

## مقایسه دو روش تمرین در خانه و تمرین مربی محور بر عملکرد حرکتی مرتبط با سقوط در زنان سالمند غیرفعال

حسین شاهرخی<sup>۱\*</sup>، محمد فلاح محمدی<sup>۱</sup>، صغری صالحی<sup>۲</sup>، ابوالفضل ترخاصی<sup>۳</sup>

۱-استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۲-کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه شفق، تنکابن، ایران

۳-کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

\* نشانی نویسنده مسئول: سبزواری، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده علوم ورزشی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

Email: h.shahrokhi@hsu.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۲/۸/۱۳

بازنگری: ۱۴۰۲/۳/۱۰

دریافت: ۱۴۰۲/۲/۳

### چکیده

**مقدمه و هدف:** سقوط و عوارض منتج از آن یکی از جدی‌ترین و شایع‌ترین مشکلات مربوط به فرآیند سالمندی هست که تهدیدی جدی برای سلامت، عملکرد و استقلال سالمندان است. هدف از تحقیق حاضر مقایسه دو روش تمرین در خانه و تمرین مربی‌محور بر عملکرد حرکتی مرتبط با سقوط در زنان سالمند غیرفعال بود.

**مواد و روش‌ها:** ۴۵ زن سالمند غیرفعال به صورت تصادفی به سه گروه ۱۵ نفری تمرین در خانه ( $67/2 \pm 93/15$  سال)، تمرین مربی‌محور ( $67/8 \pm 0/89$ ) و گروه کنترل ( $65/6 \pm 63/54$  سال) تقسیم شدند. متغیرهای قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف‌پذیری، تعادل ایستا و پویا، چابکی، حداکثر سرعت راه رفتن، ۱۰ متر راه رفتن با مانع و ترس از سقوط در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارزیابی شد. دو گروه تجربی تمرینات ورزشی را با هدف افزایش تعادل آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ هفته انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی زوجی و آنووا در سطح معناداری  $P \leq 0/05$  انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج تحقیق در پیش‌آزمون نشان داد اختلاف معنی‌داری بین متغیرهای تحقیق بین سه گروه وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). نتایج در پس‌آزمون نشان داد هم تمرین در خانه و هم تمرین مربی‌محور بر تمام متغیرهای عملکرد حرکتی تأثیر معنی‌داری داشته است ( $P \leq 0/05$ ). همچنین اختلاف معناداری در پس‌آزمون شاخص‌های انعطاف‌پذیری، چابکی و تعادل ایستا بین گروه تمرین در خانه و مربی‌محور وجود داشت به طوری که این فاکتورها در گروه مربی‌محور نسبت به گروه تمرین در خانه بهتر بود ( $P \leq 0/05$ ).

**بحث و نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج زنان سالمند می‌توانند از هر دو برنامه تمرین در خانه و مربی‌محور برای بهبود عملکرد حرکتی مرتبط با سقوط استفاده کنند. اما در شرایط خاص می‌توان از روش تمرین در خانه به‌عنوان یک روش جایگزین استفاده کرد.

**واژه‌های کلیدی:** تمرین در خانه، تمرین مربی‌محور، عملکرد حرکتی، سقوط، زنان سالمند

### مقدمه

برابر شود و به ۱/۵ میلیارد نفر برسد (۱). سیستم‌های عصبی - عضلانی، سیستم‌های حسی (به‌عنوان مثال سیستم‌های دهلیزی، بینایی، حسی - پیکری) سیستم‌های شناختی (مخچه، هیپوکمپ، قشرپری فرونتال) نقش مهمی در تعادل دارند، که با افزایش سن همه‌ی این سیستم‌ها عملکردشان کاهش می‌یابد و خطر سقوط را افزایش می‌دهند. ازاین‌رو هماهنگی بین مفاصل و

در سال‌های اخیر رشد چشمگیری در جمعیت سالمند وجود داشته است. به گزارش سازمان بهداشت جهانی، نسبت افراد بالای ۶۵ سال سریع‌تر از همه گروه‌های سنی دیگر در حال افزایش است و انتظار می‌رود تا اواسط قرن بیست و یکم سه

زمان‌بندی مناسب عمل عضلات تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۲)، چنانچه هماهنگی سیستم‌های اسکلتی-عضلانی، عصبی-عضلانی و محیط به‌خوبی شکل‌گیرند، بدن قادر نخواهد بود که با انتخاب یک استراتژی مناسب برای کنترل قامت به نگهداری مرکز ثقل<sup>۱</sup> در داخل سطح اتکا کمک کند و تعادل را در وضعیت‌های مختلف حفظ نماید (۳)، به همین دلیل سقوط و عوارض منتج از آن یکی از جدی‌ترین و شایع‌ترین مشکلات مربوط به فرآیند سالمندی است که بسیار تکرار می‌شود و تهدیدی جدی برای سلامت، عملکرد و استقلال سالمندان است (۴).

شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تمرینات تعادلی و عملکردی میزان زمین خوردن را تا ۲۴ درصد در افراد مسن در طول یک سال کاهش می‌دهد. به‌علاوه این برنامه‌های ورزشی چند جزئی (تمرینات تعادلی و عملکردی به همراه تمرینات مقاومتی) میزان زمین خوردن را تا ۳۴ درصد و تعداد افرادی که یک یا چند بار زمین خوردن را تجربه می‌کنند تا ۲۲ درصد کاهش می‌دهد (۵). سقوط در سالمندان عواقبی مانند آسیب‌های جسمانی، شکستگی‌ها، بستری شدن در بیمارستان، معلولیت‌ها، استفاده از وسایل کمکی و از سوی دیگر عوارضی مانند ترس از سقوط مجدد، اجتناب از فعالیت خود تحمیل شده<sup>۲</sup>، محدود شدن تحرک، افت‌های روان‌شناختی و غیره را به دنبال خواهند داشت، بنابراین برنامه‌های ورزشی می‌توانند به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم موجب افت عملکرد حرکتی ۳ سالمندان شوند (۶). صدمات ناشی از سقوط منجر به هزینه‌های قابل توجه مراقبت‌های بهداشتی می‌شود که در هلند بیش از یک میلیارد یورو تخمین زده شده است؛ علاوه بر هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، هزینه‌های دیگری نیز باید در نظر گرفته شود، مانند هزینه‌های فردی، کمک خانواده و یا دوستان و کاهش بهره‌وری ناشی از غیبت از کار یا فعالیت‌های بدون دستمزد (۷).

بی‌شک یکی از مهم‌ترین راهبردها برای کاهش سقوط در سالمندان، حفظ سبک زندگی فعال به لحاظ جسمانی می‌باشد (۸). محققان برای تمام گروه‌های سنی و به‌خصوص افراد سالمند توصیه می‌کنند که فعالیت بدنی منظم برای تقویت عضلات مختلف در برنامه روزمره خود داشته باشند. برنامه‌ی

فعالیت بدنی این افراد به نحوی تنظیم گردد که سه روز در هفته یا بیشتر به فعالیت بپردازند؛ همچنین تمرینات چند جزئی متنوع با شدت متوسط یا بیشتر به‌منظور افزایش ظرفیت عملکردی و جلوگیری از سقوط افراد در برنامه ورزشی آن‌ها گنجانده شود (۲). پژوهش‌ها و مطالعات نشان دادند که چهار مورد از شایع‌ترین شرایط بد سلامتی که در افراد مسن دیده می‌شود عبارت‌اند از: کاهش توانایی حرکتی، افزایش چاقی، اختلال در شناخت و اختلالات روانی که منجر به کیفیت پایین‌تر زندگی می‌شود (۹).

