

تأثیر برنامه منتخب تعادلی روی توپ و مقاومتی ثبات مرکزی بر تعادل زنان سالمند

مهديه خرميان^۱، بهروز گل محمدی^۲، حکيمه اکبری^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه سمنان*

۲. استادیار دانشگاه سمنان

۳. مربی دانشگاه سمنان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۲۳

چکیده

هدف این پژوهش، بررسی و مقایسه تأثیر دو نوع برنامه تمرین تعادلی روی توپ و مقاومتی بر تعادل زنان سالمند ۶۰-۷۵ سال بود. برای دستیابی به این هدف، پس از غربالگری، ۴۲ نفر انتخاب و به طور تصادفی در سه گروه تمرین تعادلی روی توپ، مقاومتی و کنترل قرار گرفتند. آزمودنی‌های دو گروه تمرین تعادلی و مقاومتی به مدت ۸ هفته و هفته‌ای سه جلسه در تمرین شرکت کردند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون‌های تعادل ایستادن روی یک پا با چشمان باز و بسته، تعادل پویا و برخاستن و رفتن استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر به منظور تعیین تفاوت درون‌گروهی و تحلیل واریانس چندمتغیره به منظور تعیین تفاوت بین‌گروهی استفاده شد. نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین تعادلی روی توپ، بر تعادل ایستای چشم‌باز آزمودنی‌ها تأثیر معناداری دارد ($P=0.04$)؛ اما بر تعادل ایستای چشم‌بسته و تعادل پویا تأثیری ندارد. همچنین، در این مدت در گروه تمرین مقاومتی تفاوت معناداری در هر سه نوع تعادل ایستای چشم‌باز ($P=0.001$)، چشم‌بسته ($P=0.03$) و پویا ($P=0.001$) مشاهده شد؛ بنابراین به‌منظور بهبود تعادل زنان سالمند، ۸ هفته برنامه تمرین مقاومتی نسبت به تمرین تعادلی روی توپ، دارای اثرات معنادارتری می‌باشد.

واژگان کلیدی: تمرین تعادلی، تمرین مقاومتی، تعادل، سالمند

مقدمه

همراه با افزایش سن، برخی تغییرات رفتاری قابل مشاهده مانند افزایش زمان واکنش، کاهش حفظ تعادل و کنترل قامت و تغییرات در الگوهای راه رفتن به وجود می‌آید. این تغییرات، نه بیماری است و نه نتیجه بیماری؛ بلکه در نتیجه تخریب فیزیولوژیکی، عوامل روان‌شناختی، شرایط محیطی، نیازهای تکلیف، بیماری، سبک زندگی و یا ترکیبی از این موارد بروز می‌کند. این عوامل در نهایت سبب کاهش سطوح آمادگی جسمانی در افراد سالمند می‌شود. کاهش آمادگی جسمانی می‌تواند عملکرد و قابلیت‌های حرکتی سالمندان را مختل کند. از مؤلفه‌های عملکردی که افت پیدا می‌کند می‌توان به از دست دادن هماهنگی، تعادل، قدرت عضلانی و انعطاف‌پذیری اشاره کرد که همه این موارد می‌توانند خطر افتادن را در سالمندان افزایش دهند (۴-۱).

افتادن در میان سالمندان حادثه‌ای چندعاملی و تکراری است (۵). از آنجاکه به دنبال افتادن، عوارض جبران‌ناپذیری گریبان‌گیر سالمندان خواهد شد، پیشگیری از سقوط بهترین درمان می‌باشد. فعالیت بدنی آسان‌ترین روش فعال نگه داشتن عضلات و حفظ قدرت و هماهنگی عضلانی و کاهش خطر افتادن می‌باشد. در حال حاضر، برنامه‌های تمرینی پیشگیری از افتادن در شکل‌های گوناگونی وجود دارد و مشخص شده برنامه‌های تمرینی تقویتی، کششی و تعادلی چندوجهی در کاهش افتادن‌ها مفید هستند؛ اما مشخص نشده که کدام اجزا یا ترکیب آن‌ها، برای بهبود تعادل سالمندان بیشتر موثر بوده است و همچنین، بیشتر آن‌ها از روش‌های تمرینی پیچیده استفاده می‌کنند که نیاز به ابزارهای ویژه‌ای دارد و در منزل قابل اجرا نمی‌باشند (۶). در حالی که، یکی از نیازهای سالمندان انجام فعالیت‌هایی است که با امکانات ساده در منزل قابل اجرا باشد و ضمن ترغیب آنان به داشتن فعالیت بدنی، نگرانی آنان را از آسیب‌دیدگی در حین اجرای تمرینات کاهش دهد؛ بنابراین، روش‌های تمرینی تخصصی‌تر و آسان‌تر برای مطابقت با دلایل مختلف افتادن مورد نیاز می‌باشد. کاهش تعادل و قدرت عضلانی، یکی از عوامل موثر در افتادن می‌باشند؛ بنابراین با بهبود این دو فاکتور می‌توان تا حدود زیادی میزان افتادن در سالمندان را کاهش داد. از نقطه نظر ویژگی تمرین، تمرین مقاومتی به منظور افزایش قدرت انجام می‌گیرد که قدرت، در دسته آمادگی جسمانی مرتبط با سلامت است در حالی که تمرین تعادلی، بیشتر بر بهبود تعادل تأکید می‌کند که تعادل، در دسته آمادگی حرکتی قرار دارد. با توجه به این دیدگاه پیش‌بینی می‌شود که تأثیرات این دو برنامه تمرینی، متفاوت از یکدیگر باشند (۱). مرکز بدن ناحیه‌ای است که مرکز ثقل در آن واقع شده است و منشاء حرکات از آنجا است؛ بنابراین به نظر می‌رسد تقویت عضلات این ناحیه، در نتیجه برنامه تمرین مقاومتی باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی و کاهش جابجایی مرکز ثقل به خارج از سطح اتکا و کاهش نوسان آن و در نتیجه کاهش میزان افتادن می‌شود (۷). پژوهشگران از روش‌های تمرینی گوناگونی مانند

تمرینات ثبات مرکزی، تمرین با کش بدنسازی و تمرین با وزنه به عنوان تمرین مقاومتی استفاده می‌کنند. در پژوهش‌هایی که به بررسی تأثیر برنامه تمرین ثبات مرکزی بر تعادل پرداختند، اریک^۱ (۲۰۰۵) و کراپس^۲ (۲۰۰۱) به این نتیجه رسیدند که تمرین ثبات مرکزی، موجب بهبود تعادل ایستا و پویای افراد شرکت‌کننده می‌شود در حالی که که لوارچیج^۳ (۲۰۰۳) و اسوانی^۴ (۲۰۰۳) به این نتیجه رسیدند که تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل افراد شرکت‌کننده بی‌تأثیر است (۷). علاوه بر تمرین مقاومتی، انجام تمرین تعادلی نیز می‌تواند تعادل ایستا و پویا را افزایش دهد (۸-۱۰). از میان انواع تمرینات تعادلی (تای چی، پیلاتس، دستگاه بایودکس)، تمرین بر روی توپ یا تخته تعادل^۵ از طریق جابجایی مرکز ثقل، زمینه بی‌ثباتی فرد را فراهم می‌کنند. ماهیت پویای تمرین با توپ می‌تواند وضعیت بدن، تعادل، هماهنگی، آگاهی بدن، انعطاف‌پذیری و قدرت را ارتقا بدهد (۱۱). بی‌ثباتی توپ، موجب فعال شدن سریع عضلات کوچک قامت می‌گردد که اغلب در تحریک حسی عمقی و سیستم حسی پیکری برای بهبود توانایی تعادل ایستا و پویا استفاده نمی‌شود (۱۲). شکل کروی توپ ممکن است نسبت به تمرینات بر روی زمین، تعداد بیشتری از واحدهای حرکتی عضلات ثبات‌دهنده تعادل را تحریک کند. همچنین مشخص شده است که تمرین با توپ، موجب فعال شدن برخی از مناطق ساقه مغز، سیستم دهلیزی و مخچه می‌شود که منجر به کنترل بدن، تعادل و حفظ پاسچر می‌شود (۱۱).

