییر، بهبودی و اضافه بار قرار نداشته‌اند، این عدم معنی‌داری تغییر در میانگین فاصله دستیابی گروه کنترل منطقی به نظر می‌رسد. این یافته با نظر صادقی و همکاران (۲۰۰۹) همسو است که بیان کرد فعالیت‌های روزمره تأثیر چندانی در افزایش یا کاهش تعادل ندارد.

این تمرینات سبب بهبود تعادل پویای این افراد شده و فاصله دستیابی آزمودنی‌ها را به‌طور معناداری بین مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون، پیش‌آزمون و پیگیری افزایش داد اما، این اثر بین پس‌آزمون و پیگیری معنادار نبود. این نتایج علاوه بر اینکه بیانگر اثر تمرینات ایروبیک ریتمیک بر تعادل سالمندان می‌باشد، اثر ماندگاری این تمرینات را نیز نشان می‌دهد. بهبود تعادل پویا می‌تواند در اثر تقسیم بهتر توجه برای انجام تکالیف حرکتی باشد. اثر تمرین بستگی به عوامل مختلفی از جمله، ایجاد هماهنگی عصبی-عضلانی ناشی از تمرین، میزان فشار وارده ناشی از اثر تمرین، اثر اختصاصی تمرین و اثر تمرین بر یادگیری دارد. برنامه تمرینی مورد استفاده در این تحقیق بر تمرینات ایروبیک ریتمیک تأکید داشت.

تمرینات ایروبیک ریتمیک، تعامل بین ذهن و حرکت می‌باشد و می‌توان گفت که یک برنامه تمرینی ترکیبی است و افراد برای انجام بهتر این حرکات نیاز به توجه و هماهنگی عصبی-عضلانی بالاتری نسبت به سایر تمرینات دارند و این

تمرینات سبب تقویت هماهنگی عصبی-عضلانی می‌شود (البینت^۱، ۲۰۱۰). همچنین، از آنجایی که در این آزمون شخص با کمک هر سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی-حرکتی تعادل خود را حفظ می‌نمایند، می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً انجام این تمرینات باعث بهبود و تسهیل ورودی‌های هر یک از این حواس، دو یا سه حواس به‌طور همزمان جهت حفظ تعادل می‌شود. به‌طور کلی به علت وجود اتصال بین استخوان‌ها و اندام‌ها و در واقع سخت نبودن ساختار بدن انسان، هر حرکت ارادی که انجام می‌شود باعث آشفتگی تعادل فرد خواهد شد (جنسن، ۲۰۰۵). بهبود تعادل پویا می‌تواند در اثر تقسیم بهتر و توجه بین تکالیف حرکتی مورد نظر باشد. در واقع تمرین بر پایه تکالیف ویژه می‌تواند باعث تمرکز بیشتر روی آن تکالیف حرکتی شود. همچنین، می‌توان گفت که این تمرینات توانایی بهبود چندین عامل مؤثر در محدودیت‌های عملکردی مانند استقامت، قدرت، تعادل و انعطاف پذیری را دارد (مانینی، ۲۰۰۷). در این تمرینات بسیاری از ساختارهای مغزی که در کنترل حرکتی، آمادگی، طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی حرکتی نقش دارند، فعال می‌شوند. از جمله این ساختارها می‌توان ناحیه حرکتی ثانویه، قشر پیش حرکتی، قشر حرکتی اولیه، مخچه، هسته‌های قاعده‌ای مغز و قشر آهیانه‌ای را نام برد (کامینگ^۲، ۲۰۰۲). این تمرینات باعث تقویت و بهبود هماهنگی سیستم عصبی-عضلانی شده و در نتیجه یادگیری حرکتی را موجب می‌گردد (فیرودر^۳، ۱۹۹۳). در نتیجه می‌توان اظهار نمود که احتمال می‌رود تمرین باعث تقویت هماهنگی عصبی-عضلانی عضلات موافق و مخالف و سینرژی‌های عضلانی شده، از این طریق سبب تقویت و بهبود استراتژی‌های حرکتی و در نتیجه حفظ تعادل می‌گردد. ترکیب تکرار و سرعت حرکات نیز ممکن است باعث افزایش قدرت و استقامت و نیز، بهبود انعطاف پذیری و زمان عکس‌العمل باشد (بوث^۴، ۲۰۰۴).