در اواخر دسامبر ۲۰۱۹، ویروس کرونای جدید (-SARS-CoV-2) در شهر ووهان مرکز استان هوبی چین، باعث ایجاد بیماری عفونی تنفسی با عواقب کشنده ظاهر شد. شیوع این بیماری به‌طور گسترده و سریع در سراسر جهان گسترش یافت؛ جمعیت ایتالیا تقریباً به مدت ۲ ماه تنها با اجازه خروج از خانه برای مقاصد محدود (دلایل سلامتی یا خرید غذا) در حبس خانگی قرار گرفتند؛ همچنین از فعالیت دانشگاه‌ها، مدارس، رستوران‌ها، سالن‌های ورزشی و مراکز ورزشی به‌طور موقت جلوگیری به عمل آوردند. این طرح متأسفانه ممکن است منجر به عدم استفاده طولانی‌مدت از ماهیچه‌های اسکلتی گردد؛ که باعث از دست دادن توانایی عملکردی در افراد مسن‌تر می‌شود (۱۰). مداخلات ورزشی زیادی برای کاهش زمین خوردن وجود دارد؛ که شامل تمرینات تعادلی و انعطاف‌پذیری، تمرینات مقاومتی و تمرینات استقامتی هوازی هستند، که همگی در بهبود آمادگی جسمانی و کاهش زمین خوردن در سالمندان ساکن جامعه مؤثر می‌باشند (۱۱). پایین‌وجود، یکی از چالش‌های اساسی در مورد مداخلات ورزشی برای افراد مسن‌تر، ترویج تمرین در یک محیط مناسب و همچنین تضمین بالاترین انطباق ممکن توسط آزمودنی‌ها است. زمان و مکان با برنامه‌های تمرینی گروهی و فاصله بین خانه آزمودنی محدود می‌شود و مکان‌های ورزش ممکن است مانعی باشد و به‌ناچار میزان مشارکت و انطباق بر آن تأثیر منفی می‌گذارد. برای اطمینان از پایبندی بیشتر به تمرین، استراتژی‌های جدید و کم‌هزینه‌ای مانند تمرینات خانگی ارائه شده است که نشان داده است تمرینات خانگی یک گزینه ورزشی کم‌هزینه، ایمن و مؤثر برای افزایش قدرت و عملکرد عضلانی در سالمندان سالم و غیرسالم می‌باشد (۱۰). این در حالی است که یکی از نیازهای سالمندان انجام فعالیت‌هایی است که با امکانات ساده در منزل

1. Center of gravity
2. Self imposed activity
3. motor performance

سالمند: یک بررسی منظم و متآنالیز"، به بررسی سیستماتیک و متآنالیز در رابطه با تأثیر برنامه‌های تمرینی با و بدون مربی بر تعادل و قدرت افراد سالمند پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که برخی از تحقیقات انجام شده با استفاده از تمرینات مبتنی بر مربی تأثیر بهتری بر تعادل و قدرت سالمندان دارد و این در حالی است که به‌طورقطع نمی‌توان گفت که تمرینات مبتنی بر خانه بدون مربی تأثیر کمتری نسبت به تمرینات با مربی بر تعادل و قدرت سالمندان داشته باشد. به این دلیل که اجرای چنین برنامه‌های ورزشی در خانه بدون نظارت ممکن است، مشارکت را برای بزرگسالان سالخورده تسهیل نماید، زیرا آن‌ها مجبور نیستند خانه‌های خود را ترک کنند و تا به امروز، هیچ تحلیل ادبی سیستماتیکی وجود ندارد که تأیید نماید نظارت بر برنامه‌های تمرینی در بهبود تعادل و قدرت عضلانی سالمندان سالم تأثیرگذاری بیشتری در مقایسه باحالت غیر نظارتی دارد (۱۶).

بنابراین، با توجه به عوارض سالمندی و پیامدهای منفی که ممکن است این عوارض را به دنبال داشته باشند، این تحقیق در نظر دارد تا تأثیر دو روش تمرینی در خانه و مربی محور را بر عملکرد حرکتی مرتبط با سقوط در زنان سالمند غیرفعال بررسی کند.

### روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر کنترل متغیرهای پژوهش از نوع نیمه تجربی بود که با دو گروه تجربی و یک گروه کنترل به شیوه پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه زنان سالمند سالم غیرفعال با بازه سنی ۶۵ تا ۷۵ سال - ساکن در شهرستان آمل - تشکیل دادند. این پژوهش دارای تأییدیه اخلاق از کمیته اخلاق پژوهشگاه علوم ورزشی با شماره IR.SSRC.REC.1399.114 است. در این پژوهش، روش نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی ساده بود که تعداد ۴۵ نفر انتخاب شدند. لازم به ذکر است که حجم نمونه (تعداد آزمودنی‌ها) با استفاده از نرم‌افزار G Power، دست‌کم ۱۲ نفر در هر گروه تعیین شد، اما با در نظر گرفتن احتمال ریزش آزمودنی‌ها به دلایل مختلف از جمله بیماری‌های به وجود آمده، غیبت در برنامه‌های تمرینی، انصراف از مشارکت در پژوهش این تعداد به ۱۵ نفر در هر گروه افزایش یافت. افراد به‌طور داوطلبانه وارد پژوهش شدند و سپس به

قابل اجرا باشند و ضمن ترغیب آنان به داشتن فعالیت بدنی، نگرانی آنان را از آسیب‌دیدگی در حین اجرای تمرینات کاهش دهد و عدم تمایل آنان را برای مشارکت در ورزش خارج از خانه موردتوجه قرار دهد (۱۲).

بنابراین یکی از استراتژی‌های مداخله نوآورانه درزمینه مراقبت‌های بهداشتی، مداخلات فعالیت بدنی مبتنی بر واقعیت مجازی<sup>۱</sup> (VR) می‌باشد. توسعه برنامه‌های مداخله‌ای نوآورانه و مؤثر برای کاهش استرس و ارتقای سلامت و تندرستی در افراد مسن ضروری است (۹). ازاین‌رو مداخلات جدید مبتنی بر خانه که با استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا انجام می‌گیرد، می‌تواند یک جایگزین مناسب برای متخصصان بهداشتی باشد که مایل به کمک به افراد سالمند هستند تا از برنامه‌های ورزشی برای جلوگیری از ناتوانی‌های عملکردی استفاده کنند (۱۳). امروزه با پیشرفت تکنولوژی و در نظر گرفتن کمبود زمان جهت انجام ورزش در بیرون از خانه و توجه به شرایط خاص گروه سنی سالمندان، می‌توان به تمرینات ویدئو محور به‌عنوان یکی از انواع شیوه‌های جدید تمرینی توجه نمود (۱۴)، بنابراین برای درک بیشتر تأثیر این‌گونه روش‌های تمرینی جدید و در نتیجه رسیدن به نتایج کاربردی حاصل از آن‌ها برای بهبود توان‌بخشی و یادگیری حرکتی سالمندان، لازم است تا مطالعاتی با در نظر گرفتن عوامل مهم در کنترل حرکتی سالمندان انجام شود (۱۵).

در همین راستا تکین و همکاران (۲۰۲۲) با بررسی اثربخشی تمرینات توان‌بخشی در خانه بر عملکرد حرکتی سالمندان نشان دادند که تمرین در خانه به‌طور قابل‌توجهی عملکرد فیزیکی، ترس از افتادن و افسردگی سالمندان را بهبود می‌بخشد. مارتل و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان "مقایسه تأثیر برنامه تمرینی مبتنی بر خانه با استفاده از یک تکنولوژی و برنامه تمرینی مبتنی بر گروه بر روی ظرفیت‌های عملکردی در افراد مسن بعد از یک آسیب کوچک" دریافتند که در هر دو گروه تجربی (برنامه تمرینی مبتنی بر خانه با استفاده از یک تکنولوژی و برنامه تمرینی مبتنی بر گروه) بعد از سه ماه مداخله، سرعت پیاده‌روی و تعادل در افراد مسن بهبود یافت (۱۳). همچنین لاکرویس و همکاران (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر برنامه‌های آموزشی تحت نظارت و کنترل نشده در مورد تعادل و قدرت عضلانی در بزرگسالان

صورت تصادفی در سه گروه ۱۵ نفری تقسیم‌بندی گردیدند. در طبقه‌بندی گروه‌ها، گروه تمرینات ورزشی در خانه (ویدئو محور) گروه اول و گروه تمرینات ورزشی بیرون از خانه (مربی محور) گروه دوم و گروه سوم که هیچ‌گونه تمرینات ورزشی انجام نمی‌دادند گروه کنترل را تشکیل دادند.

فراخوانی سالمندان به‌منظور انجام آزمون غربالگری (معاینات و آزمون‌های اولیه)، به روهای همچون؛ نامه‌نگاری با مراکز مرتبط با سالمندان و بازنشستگان، دعوت حضوری سالمندان به شرکت در پژوهش و توزیع فرم معرفی سالمندان در بین پزشکان در سطح شهر و غیره، انجام گرفت و آزمون‌های ثبت‌نام‌شده اولیه، برای انجام مراحل ورود به تحقیق مانند ثبت‌نام نهایی، تکمیل رضایت‌نامه آگاهانه، معاینات پزشکی، تکمیل پرسشنامه آزمون معاینه مختصر روانی به یکی از سالن‌های ورزشی مستقر در شهرستان آمل فراخوانده شدند و قبل از شروع برنامه تمرینی، اقداماتی از جمله بررسی مجدد پرونده پزشکی آزمون‌های گروه‌های تجربی توسط پزشک و تأیید نهایی برای ورود به برنامه تمرینی، اخذ تعهدنامه مبنی بر لزوم حضور به‌موقع و مستمر در برنامه تمرینی درون و بیرون از خانه و اطلاع‌رسانی به خانواده‌ها برای همکاری، ترغیب و یادآوری به سالمند برای حضور به‌موقع و مستمر در برنامه تمرینی درون و بیرون از خانه انجام گرفت.