با توجه به این موضوع که تعادل می‌تواند نقش بسیار مهمی در حفظ استقلال، پیشگیری از افتادن و زمین‌گیر شدن در این دوره از زندگی داشته باشد و در مقابل، محدودیت‌های حرکتی و نگرانی از آسیب‌دیدگی در هنگام انجام فعالیت بدنی سنگین و پیچیده مانع از فعالیت همیشگی و حضور دائمی سالمندان در محیط‌های اجتماعی می‌شود و زمینه گوشه‌نشینی و آسیب‌های روانی چون افسردگی آنان را فراهم می‌آورد (۲،۴)، تصور می‌شود شرکت در برنامه تمرینی تعادلی روی توپ با توجه به ماهیت فرح‌بخش و پویای توپ و تمرین مقاومتی ثبات مرکزی با توجه به ماهیت ساده تمرینات که با امکانات ساده در منزل به راحتی و به تنهایی قابل اجرا می‌باشد، انگیزه لازم برای حضور دائمی سالمندان در جمع افراد جامعه و زمینه ارتقای سلامتی آنان را فراهم می‌کند (۱،۱۲). همچنین از آنجاکه طبق گزارش‌های آماری سالمندان زن به دلیل تغییرات هورمونی ناشی از یائسگی، بیشتر از افراد دیگر در معرض از دست دادن تعادل، افتادن و به تبع آن شکستگی اندام‌های

-
1. Erik
 2. Crapes
 3. Lewarchik
 4. Swaney
 5. Wobble

تحتانی و ستون فقرات قرار دارند (۱۳) و درنهایت، به این دلیل که لزوم اعمال روش‌های تمرینی مختلف ساده به منظور بهبود تعادل زنان سالمند از اساسی‌ترین مسائل مربوط به این قشر است، بر آن شدیم بررسی کنیم که آیا ۸ هفته تمرین تعادلی و مقاومتی ساده که به راحتی و با کوچک‌ترین امکانات در منزل و به تنهایی قابل اجرا می‌باشد، بر تعادل زنان سالمند ۶۰-۷۵ سال تأثیر می‌گذارد؟

روش پژوهش

این پژوهش از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. پس از فراخوان عمومی در باشگاه‌ها و مساجد، ۴۲ نفر آزمودنی از بین ۸۰ آزمودنی ۶۰-۷۵ سال شهرستان سمنان که به طور داوطلبانه ثبت‌نام کرده بودند، غربال شدند. معیارهای ورود عبارت بودند از داشتن سن ۶۰-۷۵ سال، توانایی پاسخ‌گویی به پرسشنامه، استقلال عملکردی و توانایی انجام فعالیت‌های زندگی روزانه و معیارهای خروج نیز شامل اختلالات ذهنی (نمره زیر ۲۴ از پرسشنامه آزمون مختصر ذهنی MMSE^۱)، بیماری‌های قلبی تنفسی حاد، بیماری‌های حاد مفصلی، پرفشارخونی و فلج بخشی از بدن بود.

افراد منتخب رضایت خود را مبنی بر حضور در فعالیت بدنی دو ماهه اعلام کردند و سپس به طور تصادفی، به سه گروه تمرین مقاومتی ثابت مرکزی (۱۴ نفر)، تمرین تعادلی روی توپ (۱۴ نفر) و کنترل (۱۴ نفر) تقسیم شدند. گروه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته در جلسات تمرینی مخصوص به خود شرکت کردند و از گروه کنترل تعهد گرفته شد که در طول مدت دو ماه به فعالیت عادی خود بپردازند. تمرینات در مکانی به ابعاد ۱۰×۱۰ متر و در دمایی بین ۲۶-۲۱ درجه برگزار گردید و از همه آزمودنی‌ها خواسته شد در هنگام تمرینات، لباس نخی مناسب بپوشند. وسایل کمک‌های اولیه و آب آشامیدنی برای شرکت‌کنندگان فراهم بود. از تمامی افراد، ۴۸ ساعت قبل از آغاز دوره تمرینی و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی، آزمون‌های تعادل گرفته شد. سه نفر از گروه تمرین تعادلی، چهار نفر از گروه تمرین مقاومتی و دو نفر از گروه آزمایش به دلایل مختلف (مثل غیبت بیش از حد و انصراف) از پژوهش خارج شدند. به منظور غربالگری و بررسی وضعیت شناختی آزمودنی‌ها و اطمینان از عدم ابتلای آن‌ها به دمانس (زوال ذهنی) سالمندی، از آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (MMSE) استفاده شد. در صورتی که افراد قادر به کسب نمره ۲۴ یا بیشتر از این آزمون بودند، وارد مراحل بعدی پژوهش می‌شدند (۱۴). این پرسشنامه برای ارزیابی هشپاری آزمودنی‌ها، عدم استفاده از وسایل کمکی، نداشتن نقایص شنوایی و بینایی اصلاح نشده و قطع عضو

1. Mini Mental Status Examination (MMSE)

به علت بیماری مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۵). در این مقیاس، وظایف متعددی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد که عبارتند از: تشخیص زمان، تشخیص مکان، یادآوری نام‌ها، نام بردن کلمات به صورت معکوس، یادآوری مجدد نام‌ها، نام‌گذاری، تکرار یک عبارت، فرامین کلامی و ترسیم شکل. سیدیان، فلاح، نوروزیان و همکاران (۱۳۸۶) این پرسشنامه را در تهران اعتباریابی کردند و نتیجه گرفتند که این پرسشنامه از پایایی درونی آلفای کرونباخ $0/81$ برای کل آزمون برخوردار است (۱۶). پرسشنامه آمادگی برای فعالیت بدنی (PAR-Q) ابزار دومی است که از آن نیز به منظور غربالگری افراد استفاده شد. این پرسشنامه ابزاری است که با کمک آن شخص می‌تواند آمادگی خود را برای شروع یک برنامه فعالیت بدنی ارزیابی کند. اگر فرد به همه سوال‌های PAR-Q پاسخ «خیر» دهد، باید به‌طور معقول مطمئن بود که می‌توان یک برنامه تمرینی را شروع کرد و در یک برنامه ارزیابی آمادگی بدنی شرکت کرد؛ اما اگر به یک یا چند سوال PAR-Q پاسخ «بله» دهد و یا به دلیل بیماری موقتی مثل سرماخوردگی و یا تب فرد بیان کند که احساس خوبی ندارد، باید فعالیت را به تأخیر انداخت و قبل از شروع برنامه تمرینی با پزشک مشورت کرد (۱۷).