تاکنون تحقیقی به‌صورت خاص به بررسی اثر تمرینات ایروبیک ریتمیک بر تعادل سالمندان نپرداخته است و اکثر تحقیقات اثر تمرینات ذهنی، عملکردی و تمرین در آب بر

1. Albinet
2. Cumming
3. Fairweather
4. Booth

می‌توان افزایش قدرت عضلات به‌خصوص عضلات اندام تحتانی آزمودنی‌ها پس از شرکت در برنامه‌های تمرینی، بهبود دامنه حرکتی مفاصل، تسهیل در وارد عمل شدن واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ، افزایش هماهنگی عضلات، اعمال فشار بر سیستم‌های عصبی-عضلانی، بهبود کنترل عصبی حرکات، عوامل روانی و فرآیند برداشتن مهار خود به خودی^۴ برشمرد.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ایروبیک ریتمیک با ضرب آهنگ پایین می‌تواند تعادل پویای زنان سالمند را به نحو مؤثری بهبود بخشیده و نقش به‌سزایی در زندگی سالم زنان سالمند داشته باشد. همچنین به نظر می‌رسد سازگاری‌های عصبی به‌دست آمده توسط این تمرینات برای دوره طولانی مدت باقی می‌ماند که نشان دهنده اهمیت بالای ویژگی این نوع تمرینات می‌باشد. لذا یافته‌های این تحقیق پیشنهاد می‌کند که مربیان از این برنامه تمرینی در برنامه‌های درمانی و آمادگی جسمانی ویژه سالمندان، بهره گیرند.

تعادل را بررسی کرده‌اند. مائو^۱ و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر تمرینات تای‌چی، بر افتادن‌های آسیب‌زا، تعادل، راه رفتن و ترس از افتادن را در ۱۲۰۰ آزمودنی بررسی کردند که نتایج نشان داد انجام تمرینات تای‌چی در میزان افتادن‌های آسیب‌زا و ترس از تعادل تفاوت معنی‌داری نداشته اما در تعادل و راه رفتن تفاوت معنی‌داری بین گروه کنترل و تجربی مشاهده شد. صادقی و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که شش هفته تمرین در آب باعث بهبود معناداری در آزمون‌های پیشروی به سمت جلو و پیشروی به سمت چپ در زنان سالمند می‌شود (۲). در حالی که فیترون^۲ (۱۹۹۳) بیان کرد که برخی تمرینات ممکن است بر پارامترهای تعادلی از جمله تعادل پویا اثرگذار نباشد. مطالعات متفاوتی که بر روی افراد مسن در جهت افزایش تعادل انجام شده است نشان می‌دهد که سرعت راه رفتن با ورزش افزایش می‌یابد (کان، ۲۰۰۱) به علاوه تعادل با ورزش می‌تواند بهبود پیدا کند (لیندنبرگر^۳، ۲۰۰۰).

نکته قابل توجه در این مطالعه از دیدگاه تعادلی این بود که اجرای حرکات به‌صورت دینامیک می‌باشد. دلایل احتمالی افزایش تعادل در اثر تمرینات ایروبیک ریتمیک را

References

Albinet, C. A., Boucard, G., Bouquet, C. A., & Audiffren, M. (2010). Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *European Journal of Applied Physiology*.

Baker SP, Harvey AH. (1985). Fall injuries in the elderly. *Clin Geriatr Med*. Aug;1(3):501-12.

Booth CE. (2004). Water Exercise and Its Effect on Balance and Gait to Reduce the Risk of Falling in Older Adults. *Activities, Adaptation & Aging*; 28(4): 45-57.

Bruin De, Murer EK. (2007). Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. *Clin Rehabil*; 21: 112-121.

Carrol TJ, Barry B, Riek S, Carson RG. (2001). Resistance training enhances the stability of sensorimotor coordination. *Proc Biol Sci*; 268: 221-227.

Cromwell RL, Meyers PM, Meyers PE, Newton RA. (2007). Effective exercise for improving balance ability in older adults. *J Grontol*; 62: 641-646.

Cumming J, Hall C. (2002). Deliberate imagery practice: the development of imagery skills in competitive athletes. *J Sports Sci*; 20(2): 137-45.

Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. (1992). Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol*. May;47(3):M93-8.

Fairweather MM, Sidaway B. (1993). Ideokinetic imagery as a postural development technique. *Res Q Exerc Sport*; 64(4): 385-92.

Fiatarone M, Evans W. (1993). The etiology and reversibility of muscle dysfunction in the aged. *J Gerontol*;48: 77- 83.

Granacher Urs, Muehlbauer Th, Bridenbaugh S.A, Wolf M, Roth R, Gschwind Yves, Wolf I, Mata R, Kressig R.W. (2012). Effects of a Salsa Dance Training on Balance and Strength Performance in Older Adults. *Gerontology*.

Hindmarsh JJ, Estes EH Jr. (1989). Falls in older persons. Causes and interventions. *Arch Intern Med*. Oct;149(10):2217-22.

Horak FB, Shupert CL, Mirka A. (1989). Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging*. Nov-Dec;10(6):727-38.