شاخص‌های ورود به تحقیق عبارت بودند از؛ مؤنث بودن، داشتن سن بین ۶۵ تا ۷۵ سال، نداشتن سابقه سقوط، نداشتن سابقه شکستگی‌های اندام تحتانی طی دو سال گذشته، عدم استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن، عدم استفاده از داروهای ضد تشنج، عدم استفاده از داروهای اعصاب ویژه بیماری‌های مزمن، عدم فعالیت‌های بدنی منظم طی سال گذشته و تأیید سلامت جسمانی که از طریق دو آزمون (ارزیابی وضعیت توانایی انجام فعالیت‌های روزانه (ADL)<sup>۱</sup> و ارزیابی عملکرد فیزیکی (برای سنجش توانایی انجام فعالیت‌های شدید و متوسط)) به عمل آمد و تأیید سلامت روانی که از طریق آزمون مختصر معاینه وضعیت روانی (MMSE)<sup>۲</sup> به دست آمد.

همچنین شاخص‌های خروج از تحقیق عبارت بودند از؛ وجود هرگونه نقص جسمی مؤثر بر فعالیت‌های تعادلی، وجود سابقه دررفتگی‌های مفاصل، وجود سابقه جراحی مفاصل لگن، زانو و

مج‌پا، وجود بیماری ام‌اس<sup>۳</sup> یا پارکینسون<sup>۴</sup>، وجود بیماری‌های قلبی- تنفسی حاد، وجود بیماری‌های مزمن دستگاه حرکتی (از قبیل سائیدگی مفاصل، روماتیسم مفصلی، آرتروز مزمن و پوکی استخوان) و وجود سابقه زمین خوردن طی ۱۲ ماه اخیر. آزمون‌ها پس از انتخاب و تقسیم در گروه‌های تجربی و کنترل، در یک جلسه توجیهی شرکت و کاملاً با چگونگی روند اجرای تمرینات آشنا شدند. در این جلسه همچنین برای کنترل نسبی عامل تغذیه، توصیه‌های لازم جهت حفظ رژیم غذایی گذشته توسط متخصص تغذیه به آزمون‌ها ارائه گردید. این توصیه‌ها شامل عدم زیاده‌روی در مصرف غذاهای خاص، عدم تغییر خاص در رژیم غذایی و توصیه‌های عمومی به این منظور بود. تمرینات ورزشی باهدف افزایش تعادل آزمون‌ها به مدت ۱۰ هفته و در هر هفته به مدت ۳ جلسه و در هر جلسه به مدت ۹۰ دقیقه با تأکید بر زمان تمرین در صبح مطابق با مطالعات دی برزو و همکاران (۲۰۰۵) طراحی شد (۱۷). هر جلسه مرتبط با تمرینات ورزشی در خانه (ویدئو محور) و تمرینات ورزشی بیرون از خانه (مربی محور) به چهار مرحله (گرم کردن عمومی و کشش اولیه)، (تمرینات مقاومتی اندام‌های فوقانی و تحتانی (با استفاده از وزن بدن)، (تمرینات تعادلی ایستا و پویا) و (کشش پایانی) تقسیم شد.

اندازه‌گیری قدرت عضلانی اندام تحتانی: برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی اندام تحتانی استفاده از آزمون ۳۰ ثانیه نشستن روی صندلی<sup>۵</sup> استفاده گردید (۱۸). این آزمون را ابزاری روا و پایا برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی اندام تحتانی سالمندان ساکن در جامعه می‌دانند. برای اجرای این آزمون، آزمون‌ها روی صندلی می‌نشینند و پشتش صاف است، پاها به‌اندازه عرض شانه‌ها از هم فاصله‌دارند و دست‌ها در جلوی سینه در هم حلقه می‌شوند. با علامت رو، فرد شروع به بلند شدن کامل می‌کند و دوباره به حالت نشسته برمی‌گردد. آزمون‌ها ترغیب می‌شود تا حداکثر تعداد نشستن و برخاستن را در ۳۰ ثانیه انجام دهد. نمره آزمون، تعداد کل ایستادن‌های صحیح در ۳۰ ثانیه است.

اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری: برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری از آزمون بنشین و برسان<sup>۶</sup> استفاده شد. این آزمون، رایج‌ترین آزمون انعطاف‌پذیری است که در مجموعه آزمون‌های آمادگی

3. Multiple sclerosis

4. Parkinson

5. Sitting on a chair for 30 seconds test

6. Sit-and-Reach Test Flexibility

1. Activity Of Daily Living

2. Mini-mental state examination

است و پاهایش به اندازه عرض شانه‌ها از هم فاصله‌دارند، با علامت رو بلند می‌شود و مسافت ۲۴۵ سانتیمتری را طی می‌کند و به دور یک مانع می‌چرخد، سپس برمی‌گردد و روی صندلی می‌نشیند. نمره وی بهترین تلاش از دو تلاش است و به ثانیه حساب می‌گردد (۲۲).

اندازه‌گیری سرعت حرکت: برای اندازه‌گیری سرعت حرکت، از آزمون راه رفتن با حداکثر سرعت و آزمون ۱۰ متر راه رفتن با مانع استفاده شد. حداکثر سرعت راه رفتن با تعیین زمان راه رفتن فرد به طول ۱۰ متر اندازه‌گیری شد. کل طول مسیر علامت‌گذاری شده ۱۴ متر است که ۲ متر قبل از خط شروع برای افزایش شتاب و ۲ متر بعد از خط پایان برای کاهش شتاب در نظر گرفته شده است. نمره فرد بهترین امتیاز از دو تلاش است. آزمون ۱۰ متر راه رفتن با مانع نیز شبیه آزمون رفتن با حداکثر سرعت است، با این تفاوت که از خط شروع، در فواصل دو متر از مانع (با ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر و عرض ۲۰ سانتی‌متر) استفاده گردید (۲۳).

اندازه‌گیری ترس از سقوط: جهت بررسی ترس از سقوط در سالمندان، از پرسشنامه FES-I<sup>۴</sup> استفاده شد. گویه‌های این پرسشنامه دارای ۴ گزینه "اصلاً نگران نیستم" تا "کاملاً نگرانم" می‌باشد و نمره هر آزمودنی، مجموع امتیازات وی از ۱۶ سؤال بود (بین ۱۶ تا ۶۴). نمره بالاتر به معنی ترس بیشتر از سقوط یا خودکارآمدی پایین‌تر است. ترجمه این ابزار به روش ترجمه فارسی و معکوس توسط خواجه‌وی و همکاران انجام شده است. ضریب همبستگی درون طبقه‌ای ICC برای این پرسشنامه ۰/۹۸ و همسانی درونی آن با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۸ محاسبه گردیده است (۲۴).

برنامه تمرینی: جلسات تمرینی با ۱۰ دقیقه راه رفتن و دویدن آرام برای گرم کردن آزمودنی‌ها آغاز شده و در ادامه پروتکل تمرینی موردنظر (جدول ۱)، به مدت ۱۰ دقیقه کشش اولیه، ۲۵ دقیقه تمرین مقاومتی اندام تحتانی، ۲۵ دقیقه تمرین مقاومتی اندام فوقانی، ۱۰ دقیقه تمرینات تعادلی و ۱۰ دقیقه پایانی نیز به حرکات کششی برای سرد کردن اختصاص یافت. لازم به ذکر است که از مشخصات این برنامه تمرینی، ساده و کم‌هزینه بودن آن است. انتخاب تمرینات و نحوه اجرای آن از ساده به مشکل بود، به این صورت که جلسات اولیه حرکات آسان‌تر و از شدت و تعداد تکرار کمتری برخوردار بوده و

جسمانی مرتبط با تندرستی به کار می‌رود. در این آزمون، فرد در پشت جعبه طوری روی زمین می‌نشیند که زانوها کاملاً صاف هستند. در این حالت و بدون خم شدن زانو، با خم کردن تنه به جلو، دست‌ها را روی صفحه مدرج بالای جعبه تا حد ممکن به جلو می‌راند. حداکثر فاصله‌ای که دست‌ها به جلو حرکت می‌کنند و روی صفحه مدرج به سانتی‌متر مشخص است، نمره آزمون وی محسوب می‌شود. دو تلاش مجاز است و رکورد فرد بهترین نمره از دو تلاش است (۱۹).