به‌منظور ارزیابی تعادل ایستا درحالت چشم‌باز و بسته، از آزمون ایستادن روی پای برتر استفاده شد. برای اجرای این آزمون به آزمودنی‌ها آموزش داده شد که روی پای برتر بایستند و درحالی‌که دست‌ها درجلوی سینه هستند پای دیگر خود را حدود پنج سانتیمتر از زمین بالا بیاورند. این آزمون وقتی به پایان می‌رسد که فرد با پای راهنما زمین را لمس کند، پای اتکا از وضعیت اصلی خود جابجا شود و یا پای راهنما به دور پای اتکا حلقه شود. میانگین زمان حفظ تعادل با شرایط ذکرشده در دو بار پیاپی، رکورد فرد محسوب می‌شود و حداکثر نمره ۱۲۰ ثانیه است. روایی آزمون $0/99$ و پایایی آن $0/87$ می‌باشد که در حد قابل‌قبولی است (۱۸). همچنین به منظور ارزیابی تعادل پویا از آزمون تعادل برخاستن و رفتن^۱ استفاده شد. در این آزمون فرد که روی صندلی بدون دسته نشسته است و پاهایش به اندازه عرض شانه‌ها از هم فاصله دارند، با علامت «رو» بلند می‌شود و یک مسافت $2/45$ متری را طی می‌کند و به دور یک مانع می‌چرخد. سپس برمی‌گردد و روی صندلی می‌نشیند. نمره وی بهترین تلاش از دو تلاش و به ثانیه محسوب می‌شود. پایایی این آزمون $0/99$ است (۱۸).

برنامه منتخب تمرین تعادلی روی توپ، اصلاح‌شده تمرینات سو (۲۰۱۲) می‌باشد که مورد تأیید اساتید متخصص تربیت‌بدنی قرار گرفته است. این تمرینات شامل گرم کردن (۱۰ دقیقه)، تمرینات تعادلی به کمک توپ بدنسازی (۳۵ دقیقه) و سرد کردن (پنج دقیقه) می‌باشد که به مدت ۸ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه (یکشنبه، سه شنبه و پنج شنبه) اجرا گردید (۱۲). در این برنامه تمرینی از

توپ‌هایی به قطر ۸۵ سانتی‌متر استفاده شد و با توجه به شرایط آزمودنی‌ها، زمان استراحت بین تمرینات در چهار هفته ابتدایی بیشتر از چهار هفته پایانی پیگیری شد. تمرینات قدرتی و مقاومتی متفاوتی روی آزمودنی‌های مختلف و با روش‌های متفاوتی صورت گرفته است؛ اما، با توجه به این که یکی از اهداف این پژوهش انجام تمریناتی است که افراد سالمند به راحتی و بدون استفاده از ابزارهای سنگین و گران‌قیمت در منزل انجام دهند، از تمرینات ثابت مرکزی بدن^۱ (قدرت مرکزی بدن) استفاده شد. برنامه منتخب مقاومتی شامل: گرم کردن (۱۰ دقیقه)، تمرینات مقاومتی براساس ثابت مرکزی بدن (۳۵ دقیقه) و سرد کردن (پنج دقیقه) می‌باشد که در طی ۸ هفته و هفته‌ای ۳ روز (شنبه، دوشنبه و چهارشنبه) و به مدت ۵۰ دقیقه اجرا گردید (۱۹). با توجه به شرایط آزمودنی‌ها، زمان استراحت بین تمرینات در چهار هفته ابتدایی بیشتر از چهار هفته پایانی پیگیری شد.

جدول ۱- برنامه تمرین تعادلی روی توپ

گرم کردن ۱۰ دقیقه		پیاپی روی سریع و حرکات کششی و جنبشی			
ردیف	نوع تمرین	هفته ۱-۲	هفته ۳-۴	هفته ۵-۶	هفته ۷-۸
۱	پل زدن روی توپ	۸×۳	۱۰×۳	۱۰×۳	۱۰×۴
۲	نزدیک کردن ران	۸×۳	۱۰×۳	۱۰×۳	۱۰×۴
۳	بالا بردن پا و نگه داشتن توپ بین پاها	۸×۳	۱۰×۳	۱۰×۳	۱۰×۴
۴	خم کردن زانو	۸×۳	۱۰×۳	۱۰×۳	۱۰×۴
۵	نشستن روی توپ: خم کردن تنه	۸×۳	۱۰×۳	۱۰×۳	۱۰×۴
۶	باز کردن تنه روی توپ: باز شدن تنه	۱۰×۲	۱۰×۲	۱۰×۳	۱۰×۴
۷	بالا و پایین شدن روی توپ	۱۰×۲	۱۰×۲	۱۰×۳	۱۰×۴
۸	چرخش لگن روی توپ	۱۰×۲	۱۰×۲	۱۰×۳	۱۰×۴
۹	باز کردن زانو روی توپ	۱۰×۲	۱۰×۲	۱۰×۳	۱۰×۴
۱۰	حرکت رو به بالا و پایین لگن			۱۰×۳	۱۰×۴
۱۱	پل جانبی (خم کردن جانبی تنه)			۱۰×۳	۱۰×۴
۱۲	فشار توپ به دیوار			۱۰×۳	۱۰×۴
سرد کردن ۵ دقیقه		پیاپی روی سریع و حرکات کششی			