4. Disinhibition

1. Mau
2. Fiatarone
3. Lindenberger

- Hosseini S, Rostamkhany H, Naghiloo Z, Iotfi N.** (2010). The effects of balance, mental and concurrent training on balance in healthy older males. *JRRS*. 2:1-9.[Persian].
- Jensen JL, Marstrand PC, Nielsen JB.** (2005). Motor skill training and strength training are associated with different plastic changes in the central nervous system. *J Appl Physiol*;99: 1558-1568.
- Judge J, Whipple R, Wolfson L.** (1994). Effects of resistive and balance exercise on isokinetic strength in older persons. *J Am Geriatr Soc*; 42: 937-946.
- Karni A, Meyer G, Jezzard P, Adams MM, Turner R, Ungerleider LG.** (1995). Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning. *Nature*; 377: 155-158.
- Kimberly M.** (2005). The effects of a five-week cor stabilization training program on dynamic balance in tennis athletes. West Virginia University. Thesis.
- Kornatz KW, Christou EA, Enoka RM.** (2005). Practice reduce motor unit discharge variability in a hand muscle and improves manual dexterity in older adults. *J Appl Physiol*; 98: 2072-2080.
- Kun LG.** (2001). Telehealth and global health network in the 21 st century. From homecare to public health informatics. *Computer Methods Programs Biomed*. 64(3):155-167.
- Lindenberger U, Marsiske M, Baltes B.** (2000). Memorizing while walking: increase in dual-task costs from young adulthood to old age. *Psychol & Aging*; 15: 417-436.
- Lord SR, Sambrook PN, Gilbert C, Kelly PJ, Nguyen T, Webster IW, Eisman JA.** (1994). Postural stability falls and fractures in the elderly: results from the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *Med J Aust*. Jun 6;160(11):684-5, 688- 91.
- Manini T, Marko M, VavArnam T, Cook S, Fernhall B, Burke J.** (2007). Efficacy of resistance and taskspecific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *Gerontol*; 62: 616-623.
- Marín P.J, Martín-López A, Vicente-Campos D, Angulo-Carrere MT, García-Pastor T, Garatachea N and José L. Chicharro.** (2011). Effects of vibration training and detraining on balance and muscle strength in older adults. *Journal of Sports Science and Medicine*. 10, 559-564.
- Mau-Roung L, Hei-Fen H, Yi-Wei W, Shu-Hui Ch, Wolf S.** (2006). Community-Based Tai Chi and its effect on injurious falls, balance, gait and fear of falling in older people. *Phy The*; 859: 1189-1201.
- Mousavi S.H, Eskandari Pour Sh, Heidary A.** (2011). The Effect of Six-week Walk Upon Static Balance And Flexibility of The Sedentary Old Aged 60-70 In Zanjan-Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 29. 1769 – 1771.
- National portal of statistics.** 2006. Available from: URL:www.sci.org.ir 2009-08-10.
- National Safety Council.** Injury factsTM, 2000 edition, Itasca, IL: National Safety Council, 2000.
- Nejati V, Hassan A.** (2008). health related Quality of life in the elderly in Kashan. *Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology*; 14(1):56-61.[Persian].
- Nickens H.** (1985). Intrinsic factors in falling among the elderly. *Arch Intern Med*. Jun;145(6):1089-93.
- Nodehimogadam A, Ehsanifar F.** (2006). The survey abnormal physicalmotor elderly respect to center of rehabilitation organization welfare of Tehran. *Iranian Journal of Ageing*;1(2):125-131.[Persian].
- Overstall PW, Exton-Smith AN, Imms FJ, Johnson AL.** (1977). Falls in the elderly related to postural imbalance. *Br Med J*. Jan 29;1(6056):261-4.
- Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, Wolf SL.** (1995). The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *JAMA*. May 3;273(17):1341-7.
- Rogers ME, Fernandez JE, Bohlken RM.** (2001). Training to reduce postural sway and increase functional reach in the elderly. *J Occup Rehabil*. Dec;11(4):291-8.
- Rosendahl E.** (2006). Fall prediction and high-intensity functional exercise programme to improve physical functions and to prevent falls among older people living in residential care facilities. *Clin Rehabil*; 21:130-141.
- Sadeghi H, Norouzi H.R, Karimi Asl A, Montazer M.R.** (2009). Functional Training Program Effect on Static and Dynamic Balance in Male Able-bodied Elderly. *Iranian Journal of Ageing*. 8:565-571.[Persian].
- Sasaki R, Urabe Y, Tanaka K.** (2007). Assessing balance with the Star Excursion Balance Test in elderly. *Physiotherapy*. 93(1): 443.
- Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, Woollacott MH.** (2006). Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Phys Ther*. Feb;86(2):269-81.
- Thomas S, Reading J, Shephard RJ.** (1992). Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q). *Can J Sport Sci*. Dec;17(4): 338-45.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF.** (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. Dec 29;319(26):1701-7.
- Tinetti ME, Speechley M.** (1989). Prevention of falls among the elderly. *N Engl J Med*. Apr 20;320(16): 1055-9.
- Woollacott MH, Shumway-Cook A.** (1990). Changes in posture control across the life spana systems approach. *Phys Ther*. Dec;70(12):799-807.