اندازه‌گیری تعادل ایستا: برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از آزمون برگ<sup>۱</sup> استفاده شد. آزمون برگ شامل ۱۴ بخش است که توانایی تعادلی فرد را در موقعیت‌های مختلف بررسی می‌کند. امتیاز هر بخش در این آزمون بین صفر تا چهار است. به طوری که حداکثر امتیاز این آزمون ۵۶ و حداقل آن صفر است (۲۰).

اندازه‌گیری تعادل پویا: برای اندازه‌گیری تعادل پویا از آزمون ستاره<sup>۲</sup> استفاده شد. آزمون ستاره، آزمونی است که تعادل افراد را در هشت جهت، شامل جهات قدامی، قدامی-داخلی، داخلی، خلفی-داخلی، خلفی، خلفی-خارجی و قدامی-خارجی مورد بررسی قرار می‌دهد. برای اجرای آزمون ستاره، ابتدا طول پای آزمودنی‌ها (فاصله خار خاصره قدامی- فوقانی تا مرکز قوزک داخلی) اندازه‌گیری می‌شود، سپس به آزمودنی‌ها آموزش داده خواهد شد که با دست‌ها بر روی کمر در مرکز ستاره روی پای غالب بایستند، درحالی‌که با پای دیگر در جهت انتخاب شده دورترین فاصله ممکن را لمس کنند. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد تا شش حرکت تمرینی در هر یک از هشت جهت آزمون را با ۱۵ ثانیه استراحت میان هر جهت اجرا کنند. ۵ دقیقه پس از آخرین حرکت تمرینی، ارزیابی شروع شد. ۳ حرکت در هر جهت با ۱۵ ثانیه استراحت میان هر اجرا توسط هر آزمودنی صورت گرفت و در صورتی که پای غیرثابت در هنگام لمس زمین برای ایجاد اتکای قابل توجه استفاده شود و یا چنانچه پای ثابت از مرکز ستاره بلند گردد و یا آزمودنی نتواند تعادل خود را در هر نقطه از کوشش حفظ کند، حرکت متوقف و تکرار می‌شود (۲۱).

اندازه‌گیری چابکی: اندازه‌گیری چابکی با آزمون بلند شو و برو<sup>۳</sup> انجام گرفت. در حالت شروع، فرد که روی صندلی نشسته

1. Berg Balance Scale (BBS)
2. Star Excursion Balance Test
3. Timed Up-and-Go Test (TUG)

4. Falls Efficacy Scale-International: FES-I

کاهش سقوط، در تمامی متغیرهای موردنظر تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون (در همان محیط و به همان روش پیش‌آزمون) با استفاده از آزمون‌های مرتبط به عمل آمد.

### روش‌های آماری

در این تحقیق جهت توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌ها از آمار توصیفی نظیر میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و در ادامه برای تعیین معناداری اختلاف بین اثرات سه روش مختلف تمرین از آزمون‌های آماری تی زوجی، ANOVA و آزمون تعقیبی توکی در سطح معناداری  $P \leq 0/05$  با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده گردید.

آزمودنی‌ها حرکات را با زمان استراحت بیشتری انجام دادند و باگذشت زمان جهت رعایت اصل اضافه‌بار و با توجه به اینکه توانایی‌های آزمودنی‌ها افزایش می‌یابد، برنامه تمرینی با افزایش شدت و تعداد تکرار انجام گرفت. لازم به توجه است که آزمودنی‌های گروه کنترل هیچ مداخله‌ای دریافت نکردند و از آن‌ها خواسته شد تا میزان فعالیت روزانه خود را حفظ کرده و در هیچ برنامه تمرینی شرکت نداشته باشند. همچنین آن‌ها به حفظ روند عادی زندگی خود در طی تحقیق تشویق شدند.

همین‌طور از تمامی آزمودنی‌های هر سه گروه، قبل و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی (پس از انجام تمرینات توسط آزمودنی‌ها)، جهت برآورد عملکردهای حرکتی مرتبط با

جدول ۱. جزئیات برنامه تمرینی دی برزو و همکاران (۲۰۰۵)

مدت‌زمان اجرا	بخش‌بندی برنامه
۱۰ دقیقه	گرم کردن عمومی
۱۰ دقیقه	کشش اولیه
۲۵ دقیقه	تمرین مقاومتی اندام تحتانی (با استفاده از وزن بدن)
۲۵ دقیقه	تمرین مقاومتی اندام فوقانی (با استفاده از وزن بدن)
۱۰ دقیقه	تمرینات تعادلی ایستا و پویا
۱۰ دقیقه	کشش پایانی

### یافته‌ها

تحتانی، انعطاف‌پذیری، تعادل ایستا و تعادل پویا، چابکی، حداکثر سرعت راه رفتن، ۱۰ متر راه رفتن با مانع و ترس از سقوط تأثیر معناداری داشته است اما این متغیرها در گروه کنترل اثر معناداری نداشته است.

میانگین نتایج به‌دست‌آمده از تغییرات درون‌گروهی با استفاده از آزمون تی زوجی در جدول (۲) نشان می‌دهد که هم تمرین در خانه و هم تمرین مربی محور بر متغیرهای قدرت عضلانی اندام

جدول ۲. نتایج آزمون تی زوجی در گروه کنترل، تمرین در خانه و مربی محور

P	df	t	میانگین		گروه	متغیر
			پس‌آزمون	پیش‌آزمون		
۰/۷۵۱	۱۴	۰/۳۲۳	۸/۲۶±۲/۱۵	۸/۳۳±۱/۸۷	کنترل	قدرت عضلانی اندام تحتانی (تعداد)
۰/۰۰۱	۱۴	-۱۲/۴۷۵	۹/۵۳±۱/۷۸	۸/۴۰±۲/۲۵	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	-۱۵/۱۹۹	۱۰/۲۶±۳/۰۹	۸/۰۶±۲/۶۱	مربی محور	
۰/۲۱۷	۱۴	-۱/۲۹۳	۲۶/۳۳±۵/۳۷	۲۶/۰۶±۴/۵۷	کنترل	انعطاف‌پذیری (سانتیمتر)
۰/۰۰۱	۱۴	-۱۹/۳۴۴	۲۸/۹۳±۷/۸۸	۲۶/۱۳±۷/۱۴	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	-۱۸/۶۵۳	۳۲/۶۶±۸/۰۶	۲۷/۲۶±۶/۵۴	مربی محور	
۰/۸۰۶	۱۴	-۰/۲۵۰	۲۷/۷۳±۵/۴۵	۲۷/۶۶±۸/۱۱	کنترل	تعادل ایستا (ثانیه)
۰/۰۰۱	۱۴	-۲۳/۱۲۷	۳۱/۰۰±۴/۹۶	۲۸/۲۶±۹/۰۷	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	-۳۳/۴۶۶	۳۳/۲۶±۷/۱۷	۲۷/۹۳±۵/۱۲	مربی محور	
۰/۵۸۲	۱۴	۰/۵۶۴	۲۹/۲۰±۷/۲۳	۲۹/۳۳±۹/۰۱	کنترل	تعادل پویا (سانتیمتر)
۰/۰۰۱	۱۴	-۱۰/۷۱۷	۳۰/۶۰±۹/۸۴	۲۹/۱۲±۶/۶۴	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	-۱۵/۳۳۲	۳۱/۹۰±۴/۵۵	۲۹/۴۰±۵/۶۲	مربی محور	