1. core stabilization training

جدول ۲- برنامه تمرین مقاومتی ثبات مرکزی

پیااده روی سریع و حرکات کششی و جنبشی		۱۰ دقیقه		گرم کردن	
تکرار	هفته پنجم	تکرار	هفته اول	حرکات ثبات مرکزی به مدت ۳۵ دقیقه	
	سطح سوم LAS		سطح اول		
	نیمه دراز و نشست		نیمه دراز و نشست		
	پل از بغل		پل از بغل		
	دراز و نشست با چرخش		دراز و نشست با چرخش		
۲ ست ۱۰ تایی		۲ ست ۱۰ تایی			
۲ ست ۲۰ تایی		۲ ست ۱۰ تایی			
۲ ست ۲۰ تایی		۲ ست ۱۰ تایی			
۲ ست ۲۰ تایی		۲ ست ۱۰ تایی			
۳ ست ۱۰ ثانیه‌ای		۲ ست ۱۰ تایی			
تکرار	هفته ششم	تکرار	هفته دوم		
۳ ست ۱۰ تایی	سطح سوم LAS	۳ ست ۱۰ تایی	سطح اول LAS		
۳ ست ۲۰ تایی	نیمه دراز و نشست	۳ ست ۱۰ تایی	نیمه دراز و نشست		
۳ ست ۲۰ تایی	پل از بغل	۳ ست ۱۰ تایی	پل از بغل		
۳ ست ۲۰ تایی	دراز و نشست با چرخش	۳ ست ۱۰ تایی	دراز و نشست با چرخش		
۲ ست ۱۵ ثانیه‌ای	پل در حالت دمر	۳ ست ۱۰ تایی	پل در حالت دمر		
تکرار	هفته هفتم	تکرار	هفته سوم		
۲ ست ۱۰ تایی	سطح چهارم LAS	۲ ست ۱۰ تایی	سطح دوم LAS		
۲ ست ۲۵ تایی	نیمه دراز و نشست	۲ ست ۱۵ تایی	نیمه دراز و نشست		
۲ ست ۲۵ تایی	پل از بغل	۲ ست ۱۵ تایی	پل از بغل		
۲ ست ۲۵ تایی	دراز و نشست با چرخش	۲ ست ۱۵ تایی	دراز و نشست با چرخش		
۳ ست ۱۵ ثانیه‌ای	پل در حالت دمر	۲ ست ۱۵ تایی	پل در حالت دمر		
تکرار	هفته هشتم	تکرار	هفته چهارم		
۳ ست ۱۰ تایی	سطح چهارم LAS	۳ ست ۱۰ تایی	سطح دوم LAS		
۳ ست ۲۵ تایی	نیمه دراز و نشست	۳ ست ۱۵ تایی	نیمه دراز و نشست		
۳ ست ۲۵ تایی	پل از بغل	۳ ست ۱۵ تایی	پل از بغل		
۳ ست ۲۵ تایی	دراز و نشست با چرخش	۳ ست ۱۵ تایی	دراز و نشست با چرخش		
۴ ست ۱۵ ثانیه‌ای	پل در حالت دمر	۲ ست ۱۰ ثانیه‌ای	پل در حالت دمر		
پیااده روی سریع و حرکات کششی		۵ دقیقه		سرد کردن	

از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای نمایش مشخصات نمونه، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر به منظور بررسی اثر تمرینات مقاومتی، تعادلی و مقایسه داده‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تمرین و همچنین از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) برای مقایسه گروه‌ها با یکدیگر استفاده شد. بدیهی است قبل از استفاده از آزمون‌ها، شرایط احراز آن‌ها از طریق روش‌های آماری کلموگروف-اسمیرنف (K.S) و آزمون باکس بررسی شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اس. پی. اس. اس نسخه ۱۶ و برای ترسیم نمودارها و جداول از نرم‌افزارهای ورد و اکسل استفاده گردید. با توجه به اندازه‌گیری سه نوع تعادل در آزمون منوا، از آلفای میزان شده بونفرونی ($0.017 = 3 \div 0.05$) استفاده شد و سطح معناداری برای این آزمون $P \leq 0.017$ و برای سایر آزمون‌ها $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شده است.

نتایج

همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های سه گروه تمرین تعادلی، مقاومتی و گروه کنترل گزارش شده است. مشاهده میانگین شاخص توده بدنی سه گروه در جدول ۳ نشان می‌دهد که آزمودنی‌های شرکت‌کننده در پژوهش، در محدوده چاقی قرار دارند. همچنین تمام آزمودنی‌های سه گروه در آزمون مختصر وضعیت روانی نمره بالاتر از ۲۴ را کسب کردند که نشان‌دهنده طبیعی بودن وضعیت روانی شرکت‌کنندگان می‌باشد.

جدول ۳- میانگین و انحراف استاندارد سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و وضعیت روانی آزمودنی‌ها

گروه‌ها	تعداد	سن	قد	وزن	شاخص توده بدنی	وضعیت روانی
گروه تعادلی	۱۱	۶۵/۰۰ ± ۴/۲۹	۱۵۵/۲۷ ± ۴/۹۸	۷۱/۷۸ ± ۸/۷۶	۳۳/۶۰ ± ۸/۰۴	۲۵/۵۵ ± ۱/۹۱
	۱۱	*۰/۸۳	*۰/۲۸	*۰/۸۴	*۰/۹۴	*۰/۵۰
گروه مقاومتی	۱۰	۶۱/۸۰ ± ۲/۳۰	۱۵۶/۱۰ ± ۶/۲۷	۷۱/۳۳ ± ۱۲/۲۷	۳۳/۲۶ ± ۱۰/۲۹	۲۶/۹۰ ± ۱/۹۶
	۱۰	*۰/۶۳	*۰/۹۳	*۰/۹۹	*۰/۹۴	*۰/۹۰
گروه کنترل	۱۲	۶۴/۴۲ ± ۳/۴۲	۱۵۵/۷۵ ± ۶/۶۸	۷۱/۴۰ ± ۱۵/۷۷	۳۴/۳۱ ± ۱۸/۴۹	۲۶/۶۷ ± ۱/۸۷
	۱۲	*۰/۶۳	*۰/۹۸	*۰/۹۵	۰/۰۴	*۰/۹۳

* $P > 0.05$ نشان‌دهنده طبیعی بودن گروه‌ها است.

از آنجاکه در این پژوهش سه متغیر وابسته وجود دارد، بهترین روش آماری برای مقایسه گروه‌ها و کاهش خطای نوع اول (رد فرضیه صفر وقتی این فرضیه صحیح است) استفاده از تحلیل واریانس

چندمتغیره می‌باشد؛ اما، استفاده از این روش آماری دارای پیش‌فرض‌هایی است که یکی از مهم‌ترین پیش‌فرض‌ها، وجود همبستگی متوسط $0/2$ تا $0/6$ بین متغیرها است (۲۰). برای این منظور، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید.

جدول ۴- نتایج آزمون r پیرسون در متغیرهای پژوهش

متغیر	تعادل ایستای چشم‌باز	تعادل ایستای چشم‌بسته	تعادل پویا
تعادل ایستای چشم‌باز	۱	* $0/34$	* $-0/26$
تعادل ایستای چشم‌بسته	* $0/34$	۱	* $-0/33$
تعادل پویا	* $-0/26$	* $-0/33$	۱

* $0.6 > r > 0.2$ نشان‌دهنده همبستگی متوسط

همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود بین متغیرهای پژوهش همبستگی متوسط وجود دارد؛ پس، می‌توان از تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده کرد. به منظور بیان اثرات تمرین، در ابتدا به بررسی گروه‌ها در پیش‌آزمون پرداختیم و مشخص گردید در نمرات پیش‌آزمون تعادل ایستا و پویا، بین گروه‌های تمرین تعادلی، مقاومتی و گروه کنترل تفاوت معناداری وجود ندارد. به عبارت دیگر، عملکرد گروه‌های پژوهش در آزمون‌های به‌عمل‌آمده در ابتدای پژوهش، مشابه یکدیگر بود. سپس، به منظور تجزیه و تحلیل اثر درون‌گروهی، ابتدا اثر تمرین تعادلی و مقاومتی را بر سه نوع تعادل ایستای چشم‌باز، تعادل ایستای چشم‌بسته و تعادل پویا به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌دهیم. همان‌طور که از جداول زیر مشاهده می‌شود، تجزیه و تحلیل یافته‌ها در گروه تمرین تعادلی نشان می‌دهد که تنها بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل ایستا در حالت چشم‌باز تفاوت معناداری وجود دارد ($F_{(1,10)}=5.03$ و $P<0.05$, $\eta^2=0.33$). در مقابل، در گروه تمرین مقاومتی تجزیه و تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که بین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر سه آزمون تعادل ایستای چشم‌باز، ایستای چشم‌بسته و تعادل پویا تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر برای بررسی اثر تمرین تعادلی و مقاومتی بر