۰/۸۳۴	۱۴	۰/۲۱۴	۸,۹۹±۱,۳۸	۹,۰۰±۲,۲۲	کنترل	چابکی (ثانیه)
۰/۰۰۱	۱۴	۱۱,۱۴۸	۸,۴۸±۱,۹۸	۸,۹۴±۱,۴۵	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	۱۵,۳۸۱	۸,۰۳±۱,۵۵	۸,۸۸±۲,۰۲	مربی محور	
۰/۲۳۲	۱۴	-۱,۲۴۸	۹,۱۲±۲,۶۶	۹,۱۰±۳,۱۳	کنترل	حداکثر سرعت راه رفتن (ثانیه)
۰/۰۰۱	۱۴	۲۵,۶۲۴	۸,۷۹±۱,۹۶	۹,۲۸±۲,۸۸	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	۲۵,۳۹۲	۸,۶۸±۲,۲۹	۹,۳۴±۲,۷۵	مربی محور	
۰/۰۶۸	۱۴	-۱,۹۸۱	۹,۷۵±۲,۶۱	۹,۷۲±۳,۱۶	کنترل	۱۰ متر راه رفتن با مانع (ثانیه)
۰/۰۰۱	۱۴	۱۵,۱۳۹	۹,۴۲±۱,۸۸	۹,۸۸±۲,۱۲	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	۳۸,۹۰۳	۹,۱۱±۲,۷۹	۹,۹۵±۳,۱۱	مربی محور	
۰/۸۰۶	۱۴	۰/۲۵۰	۳۴,۲۶±۵,۱۴	۳۴,۳۳±۷,۲۵	کنترل	ترس از سقوط
۰/۰۰۱	۱۴	۱۲,۶۱۶	۳۱,۶۶±۶,۵۹	۳۴,۰۶±۸,۴۶	تمرین در خانه	
۰/۰۰۱	۱۴	۲۷,۴۹۵	۳۱,۰۶±۶,۱۸	۳۴,۶۶±۵,۷۷	مربی محور	

\* معنی داری در سطح  $P < 0/05$ 

اختلاف معناداری در پس‌آزمون قدرت عضلانی اندام تحتانی، حداکثر سرعت راه رفتن و ۱۰ متر راه رفتن با مانع و ترس از سقوط بین گروه تمرین در خانه و مربی محور وجود ندارد. هرچند اختلاف معناداری در پس‌آزمون انعطاف‌پذیری، چابکی و تعادل ایستا بین گروه تمرین در خانه و مربی محور وجود دارد. همچنین نتایج به‌دست‌آمده در جدول بالا و آزمون تعقیبی توکی نشان می‌دهد که اختلاف معناداری در پس‌آزمون تعادل پویا بین گروه کنترل با گروه مربی محور وجود دارد، اما اختلاف معناداری در پس‌آزمون تعادل پویا بین گروه کنترل با گروه تمرین در خانه و گروه تمرین در خانه و مربی محور وجود ندارد.

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه بعد از مداخله در سه گروه نشان داد که سطح معناداری به‌دست‌آمده در تمامی متغیرهای مورد بررسی کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد، بنابراین بین گروه‌های کنترل، تمرین در خانه و مربی محور در تمامی متغیرها اختلاف معناداری وجود دارد و برای بررسی اختلاف بین گروه‌های تحقیق از آزمون تعقیبی استفاده گردید. نتایج به‌دست‌آمده از آزمون تعقیبی توکی در جدول (۳) نشان می‌دهد که اختلاف معناداری در پس‌آزمون قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف‌پذیری، چابکی، حداکثر سرعت راه رفتن، ۱۰ متر راه رفتن با مانع، ترس از سقوط و تعادل ایستا بین گروه کنترل با گروه تمرین در خانه و مربی محور وجود دارد؛ اما

جدول ۳. آزمون توکی برای مقایسه میانگین در پس‌آزمون گروه‌های تحقیق

متغیر	F	P	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین	P	فاصله اطمینان ۹۵٪
							حد پایین / حد بالا
قدرت عضلانی اندام تحتانی (تعداد)	۹,۸۳۱	۰/۰۰۱	کنترل	تمرین در خانه	-۱,۲۶۶	۰/۰۲۲	-۲,۳۷۵۴ / -۰,۱۵۸۰
			کنترل	مربی محور	-۲,۰۰۰	۰/۰۰۱	-۳,۱۰۸۷ / -۰,۸۹۱۳
			تمرین در خانه	مربی محور	۰,۷۳۳	۰/۲۵۴	-۰,۳۷۵۴ / ۱,۸۴۲۰
انعطاف‌پذیری (سانتیمتر)	۲۲,۲۰۱	۰/۰۰۱	کنترل	تمرین در خانه	-۲,۶۰۰	۰/۰۲۵	-۴,۹۲۱۴ / -۰,۲۷۸۶
			کنترل	مربی محور	-۶,۳۳۳	۰/۰۰۱	-۸,۶۵۴۸ / -۴,۰۱۱۹
			تمرین در خانه	مربی محور	۳,۷۳۳	۰/۰۰۱	۱,۴۱۱۹ / ۶,۰۵۴۸
تعادل ایستا (ثانیه)	۲۵,۴۰۷	۰/۰۰۱	کنترل	تمرین در خانه	-۳,۲۶۶	۰/۰۰۱	-۵,۱۶۲۸ / -۱,۳۷۰۶
			کنترل	مربی محور	-۵,۵۳۳	۰/۰۰۱	-۷,۴۲۹۴ / -۳,۶۳۷۲
			تمرین در خانه	مربی محور	۲,۲۶۶	۰/۰۱۶	۰,۳۷۰۶ / ۴,۱۶۲۸
تعادل پویا (سانتیمتر)	۳,۵۵۶	۰/۰۳۷	کنترل	تمرین در خانه	-۱,۴۰۰	۰/۳۶۸	-۳,۸۹۰۲ / ۱,۰۹۰۲
			کنترل	مربی محور	-۲,۷۳۳	۰/۰۲۹	-۵,۲۲۳ / -۰,۲۴۳۲
			تمرین در خانه	مربی محور	۱,۳۳۳	۰/۴۰۳	-۱,۱۵۶۸ / ۳,۸۲۳۵
چابکی (ثانیه)	۱۴,۶۵۹	۰/۰۰۱	کنترل	تمرین در خانه	۰,۵۱۶	۰/۰۱۶	۰,۸۲۶ / ۰,۹۵۰۷
			کنترل	مربی محور	۰,۹۶۶	۰/۰۰۱	۰,۵۳۲۶ / ۱,۴۰۰۷
			تمرین در خانه	مربی محور	-۰,۴۵۰	۰/۰۴۱	-۰,۸۸۴۱ / -۰,۰۱۵۹

۰/۶۴۳۶	۰/۱۷۷	۰/۳۶	۰/۳۳۰	تمرین در خانه	کنترل	۰/۰۰۴	۶/۱۶۷	حداکثر سرعت راه رفتن (ثانیه)
۰/۷۴۵۶	۰/۱۱۹۷	۰/۰۰۵	۰/۴۳۲	مربی محور	کنترل			
۰/۲۱۰۹	-۰/۴۱۴۹	۰/۷۱۰	-۰/۱۰۲	مربی محور	تمرین در خانه			
۰/۶۲۴۴	۰/۱۰۳	۰/۰۴۱	۰/۳۱۷	تمرین در خانه	کنترل	۰/۰۰۱	۱۲/۳۲۰	۱۰ متر راه رفتن با مانع (ثانیه)
۰/۹۳۴۴	۰/۳۲۰۳	۰/۰۰۱	۰/۶۲۷	مربی محور	کنترل			
-۰/۰۰۳۰	-۰/۶۱۷۰	۰/۰۴۷	-۰/۳۱۰	مربی محور	تمرین در خانه			
۵/۱۲۱۱	۰/۷۸۹	۰/۰۴۲	۲/۶۰۰	تمرین در خانه	کنترل	۰/۰۰۸	۵/۳۷۴	ترس از سقوط
۵/۷۲۱۱	۰/۶۷۸۹	۰/۰۱۰	۳/۲۰۰	مربی محور	کنترل			
۱/۹۲۱۱	-۳/۱۲۱۱	۰/۸۳۲	-۰/۶۰۰	مربی محور	تمرین در خانه			

\* معنی داری در سطح  $P < 0.05$ 

## بحث

نتایج به دست آمده از تغییرات درون گروهی نشان داد که هم تمرین در خانه و هم تمرین مربی محور بر تمام متغیرهای عملکرد حرکتی شامل قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف پذیری، تعادل ایستا و تعادل پویا، چابکی، حداکثر سرعت راه رفتن، ۱۰ متر راه رفتن با مانع و ترس از سقوط تأثیر معنی داری داشته است اما متغیرهای عملکرد حرکتی در گروه کنترل اثر معنی داری نداشته است. همچنین طبق نتایج این تحقیق روش برنامه تمرینی در خانه بر عملکرد حرکتی (قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف پذیری، تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، سرعت حرکت و ترس از سقوط) مرتبط با سقوط در زنان سالمند سالم غیرفعال تأثیر معنی داری دارد و میانگین نمرات قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف پذیری، تعادل ایستا و تعادل پویا در پس آزمون افزایش معناداری نسبت به پیش آزمون داشته اند، اما میانگین نمرات چابکی، حداکثر سرعت راه رفتن، ۱۰ متر راه رفتن با مانع و ترس از سقوط در پس آزمون کاهش معناداری نسبت به پیش آزمون داشته اند.