تعادل

نوع تمرین	متغیر وابسته	ارزش لامبدای ویلکس	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مجدور میانگین	مقدار F	مقدار P	η^2 (اندازه اثر)
مقاومتی	ایستای چشم‌باز	۰/۰۰۱	۱۹۶۰/۵۹	۱	۱۹۶۰/۵۹	۲۶/۰۹	*۰/۰۰۱	۰/۷۴
	ایستای چشم‌بسته	۰/۰۳	۹۲/۲۷	۱	۹۲/۲۷	۶/۳۵	*۰/۰۳	۰/۴۱
	پویا	۰/۰۰۱	۴/۹۳	۱	۴/۹۳	۲۳/۰۲	*۰/۰۰۱	۰/۷۱
تعادلی	ایستای چشم‌باز	۰/۰۴	۳۳۷/۸۲	۱	۳۳۷/۸۲	۵/۰۳	*۰/۰۴	۰/۳۳
	ایستای چشم‌بسته	۰/۱۳	۶/۰۲	۱	۶/۰۲	۲/۶۷	۰/۱۳	۰/۲۱
	پویا	۰/۱۶	۱/۰۰	۱	۱/۰۰	۲/۲۰	۰/۱۶	۰/۱۸

* $P \leq 0.05$ سطح معناداری

به منظور تجزیه و تحلیل اثر بین‌گروهی، ابتدا با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) به مقایسه متغیر تعادل در بین گروه‌های تعادلی، مقاومتی و کنترل می‌پردازیم و در ادامه، هر یک از آزمون‌های تعادل را به‌طور جداگانه مورد بررسی قرار می‌دهیم. مشاهده جدول ۶ نشان می‌دهد که اثر نوع تمرین معنادار است. بدین معنی که بین گروه‌های پژوهش در آزمون‌های تعادل، تفاوت معنادار وجود دارد.

جدول ۶- نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره (MANOVA) به منظور بررسی اثر نوع تمرین

شاخص‌های آماری	value	ارزش F	مقدار P
لامبدا ویلکس	۰/۴۶	۴/۴۰	*۰/۰۰۱

* $P \leq 0.017$ سطح معناداری

برای مقایسه گروه‌ها در آزمون‌های تعادل، جدول اثرات بین‌گروهی را مورد بررسی قرار می‌دهیم تا مشخص شود در کدام آزمون بین گروه‌های پژوهش تفاوت معنادار وجود دارد.

جدول ۷- نتایج اثرات بین گروهی به منظور بررسی اثر نوع تمرین بر آزمون های تعادل

نوع تمرین	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	ارزش F	مقدار P	(اندازه اثر) Pη ²
ایستای چشم باز	۲۷۳۲/۴۵	۲	۱۳۶۶/۲۲	۹/۲۴	۰/۰۰۱*	۰/۳۸
ایستای چشم بسته	۱۰۷/۵۷	۲	۵۳/۷۸	۴/۹۲	۰/۰۱*	۰/۲۴
پویا	۱۶/۸۵	۲	۸/۴۲	۸/۸۲	۰/۰۰۱*	۰/۳۷

* P≤0.017 نشان دهنده سطح معناداری

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می شود، نتایج جدول اثرات بین گروهی نشان می دهد بین گروه های تمرین تعادلی، مقاومتی و کنترل در آزمون تعادل ایستای چشم باز، تعادل ایستای چشم بسته و تعادل پویا تفاوت معناداری وجود دارد (P≤0.017 و (F_(2,30)=9.24)، (P≤0.017 و (F_(2,30)=4.92) و (P≤0.017 و (F_(2,30)=8.82). بدین ترتیب، به منظور تعیین محل تفاوت ها با کمک آزمون لوین، از آزمون تعقیبی مناسب استفاده می کنیم.

جدول ۸- نتایج آزمون لوین برای بررسی شرط همگنی واریانس ها

متغیر	ارزش F	درجه آزادی	مقدار P
تعادل ایستای چشم باز	۱/۷۱	۲	۰/۱۹*
تعادل ایستای چشم بسته	۵/۶۴	۲	۰/۰۰۸
تعادل پویا	۲/۳۱	۲	۰/۱۱*

* P≥0.05 نشان دهنده همگنی واریانس هاست.

با توجه به برقراری شرط همگنی واریانس بین گروه ها در آزمون تعادل ایستای چشم باز و تعادل پویا (P≥0.05)، برای مقایسه گروه ها (تعادلی، مقاومتی و کنترل) با یکدیگر از آزمون تعقیبی توکی استفاده می کنیم. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان می دهد که بین گروه تمرین تعادلی و مقاومتی در آزمون تعادل ایستای چشم باز، تفاوت معناداری وجود دارد (P=0.02). از آنجاکه در تعادل ایستای

چشم‌باز زمان بیشتر نشان‌دهنده عملکرد بهتر است، با مقایسه میانگین‌های دو گروه در جدول ۹ مشخص می‌گردد که گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه تعادل دارای عملکرد بهتری در آزمون تعادل ایستای چشم‌باز می‌باشند. همچنین، مشخص گردید که بین گروه کنترل و گروه تمرین مقاومتی نیز اختلاف معناداری وجود دارد ($P=0.001$) به طوری که گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل در آزمون تعادل ایستای چشم‌باز به طور معناداری عملکرد بهتری داشت. همچنین، نتایج آزمون تعقیبی توکی در مورد متغیر تعادل پویا نشان می‌دهد که بین گروه تمرین تعادلی و مقاومتی در آزمون تعادل پویا تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0.79$) و گروه کنترل با هر دو گروه تمرین تعادلی ($P=0.007$) و تمرین مقاومتی اختلافی معنادار دارد ($P=0.002$). به طوری که گروه‌های تمرین تعادلی و مقاومتی نسبت به گروه کنترل در آزمون تعادل پویا به طور معناداری عملکرد بهتری داشتند.

با توجه به عدم برقراری شرط همگنی واریانس بین گروه‌ها در آزمون تعادل ایستای چشم‌بسته ($P \leq 0.05$)، برای مقایسه گروه‌ها (تعادلی، مقاومتی و کنترل) با یکدیگر می‌بایست از آزمون‌های تعقیبی که نیاز به رعایت این پیش‌فرض ندارند مانند آزمون دانت تی^۱ استفاده کرد. نتایج آزمون تعقیبی دانت تی ۳ نشان می‌دهد که بین گروه تمرین تعادلی و مقاومتی در آزمون تعادل ایستای چشم‌بسته تفاوت معناداری وجود ندارد ($P=0.22$) و تنها بین گروه کنترل و گروه تمرین مقاومتی اختلافی معنادار وجود دارد ($P=0.09$). به طوری که گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل در آزمون تعادل ایستای چشم‌بسته به طور معناداری عملکرد بهتری داشت.

جدول ۹- نتایج آمار توصیفی تعادل ایستای چشم‌باز برای مقایسه گروه‌ها در پس آزمون

گروه	تعداد	میانگین \pm انحراف استاندارد	خطای استاندارد
تعادلی	۱۱	۱۵/۸۴ \pm ۱۲/۵۵	۳/۷۸
مقاومتی	۱۰	۳۱/۰۸ \pm ۱۵/۱۴	۴/۷۸
کنترل	۱۲	۹/۰۰ \pm ۸/۴۹	۲/۴۵

بحث و نتیجه‌گیری

از آنجاکه در پژوهش اخیر تعادل افراد با کمک سه آزمون تعادلی به شیوه تعادل ایستای چشم‌باز، تعادل ایستای چشم‌بسته و تعادل پویا ارزیابی شد نتایج پژوهش نیز به سه قسمت تقسیم شد. با بررسی یافته‌های مربوط به اثر برنامه تعادلی روی توپ بر تعادل مشخص شد که تمرین تعادلی، تنها بر تعادل ایستای چشم‌باز افراد سالمند تأثیر دارد. با توجه به یافته‌های اخیر، این پژوهش هم‌راستا با پژوهش‌های صورت‌گرفته توسط کاظمی و همکاران (۱۳۹۲)، سو^۱ و همکاران (۲۰۱۲) و کاستولیما^۲ و همکاران (۲۰۰۳) می‌باشد که اعلام کردند تمرین روی توپ بدنسازی بر تعادل ایستای افراد تأثیر مثبت دارد (۱۲،۲۱،۲۲). درمقابل، با پژوهش کارملی^۳ و همکاران (۲۰۰۳) که اعلام کرد که تمرین روی توپ بدنسازی تأثیری بر نتایج آزمون تعادل افراد نداشته است و پژوهش هاینس و لوکارت^۴ (۲۰۰۷) که اعلام کردند به دنبال برنامه تمرین تعادلی منتخب، تغییری در تعادل افراد حاصل نگردید، غیرهمسو است (۲۳،۲۴). علت ناهمسو بودن را می‌توان ماهیت شرکت‌کنندگان اعلام کرد. شرکت‌کنندگان حاضر در پژوهش هاینس و لوکارت (۲۰۰۷) و کارملی و همکاران (۲۰۰۳) افراد مبتلا به کم‌توانی ذهنی بودند که این خود موجب تفاوت در سطح شناختی، آمادگی جسمانی و سن شرکت‌کنندگان می‌شود. درحالی‌که، افراد حاضر در پژوهش ما زنان سالمند ۶۰-۷۵ سالی بودند که با توجه به غربالگری در انتخاب آزمودنی‌ها، در آزمون تعیین وضعیت مختصر روانی امتیاز بالای ۲۴ به دست آوردند که نشان از عدم زوال ذهنی افراد شرکت‌کننده بود. همچنین به گفته کارملی و همکاران (۲۰۰۳) از آنجاکه روش‌های اندازه‌گیری تعادل گوناگون است، بهبود در یک آزمون تعادلی دلیلی بر بهبود در سایر آزمون‌های تعادلی نیست؛ زیرا، سطح اطمینان کافی برای ثبات تعادل افراد را ندارد. به دنبال بیان پژوهش‌های ناهمسو، رینش^۵ (۱۹۹۲) و کائو^۶ (۲۰۰۷) متعاقب ۱۲ ماه مداخله تمرین ترکیبی، تغییر معناداری در تعادل افراد مشاهده نکردند. آن‌ها در تبیین این نتیجه اظهار کردند که علاوه‌براینکه پارامترهای جسمانی هم‌بسته با ظرفیت تعادل (دستگاه‌های بینایی، ادراک و حس عمقی) گوناگون می‌باشد و زمینه نتایج مختلف را فراهم می‌کند، ممکن است تفاوت در شکل و شدت تمرینات یا محتوای اندازه‌گیری در مطالعات مختلف موجب این عدم هم‌خوانی باشد (۲۵).

-
1. Seo
 2. Cosio-Lima
 3. Carmeli
 4. Haynes & Lockhart
 5. Reinsch
 6. Cao

همچنین نتایج یافته‌ها در زمینه تعادل پویا، با پژوهش‌های کاظمی و همکاران (۱۳۹۲)، قاسمی و همکاران (۱۳۸۶) و سو و همکاران (۲۰۱۲) که به این نتیجه رسیدند که تمرین بر روی توپ بدنسازی موجب بهبود تعادل پویا می‌شود، ناهمسو است (۱۲،۲۱،۲۶). در کنار این پژوهش‌های ناهمسو، کارملی و همکاران (۲۰۰۳) بهبود تعادل پویا در نتیجه شش ماه تمرین تناوبی به وسیله توپ‌های سوئیس‌بال و تردمیل مشاهده نکردند (۲۳). با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه تمرین با توپ بدنسازی، فرد می‌تواند با قرارگیری روی توپ و تلاش آگاهانه برای حفظ تعادل خود روی توپ در حین اجرای تمرینات، دامنه وسیعی از حرکات را بدون احتمال آسیب افتادن به صورت تفریحی انجام دهد. همچنین این تمرینات می‌تواند فعالیت مناسبی برای به چالش کشیدن سیستم‌های درگیر در تعادل باشد؛ زیرا، تمرینات تعادلی با اعمال اضافه بار روی سیستم حسی انتقال اطلاعات (بینایی، دهلیزی و حسی پیکری) و افزایش قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفاصل، زمینه بهبود تعادل را فراهم می‌کند (۲۱،۲۷)؛ اما، در توجیه نتایج مختلف درباره تعادل ایستا و پویا در این پژوهش می‌توان بیان کرد که تعادل باید در یک سطح غیرارادی کنترل شود نه در سطح هوشیار. بهبود تعادل ایستا (مدت زمان ایستادن روی یک پا) بهبود در توانایی برقراری تعادل را نشان می‌دهد که احتمالاً ناشی از بهبود در سطح هوشیار است نه بهبود در سطح ناخودآگاه (۲۸) و شدت تمرینات در حدی نبوده که افراد به خودکاری در کنترل تعادل روی توپ برسند و موجب بهبود معنادار تعادل پویا شود؛ بنابراین، شرکت‌کنندگان به زمان تمرینی بیشتری احتیاج دارند تا در تعادل پویای آنان تغییرات معناداری حاصل گردد.