از جمله موانع عدم مشارکت سالمندان در تمرینات ورزشی بیرون از خانه می توان به عدم نظارت، رفت و آمدهای از خانه به محل تمرین و برعکس و برنامه های از پیش تعیین نشده اشاره کرد، از این رو مداخلات جدید تمرین مبتنی بر خانه که با استفاده از مربی های شخصی و یا با بهره مندی از تکنولوژی های روز دنیا انجام می گیرد، می تواند یک جایگزین مناسب برای متخصصان سلامت باشد که مایل به کمک به افراد سالمند هستند تا از برنامه های ورزشی برای جلوگیری از ناتوانایی های عملکردی استفاده کنند (۱۳).

روش برنامه تمرینی در خانه از طریق تلویزیون، کامپیوتر و ویدئو کنفرانس، یک روش مداخله ای جدید و مؤثر برای افزایش توده عضلات اسکلتی و عملکرد فیزیکی از منظر بهبود

تعادل در سالمندان می باشد که سالمندان با مشاهده و تقلید از حرکات نمایش داده شده به روش های فوق الذکر به انجام ورزش در خانه می پردازند (۱۴).

در این تحقیق تمرین در خانه بر بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی، انعطاف پذیری، تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، سرعت حرکت و ترس از سقوط زنان سالمند اثر معنی داری داشته است. در این زمینه مارتل و همکاران (۲۰۱۸) بیان کرده اند، مداخلات جدید مبتنی بر خانه که با استفاده از تکنولوژی انجام می گیرد، می تواند یک جایگزین مناسب برای متخصصان بهداشتی باشد که مایل به کمک به افراد سالمند مبتلا به آسیب های جزئی هستند تا از برنامه های ورزشی برای جلوگیری از آسیب های عملکردی استفاده کنند. در تحقیق وی ظرفیت های عملکردی و سایر نتایج فیزیکی پس از سه ماه مداخله در گروه ها مقایسه شد و نتایج نشان داد که هر دو گروه تجربی، بعد از سه ماه مداخله در فعالیت های بدنی نسبت به گروه کنترل، توانایی های عملکردی شامل سرعت پیاده روی و تعادل بهبود یافت. پادالا و همکاران (۲۰۱۷)، نیز بیان نمودند، که برنامه تمرینی مبتنی بر خانه منجر به بهبود تعادل و کاهش ترس از سقوط در بزرگسالان سالمند مبتلا به آلزایمر خفیف می شود. نتیجه پژوهش وی نشان داد که تمرینات مبتنی بر خانه تأثیر مثبتی بر تعادل سالمندان داشته و موجب کاهش معناداری بر میزان ترس از زمین خوردن، بهبود تعادل، افزایش کیفیت زندگی در سالمندان مبتلا به آلزایمر می گردد (۲۵).

از طرفی دروسو همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که تمرینات ورزشی ترکیبی و برنامه پیاده روی مبتنی بر خانه در مقایسه با مراقبت های پزشکی استاندارد در حد متوسط اثر معنی داری روی فعالیت فیزیکی دارد. پس از ۱۰ هفته اجرای پروتکل تمرینی، فعالیت های روزانه، ظرفیت تمرین ورزشی، کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی و خودکارآمدی تمرین اندازه گیری



کردند. نتایج نشان داد که در متغیرهای مورد بررسی همچنین ظرفیت عملکردی در گروه مداخله تفاوت معناداری مشاهده شده است (۲۶). لذا همانند تحقیق حاضر تمرینات ترکیبی شامل مقاومتی، کششی و انعطاف پذیری با تحت تأثیر قرار دادن عضلات و دامنه حرکتی مفاصل می‌تواند به بهبود همه‌جانبه بدن در سالمندان کمک کند. تمرینات مقاومتی و کششی در خانه منجر به بهبود قابل توجه در ترکیب بدن و آمادگی بدنی سالمندان می‌شود. هنگ و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان دادند تمرینات مبتنی بر خانه از طریق اینترنت و کامپیوتر روی عارضه سارکوپنیا در میان بزرگسالان سالمند بر ترکیب بدن و تناسب عملکردی تأثیر مثبتی داشته است، البته در این تمرینات مربی از راه دور تمرینات را کنترل می‌کرده است، نتایج وی نشان داد تمرینات در خانه بهبود معناداری در جرم عضله اندام تحتانی، بافت نرم آپاندیکولی<sup>۱</sup>، کل توده عضلانی در گروه تجربی نسبت به گروه شاهد ایجاد می‌کند، این تمرینات طی ۱۲ هفته مانند تحقیق حاضر که طی ۱۰ هفته بود سبب ارتقاء آمادگی جسمانی در سالمندان شد. همچنین ذکر کردند که با توجه به شرایط سالمندانی که توانایی خروج از منزل را ندارند و نیز شرایط کنونی و کرونا می‌توان به نتیجه تمرینات در خانه برای این قشر از جامعه امیدوار بود (۱۴).

همان‌گونه که لوئیس و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که برنامه‌های تمرینی مبتنی بر خانه و برنامه‌های بلندمدت، استقلال عملکردی افراد سالمند را در فعالیت‌های اساسی زندگی روزمره (شامل تعادل و فعالیت روزانه) بهبود می‌بخشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که به‌طور کلی برنامه‌های تمرینی مبتنی بر خانه و برنامه‌های بلندمدت می‌تواند در بهبود عملکرد افراد سالمند اثرگذار باشند (۲۷). از طرفی در رابطه با کاهش ترس از سقوط که در این تحقیق بدان رسیدیم، تیلورو همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان کردند که برنامه تمرینی مبتنی بر خانه و مراقبت‌کننده باهدف بهبود تعادل و کارایی در سقوط افراد سالمند مبتلا به زوال عقل منجر به کاهش نگرانی در مورد سقوط و افزایش فعالیت فیزیکی برنامه‌ریزی شده در سالمندان می‌گردد (۲۸). بنابراین نتایج به‌طور کلی نشان داد که مداخله تمرینی مبتنی بر خانه می‌تواند تعادل، نگرانی در مورد سقوط و فعالیت فیزیکی برنامه‌ریزی شده را بهبود ببخشد. به استناد نتایج این تحقیق و تحقیقاتی که در زمینه تمرین در خانه انجام شده

است، باید گفت می‌توان با استفاده از تمرین در خانه، زیر نظر مربی از راه دور به بهبود قدرت، انعطاف‌پذیری، چابکی، سرعت راه رفتن و نیز کاهش ترس از سقوط در سالمندان زن کمک شایانی نمود. به همین دلیل خانواده این افراد باید به این امر واقف بوده و اجازه ندهند که کهولت سن و عدم توانایی خروج از خانه مانع از ورزش کردن سالمندان شود.

طبق نتایج این تحقیق روش برنامه تمرینی مربی محور بر عملکرد حرکتی (قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف‌پذیری، تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، سرعت حرکت و ترس از سقوط) مرتبط با سقوط در زنان سالمند غیرفعال بهبود معنادار داشته است.