براساس یافته‌های اخیر در این پژوهش، تمرین مقاومتی ثبات مرکزی بر هر سه نوع تعادل ارزیابی شده تأثیر مثبت و معناداری داشت. بر همین اساس، این پژوهش همراستا با نتایج پژوهش گلیپایگانی و همکاران (۱۳۸۸)، احمدی و همکاران (۲۰۱۲)، جهادیان و همکاران (۲۰۱۲) و فرزانه حساری (۲۰۱۲) می‌باشد که از تمرینات ثبات مرکزی به‌عنوان تمرین مقاومتی استفاده کردند و در پایان اعلام کردند این تمرینات، موجب بهبود تعادل ایستا و پویای افراد شرکت‌کننده می‌شود (۷،۸،۲۹،۳۰). انجام تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود سیستم عصبی - عضلانی، افزایش قدرت بدن و کاهش جابه‌جایی مرکز ثقل به خارج از سطح اتکا می‌شود و مدت زمان ایستادن روی یک پا افزایش می‌یابد. همچنین پنجابی^۱ (۱۹۹۲) در توجیه اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل پویا بیان کرد که انقباض عضلات ناحیه مرکزی قبل از حرکت عضو، موجب فعال شدن پاسخ پیش‌بین^۲ پاسچری از سوی سیستم عصبی مرکزی می‌شود؛ بنابراین، برنامه تمرین ثبات مرکزی منجر به

1. Panjabi

2. Feedforward

بهبود پیش‌بینی فعالیت و در نتیجه، کاهش اختلال تعادل و نوسان مرکز ثقل می‌شود (۳۱). همچنین دوستان و همکاران (۱۳۸۹)، سو (۲۰۱۲)، روزن داهل^۱ (۲۰۰۶) و هس و ولاکت^۲ (۲۰۰۵) که از دستگاه بدنسازی و باندکشی به عنوان تمرین مقاومتی استفاده کردند نیز به نتایج مشابهی در مورد تعادل ایستا و پویا دست یافتند (۳۲-۳۴)؛ اما، در مقابل این پژوهش‌های همراستا، هاینس و لوکارت (۲۰۰۷)، دی بولت و مک کابین^۳ (۲۰۰۴) و بوچر^۴ و همکاران (۱۹۹۷) که از تمرین تحمل وزن و تمرین قدرتی با دستگاه بدنسازی به‌عنوان تمرین مقاومتی استفاده کردند در نتایج خود اعلام کردند که در پایان تمرینات مقاومتی، تغییری را در تعادل ایستا و پویای افراد شرکت‌کننده مشاهده نکردند. این افراد در توجیه یافته‌های خود بیان کردند که ممکن است مدت برنامه تمرینی برای تأثیر معنادار بر تعادل کافی نبوده است و تأثیر معنادار بر تعادل پس از برنامه تمرینی، زمانی قابل مشاهده است که افراد شرکت‌کننده دچار اختلال شدید تعادلی باشند (۳۵،۳۶،۲۴).

در مقایسه بین‌گروهی تأثیر دو نوع تمرین مقاومتی و تعادلی مشخص گردید که تمرینات مقاومتی نسبت به تمرینات تعادلی دارای اثرات معنادارتری هستند. تمرین مقاومتی به دلایل مختلفی می‌تواند بر تعادل موثر باشد؛ از یک سو، تمرین مقاومتی باعث تحریک افزایش توده عضلانی می‌شود که نتیجه آن افزایش قدرت عضلانی است و از سوی دیگر، افزایش قدرت تنه و پاها از هم‌انقباضی عضلانی می‌کاهد و به تعادل و پایداری بهتر کمک می‌کند. همچنین، انجام این نوع تمرینات باعث افزایش جریان خون به مغز و دستگاه عصبی مرکزی می‌شود که کارایی بیشتر مخچه (مرکز کنترل تعادل بدن) و سلول‌های هرمی را برای رساندن پیام به اندام‌ها به دنبال دارد (۳۲). تمرین مقاومتی موجب به‌کار انداختن واحدهای حرکتی بیشتر، بهبود تفسیر اطلاعات حسی، ایجاد هماهنگی و بهبود تعادل می‌شود (۳۷).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته برنامه تمرین مقاومتی و تعادلی می‌تواند بر بهبود تعادل زنان سالمند موثر باشد؛ اما برای دستیابی به نتایج سریع‌تر و بهتر، تمرینات مقاومتی ثبات مرکزی در اولویت قرار دارند.

-
1. Rosendahl
 2. Hess & Woollacot
 3. DeBolt & McCubbin
 4. Buchner

منابع

- 1) Seo B D, Kim B J, Singh K. The comparison of resistance and balance exercise on balance and falls efficacy in older females. *European Geriatric Medicine*. 2012a; 3:312-6.
- 2) Ğrez, Gonul Babaygggt. Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychological parameters in 65+ years old women (Doctoral dissertation). Middle East Technical University; Ankara, Turkey 2009.
- ۳) ایساکس لاری دی، پاینه وی گریگوری. رشد حرکتی انسان رویکردی در طول عمر. مترجمان: خلجی حسن، خواجوی داریوش. اراک: انتشارات دانشگاه اراک؛ ۱۳۸۶.
- ۴) گالاهو دیوید ال، ازمون جان سی. درک رشد حرکتی در دوران مختلف زندگی. مترجمان: حمایت طلب رسول، موحدی احمدرضا، فارسی علیرضا، فولادیان جواد. تهران: نشر علم و حرکت؛ ۱۳۹۰.
- 5) Lopes K, Costa D, Santos L, Castro D, Bastone A. Prevalence of fear of falling among a population of older adults and its correlation with mobility, dynamic balance, risk and history of falls. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2009; 13(3):223-9.
- 6) Jacobson B H, Thompson B, Wallace T, Brown L, Christina R. Independent static balance training contributes to increased stability and functional capacity in community-dwelling elderly people: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2011; 25(6):549-56.
- ۷) مهدوی سولماز، گلپایگانی مسعود، شوندی نادر، فرزانه حساری امین، شیخ حسینی رحمان. اثر ۶ هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر میزان زمین خوردن زنان سالمند. *مجله سالمندی ایران*. ۱۳۸۹؛ (۱۷):۳۰-۴۲.
- 8) Yu D H, Yang H X. The effect of tai chi intervention on balance in older males. *JSHS*. 2012; 1: 57-60.
- 9) Jahadian H S, Tabrizi H B, Abbasi A, Rahmanpourmoghaddam J. The effect of eight weeks aquatic balance training and core stabilization training on dynamic balance in inactive elder males. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 2012; 11 (3):279-86.
- 10) Gusi N, Carmelo Adsuar J, Corzo H, Del Pozo-Cruz B, Olivares P R, Parraca J A. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: A randomised trial. *J Physiother*. 2012; 58(2):97-104.
- 11) CUĞ M. Effects of swiss ball training on knee joint reposition sense, core strength and dynamic balance in sedentary collegiate students (Doctoral dissertation). Middle East Technical University; Ankara, Turkey 2012.
- 12) Seo B D, Yun Y D, Kim H R, Lee S H. Effect of 12-week swiss ball exercise program on physical fitness and balance ability of elderly women. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012b; 24(1):11-5.
- ۱۳) عظیم‌زاده الهام، اصلانخانی محمدعلی، شجاعی معصومه، صلواتی مهیار. تأثیر تمرینات اختلالی و غیراختلالی بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند. *مجله رفتار حرکتی*. ۱۳۹۲؛ (۱۳): ۹۵-۱۰۸.