نتایج بررسی‌های مروری اخیر در ۱۲۱ آزمایش تصادفی (با ۶۷۰۰ شرکت‌کننده) نشان داد که در بسیاری از مطالعات، تمرینات مقاومتی انجام شده دو تا سه جلسه در هفته، باعث افزایش قابل توجه در قدرت عضلانی، عملکرد بهتر در برخاستن از حالت نشسته، تحرک ذهنی بالاتر، افزایش استقامت، افزایش ظرفیت میتوکندری و افت ضربان قلب استراحت شده است (۲۹). در این زمینه زارعی و همکاران (۱۳۹۷)، نشان دادند تمرین ترکیبی (قدرتی و کششی) بر تعادل و خطر سقوط سالمندان تأثیر معنی‌داری دارد. تمرینات ترکیبی به مدت ۸ هفته در مقایسه با گروه کنترل، بر تعادل ایستا (چشم‌باز و بسته)، تعادل پویا خطر سقوط تأثیر معناداری دارد. در تحقیق حاضر نیز ۱۰ هفته تمرینات قدرتی و کششی و تعادلی منجر به بهبود رکورد تعادل در پس‌آزمون و نیز کاهش ترس از سقوط در سالمندان نمونه شد. کنترل تعادل فرایند پیچیده‌ای است که حواس بینایی، حسی پیکری، دهلیزی و سیستم اسکلتی عضلانی نقش مهمی را در آن ایفا می‌کنند. به نظر می‌رسد تقویت سیستم عصبی-عضلانی در طی پروتکل تمرینی منجر به بهبود تعادل شده است (۳۰). بهرام و همکاران (۱۳۹۶)، نیز نشان دادند ۱۰ هفته تمرین پیلاتس می‌تواند باعث بهبود در تعادل ایستا و پویا، کاهش اضطراب و افسردگی و بهبود در عملکرد روانی و اجتماعی در مردان سالمند شود. تمرینات پیلاتس می‌تواند به‌عنوان یک درمان مکمل در بهبود تعادل و کاهش سقوط و افتادن و همچنین توسعه شاخص‌های سلامت روان، جایگزینی مناسب و کم‌هزینه مؤثر واقع شود (۳۱). این تمرینات همان‌گونه که خواجه‌وی و همکاران (۱۳۹۵)، بیان کردند حتی می‌تواند با تمرینات ساده‌ای مانند ایستادن بر روی

## 1. Appendicoli

منجر به افزایش چابکی، سرعت راه رفتن و ۱۰ متر راه رفتن با مانع شد (۸). به استناد نتایج تحقیق حاضر و دیگر تحقیقات، برنامه‌های مربی محور کمک شایانی به بهبود آمادگی جسمانی سالمندان و کاهش ترس از سقوط در این افراد گردیده است؛ لذا برای آن دسته از سالمندانی که توانایی استفاده از اینترنت، ویدئو و فیلم و به‌طور کلی کنترل مربی از راه دور نیستند روش مربی محور پیشنهاد می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

طبق نتایج تحقیق بین تمرین در خانه و تمرین مربی محور در متغیرهای انعطاف‌پذیری، تعادل ایستا و چابکی تفاوت داشته است و طی آن این مؤلفه‌ها در حضور مربی پیشرفت بهتری داشته‌اند، می‌توان گفت شاید علت این تفاوت در ماهیت این مؤلفه‌ها باشد. به‌عنوان مثال اینکه چه حد از کشش، انعطاف-پذیری بیشتری به همراه دارد زیر نظر یک مربی و اصلاح دقیق حالت و میزان کشش می‌تواند نتیجه بهتری را به همراه داشته باشد و باینکه در تعادل ایستا حالت بدن به چه صورت باشد تا تعادل بهتری را بتوان انجام داد با حضور مربی بهتر خواهد بود. لذا با توجه به نتایج این تحقیق که در فاکتورهای مهم مثل توسعه قدرت، انعطاف‌پذیری پویا، کاهش ترس از افتادن و سرعت حرکت هیچ تفاوتی بین این دو روش تمرینی نبوده است، به سالمندانی که توانایی خروج از منزل و یا گرفتن مربی خصوصی ندارند تمرین در منزل با ویدئو را می‌توان پیشنهاد کرد. محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌تواند به عدم امکان کنترل میزان فعالیت و میزان خواب، کنترل دقیق تغذیه و کنترل میزان فشار روانی آزمودنی‌ها در خارج از ساعت پژوهش اشاره کرد.

### تشکر و قدردانی

از تمام افرادی که به‌صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند تشکر می‌کنیم.

یک‌پا انجام شود آن‌ها نشان دادند. برنامه تمرین قدرتی و تعادلی بر عملکرد تعادل و کیفیت زندگی مردان سالمند دارای ترس از افتادن تأثیر معنی‌داری داشته است (۳۲). همچنین خرمیان و همکاران (۱۳۹۴)، نشان دادند ۸ هفته تمرین تعادلی روی توپ، بر تعادل ایستای چشم‌باز آزمودنی‌ها تأثیر معناداری دارد (۱۲). عظیم زاده و همکاران (۱۳۹۲)، نیز بیان نمودند تمرینات تعادلی اختلالی و غیر اختلالی بر تعادل ایستا و پویای زنان سالمند تأثیر معنی‌داری داشته است (۳۳). دیگر نتایج تحقیق نشان داد تمرینات قدرتی و تمرینات کششی بر بهبود انعطاف‌پذیری زنان سالمند تأثیر داشته است. در این زمینه کمالی و همکاران (۱۳۹۳)، بیان کردند که یک دوره تمرینات منتخب پیلاتس بر دامنه حرکتی و تعادل زنان سالمند تأثیر معنی‌داری داشته است. پس از ۸ هفته تمرین بهبود معناداری در نمرات دامنه حرکتی مفصل ران، تعادل ایستا و پویای گروه تجربی نسبت به پیش از دوره تمرینات پیلاتس مشاهده شد (۳۴). در واقع در این تحقیق تمرینات کششی با تأثیر بر دامنه حرکتی مفصل سبب نرمی و سادگی در سراسر دامنه حرکتی شده و در پی آن انعطاف‌پذیری بهبود پیدا کرده است (۳۵). همچنین طبق نتایج این تحقیق برنامه حرکتی مربی محور منجر به کاهش ترس از سقوط در سالمندان شده است. در این زمینه خواجوی و همکاران (۱۳۹۲)، بیان کردند که پس از ۱۰ هفته برنامه مداخله تمرینی، میانگین نمره پس‌آزمون گروه آزمایش در قدرت اندام تحتانی، انعطاف‌پذیری، تعادل ایستا با چشم‌باز و چشم‌بسته، چابکی و تعادل پویا، سرعت ۱۰ متر راه رفتن و سرعت ۱۰ متر راه رفتن با مانع در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بهبود معناداری یافت. یافته‌های این پژوهش مؤید تأثیر اعمال مداخله‌های تمرینی به‌ویژه تمرین قدرتی بر بهبود عوامل حرکتی مرتبط با افتادن و پیشگیری احتمالی از افتادن‌ها در سالمندان است. در این تحقیق نیز برنامه حرکتی مربی محور

### منابع

1. Kuyumcu A, Yildirim U, Hyde A, Shanaberger S, Hsiao K, Donahoe S, et al. Revenue management delivers significant revenue lift for holiday retirement. *Interfaces*. 2018;48(1):7-23. <https://doi.org/10.1287/inte.2017.0927>.
2. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*. 2020;54(24):1451-62. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>.
3. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and ageing*. 2006;35(suppl\_2):ii7-ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/afi077>.
4. Shamsipour-Dehkordy P, Aslankhani M, Shams A. Effects of physical, mental and mixed practices on the static and dynamic balance of aged people. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*. 2011;12(4):71-7. <http://78.39.35.44/article-1-400-en.html>. [In Persian]
5. Angulo J, El Assar M, Álvarez-Bustos A, Rodríguez-Mañas L. Physical activity and exercise: strategies to manage frailty. *Redox Biol*. 2020;35:101513. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101513>.

6. Rezazadeh N, Baluchi R. The effect of 12 weeks exercise in the water and land on the static and dynamic balance and the risk of falling the old people. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;10(4):140-51. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-788-en.html>. [In Persian]
7. Van Gameren M, Bossen D, Bosmans JE, Visser B, Frazer SW, Pijnappels M. The (cost-) effectiveness of an implemented fall prevention intervention on falls and fall-related injuries among community-dwelling older adults with an increased risk of falls: protocol for the in balance randomized controlled trial. *BMC geriatrics*. 2021;21(1):381.<https://doi.org/10.1186/s12877-021-02334-3>.
8. Khajavi D, Farokhi A, Jaberi Moghadam A A, Kazemnejad A. The Impact of a Training Intervention Program on Fall-related Psychological Factors Among Male Older Adults in Arak. *Salmand: Iranian Journal of Ageing* 2014; 9 (1) :32-39.<https://www.magiran.com/paper/1158352>. [In Persian]
9. Gao Z, Lee JE, McDonough DJ, Albers C. Virtual Reality Exercise as a Coping Strategy for Health and Wellness Promotion in Older Adults during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(6):1986. Published 2020 Jun 25. doi:10.3390/jcm9061986.
10. Vitale JA, Bonato M, Borghi S, Messina C, Albano D, Corbetta S, et al. Home-based resistance training for older subjects during the COVID-19 outbreak in Italy: preliminary results of a six-months RCT. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(24):9533.<https://doi.org/10.3390/ijerph17249533>.
11. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sappamrer R. Multi-system physical exercise intervention for fall prevention and quality of life in pre-frail older adults: a randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(9):3102. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093102>.
12. Khoramian M, Golmohammadi B, Akbari H. The effect of the selective balanced on ball and core resistance training program on the older females. *Motor Behavior*. 2015;7(19):105-22.[https://mbj.ssrc.ac.ir/article\\_343.html](https://mbj.ssrc.ac.ir/article_343.html). [In Persian]
13. Martel D, Lauzé M, Agnoux A, de Lacroix LF, Daoust R, Émond M, et al. Comparing the effects of a home-based exercise program using a gerontechnology to a community-based group exercise program on functional capacities in older adults after a minor injury. *Experimental gerontology*. 2018; 108:41-7. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.016>.
14. Hong J, Kim J, Kim SW, Kong H-J. Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: Body composition and functional fitness. *Experimental gerontology*. 2017;87:33-9. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.11.002>.
15. Karami M, Hadian MR, Abdolvahab M, Raji P, Yekaninejad S, Montazeri A. Effects of mental practices on quality of life in elderly men (60-80yrs). *Modern Rehabilitation*. 2014;8(3).<http://mrj.tums.ac.ir/article-1-5143-fa.html>. [In Persian]
16. Lacroix A, Hortobagyi T, Beurskens R, Granacher U. Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2017;47:2341-61.<https://doi.org/10.1007/s40279-017-0747-6>.
17. DiBrezza R, Shadden BB, Raybon BH, Powers M. Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults. *Journal of aging and physical activity*. 2005;13(2):198-209. <https://doi.org/10.1123/japa.13.2.198>.
18. Kahraman BO, Ozsoy I, Akdeniz B, Ozpelit E, Sevinc C, Acar S, et al. Test-retest reliability and validity of the timed up and go test and 30-second sit to stand test in patients with pulmonary hypertension. *International journal of cardiology*. 2020;304:159-63.<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.01.028>. [In Persian]
19. Valipour Dehno V, Motamedi R. assessing and comparing of balance and flexibility among elderly men and women in the age group of 60-79 years. *Iranian Journal of Ageing*. 2018;13(2):210-21.<http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-1240-en.html>.
20. Miyata K, Asakura T, Shinohara T, Usuda S. Minimal Clinically Important Difference for Mini-Balance Evaluation Systems Test and Berg Balance Scale: A Systematic Review. *The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021:555-64
21. Powden CJ, Dodds TK, Gabriel EH. The reliability of the star excursion balance test and lower quarter y-balance test in healthy adults: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*. 2019;14(5):683.DOI: 10.26603/ijsp20190683.
22. Karimian M-R, Yeowell G, Saberi S, Sadeghi-Demneh E. A comparison of the effectiveness of three types of trunk orthoses on the balance performance of older people with osteoporotic hyperkyphosis: A cross-over study. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2021;55:102430.<https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102430>. [In Persian]
23. Grau-Pellicer M, Chamorro-Lusar A, Medina-Casanovas J, Serda Ferrer B-C. Walking speed as a predictor of community mobility and quality of life after stroke. *Topics in stroke rehabilitation*. 2019;26(5):349-58.<https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1605751>.
24. Yuki K, Asaoka R, Ono T, Awano-Tanabe S, Murata H, Tsubota K. Evaluation of Fear of Falling in Patients with Primary Open-Angle Glaucoma and the Importance of Inferior Visual Field Damage. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020 Mar 9;61(3):52. doi: 10.1167/iovs.61.3.52.
25. Padala KP, Padala PR, Lensing SY, Dennis RA, Bopp MM, Roberson PK, et al. Home-based exercise program improves balance and fear of falling in community-dwelling older adults with mild Alzheimer's disease: a pilot study. *Journal of Alzheimer's disease*. 2017;59(2):565-74.DOI: 10.3233/JAD-170120.
26. De Roos P, Lucas C, Strijbos J, Van Trijffel E. Effectiveness of a combined exercise training and home-based walking programme on physical activity compared with standard medical care in moderate COPD: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2018;104(1):116-21.<https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.005>.
27. Lewis M, Peiris CL, Shields N. Long-term home and community-based exercise programs improve function in community-dwelling older people with cognitive impairment: a systematic review. *Journal of physiotherapy*. 2017;63(1):23-9.<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.11.005>.

28. Taylor ME, Lord SR, Brodaty H, Kurrle SE, Hamilton S, Ramsay E, et al. A home-based, carer-enhanced exercise program improves balance and falls efficacy in community-dwelling older people with dementia. *International psychogeriatrics*. 2017;29(1):81-91.DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610216001629>.
29. Liu Cj, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane database of systematic reviews*. 2009(3).<https://doi.org/10.1002/14651858.CD002759.pub2>.
30. Zareiy H, Norasteh A, Koohboomi M, Rasht I. Effect of combined training (strength and stretching) on balance, risk of falling, and quality of life in the elderly. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018;7(2):201-8.DOI: 10.22037/jrm.2017.110651.1433. [In Persian]
31. Akasheh G, Shabanzadeh Fini M. The effect of 10 weeks of pilates exercises on static and dynamic balance and psychological factors in elderly men. *Journal of Advanced Biomedical Sciences*. 2017;7(3):416-27.<http://jabs.fums.ac.ir/article-1-1218-en.html>. [In Persian]
32. Khajavi D, Farrokhi A, Jaber-Moghaddam A-A, Kazemnejad A. Effect of strength and balance training program on maintaining balance and quality of life in older male adults with fear of fall. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;11(2):270-9. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-566-en.html>. [In Persian]
33. Azimzadeh, E. The Effect Of Disorders And Non Disorders Balance Exercise On Static And Dynamicbalanin Elderly Women. *Motor Behavior (Research On Sport Science)*. 2013 (5), 95-108. Sid. <https://Sid.Ir/Paper/709257>.
34. Kamali, A., Mahdavinejad, R., Norouzi, K. The effect of a Period of Selected Pilate's Exercises on Range of motion and Balance of Elderly Women. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*, 2015; 2(4): 11-22. [https://rsr.basu.ac.ir/article\\_1065.html](https://rsr.basu.ac.ir/article_1065.html). [In Persian]
35. Sir M SMA, Javad Mehrabani D, Omid B. Comparison of anthropometric characteristics and joint flexibility of upper, lower limbs and spine of athletic and non-athletic employees of the police force (case study of Gilan province). *Educ law Enforc*. 2015;3(8):73-96.[http://tps.jrl.police.ir/article\\_17662.html](http://tps.jrl.police.ir/article_17662.html).

# The Comparison of two training methods at home and coach-based on motor function related to falls in inactive elderly women

Hossein Shahrokhi<sup>1\*</sup>, Mohammad Fallah Mohammadi<sup>1</sup>, Soghra Salehi<sup>2</sup>, Abolfazl Tarkhasi<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
2. MSc of Sports Injury and Corrective Exercises, Shafagh University, Tonekabon, Iran
3. MSc of Sports Injury and Corrective Exercises, Kharazmi University, Tehran, Iran

Received: 2023/04/23

Revised: 2023/05/31

Accepted: 2023/11/04

## Abstract

### \*Correspondence:

### Email:

h.shahrokhi@hsu.ac.ir

**Introduction and Purpose:** One of the complications resulting from it is the most serious and common problems related to the aging process, which is a prelude to the health, performance and independence of the elderly. The purpose of this research was to comparison investigated two training methods at home and coach-based on motor function related to falls in inactive elderly women.

**Materials and Methods:** 45 inactive elderly women were randomly divided into three groups of 15 people to exercise at home (67.2±15.93 years), coach-oriented training (67.5 ± 80.89 years), and control group (65.6±63.54 years) were divided. The variables of lower limb muscle strength, flexibility, Static and dynamic balance, agility, maximum walking speed, 10-meter hurdle walk and fear of falling were evaluated in the pre-test and post-test. Two experimental groups performed sports exercises with the aim of increasing the subjects' balance for 10 weeks. Data analysis was performed using paired t-tests and ANOVA at a significance level of  $P \geq 0.05$ .

**Results:** The results of the pre-test showed that there was no significant difference between the research variables between the three groups. The results of the post-test showed that both training at home and trainer-oriented training had a significant effect on all movement performance variables. Also, there was a significant difference in the post-test of flexibility, agility and static balance indicators between the home training group and the trainer-oriented group, so that these factors were better in the trainer-oriented group than the home training group.

**Discussion and Conclusion:** According to the results, elderly women can use both home and coach-based exercise programs to improve movement performance related to falls. But in certain circumstances, you can use the method of training at home as an alternative method.

**Key Words:** Exercise at home, Coach-oriented exercise, Motor performance, Falls, Elderly women.