- ۱۴) نعیمی کیا ملیحه. اثر تمرینات مداخله ای مبتنی بر دستکاری‌های حسی و شناختی بر برخی پارامترهای کینماتیکی گام برداری زنان سالمند. رساله دکتری. تهران: دانشگاه تهران؛ ۱۳۹۰.
- ۱۵) اصلانخانی محمدعلی، فارسی علیرضا، عبدلی بهروز، زمانی ثانی سیدحجت، فتحی رضایی زهرا. شناسایی سالمندان در معرض خطر زمین خوردن به وسیله آزمون‌های تعادل تحت شرایط تکالیف دوگانه. مجله سالمندی ایران. ۱۳۸۸؛(۱۲):۷-۱۵.
- ۱۶) سیدیان مازیار، فلاح مهتاب، نوروزیان مریم، نجات سحرناز، دلاور علی، قاسم‌زاده حبیب‌الله. تهیه و تعیین اعتبار نسخه فارسی آزمون کوتاه وضعیت ذهنی. مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۸۶؛(۴):۴۰-۱۴.
- ۱۷) الیزابت بست مارتینی. تمرین برای سالمندان کم‌توان. مترجمان: دانشمندی حسن، ساکی فرزانه، مبارک‌آبادی لیلا. تهران: انتشارات احسن تهران به سفارش پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی؛ چاپ اول، ۱۳۹۰.
- ۱۸) خواجوی داریوش. تأثیر یک برنامه مداخله تمرینی بر عملکرد حرکتی، عوامل روان‌شناختی مرتبط با افتادن و کیفیت زندگی مردان سالمند. رساله دکتری. تهران: دانشگاه تهران؛ ۱۳۹۱.
- 19) Gage M J. The effects of abdominal training on postural control, lower extremity kinematics, kinetics, and muscle activation. (Doctoral dissertation). Brigham Young University; Provo, Utah, United States 2009.
- ۲۰) اس میرز لاورنس، گامست گلن، گارینو ا جی. پژوهش چندمتغیری کاربردی (طرح و تفسیر). مترجمان: پاشا شریفی حسن، فرزاد ولی‌الله، رضاخانی سیمین‌دخت، حسن‌آبادی حمیدرضا، ایزانلو بلال، حبیبی مجتبی. انتشارات رشد؛ چاپ اول، ۱۳۹۱.
- ۲۱) کاظمی علی‌اصغر، مهدوی‌نژاد رضا، قاسمی غلامعلی، صادقی مرتضی. تأثیر هشت هفته تمرین با توپ فیزیوبال بر اصلاح کیفیت پستی، تعادل و کیفیت زندگی مردان مبتلا به مصرف مواد مخدر پس از ترک اعتیاد. نشریه پژوهش در علوم توانبخشی. ۱۳۹۲؛(۲):۳۲۸-۳۷.
- 22) Cosio-Lima L M, Reynolds K L, Winter C, Paolone V, Jones M T. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2003; 17(4):721-5.
- 23) Carmeli E, Bar-Chad S, Lotan M, Merrick J, Coleman R. Five clinical tests to assess balance following ball exercises and treadmill training in adult persons with intellectual disability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003 Aug; 58(8):767-72.
- 24) Haynes C A, Lockhart T E. Static postural stability of individuals with mental retardation before and after weight and balance training. 31st Annual Meeting of the American Society of Biomechanics. Stanford; 2007.
- 25) Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch P A, Tobis J S. Attempts to prevent falls and injury: A prospective community study. *The Gerontologist*. 1992; 32(4), 450-6.
- ۲۶) قاسمی احسان، شایگان‌نژاد وحید، اشتری فرشته، خاکی شهاب، سپهری علیرضا. بررسی تأثیر درمانی با استفاده از توپ سوئیس‌بال در بهبود تعادل افراد مبتلا به پارکینسون. نشریه پژوهش در علوم توانبخشی. ۱۳۸۶؛(۲):۸۷-۹۳.

- 27) Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, Fabre C. Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clin Rehabil.* 2006; 20(3):269-76.
- 28) Effgen S K. Effect of an exercise program on the static balance of deaf children. *Phys Ther.* 1981; 61(6):873-7.
- 29) Ahmadi R, Daneshmandi H, Barati A H. The effect of 6 weeks core stabilization training program on the balance in mentally retarded students. *International Journal of Sport Studies.* 2012; 2(10):496-501.
- 30) Farzaneh Hesari A, Mahdavi S, Hosein Abadi M R, Sangdevini M, Golpaigani M. Comparisons of berg balance scale following core stabilization training in women elderly. *Annals of Biological Research.* 2012; 3(3):499-504.
- 31) Panjabi M M. The stabilizing system of the spine. Part i. function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord.* 1992; 5(4):383-9.
- ۳۲) دوستان محمدرضا. تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی و کششی بر تعادل و زمان واکنش سالمندان مرد غیرفعال. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه شهید بهشتی؛ ۱۳۸۹.
- 33) Rosendahl E. Fall prediction and a high-intensity functional exercise programme to improve physical functions and to prevent falls among older people living in residential care facilities. Doctoral dissertation. Umeå University; Sweden 2006.
- 34) Hess J A, Woollacott M. Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 28(8):582-90.
- 35) DeBolt L S, McCubbin J A. The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(2):290-7.
- 36) Buchner D M, Cress M E, De Lateur B J, Esselman P C, Margherita A J, Price R, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1997; 52(4):218-24.
- 37) Orr R, De Vos N J, Singh N A, Ross D A, Stavrinos T M, Fiatarone-Singh M A. Power training improves balance in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006; 61(1):78-85.

ارجاع دهی به روش ونکوور

خرمیان مهدیه، گل محمدی بهروز، اکبری حکیمه. تأثیر برنامه منتخب تعادلی روی توپ و مقاومتی ثبات مرکزی بر تعادل زنان سالمند. رفتار حرکتی. بهار ۱۳۹۴؛ ۷(۱۹):۲۲-۱۰۵.

The effect of the selective balanced on ball and core resistance training program on the older females

M. Khoramian¹, B. Golmohammadi², H. Akbari³

1. MSc. Student at University of Semnan*
2. Assistant Professor at University of Semnan
3. Teacher at University of Semnan

Received date: 2014/01/05

Accepted date: 2014/09/14

Abstract

The purpose of this study was to compare the effectiveness of resistance and balance on ball exercise on the balance for females 60-75 years-old. In order to achieve this goal, 42 subjects were randomly divided into three groups: the balance on ball training group (N=14), the resistance training group (N=14) and the control group (N=14). The subjects of two training groups were attended in the exercise sessions for 8 weeks, three times per week. The one foot standing test with open and closed eyes and 8-foot up and go test were used to collect the data. The statistical tests such as ANOVA with repeated measure test (inner group difference) and General linear model multivariate (between group differences) were used. The results show that the balance on ball training for eight weeks had a significant effect on the open- eyed static balance (P=0.04) but has no effect on the close-eyed static balance and the dynamic balance. In the resistance training group, after eight weeks of training, the significant effect was observed in static balance with eyes open (P=0.001) and closed (P=0.03) and the dynamic balance (P=0.001). Therefore to improve balance in old women eight week resistance training have significant effects than eight week balance training on ball.

Keywords: Balance training, Resistance training, Balance, Older
