

## Effects of Eight Weeks Otago Home-Based Exercises on Balance, Quality of Life and Fear of Falling in Elderly People

Raeisi Z<sup>1\*</sup>, Yasavoli Sharahi M<sup>2</sup>

1- Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Iran.

2- M.Sc. Student of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Iran.

**Corresponding author:** Raeisi Z, Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, Arak University, Iran.

**Email:** Z\_raisi13@yahoo.com

Received: 30 Jan 2022

Accepted: 13 Feb 2022

### Abstract

**Introduction:** Physical activity can slow down the body's destructive process in old age. The aim of the present study was to determine the effect of eight weeks of home-based Otago exercise on balance, quality of life and fear of falling of the elderly.

**Methods:** 26 elderly people over 60 years old in Arak city participated in this semi-experimental study voluntarily and were randomly divided into experimental and control groups (each group includes 9 women and 4 men). The experimental group performed Otago exercises for 8 weeks 3 sessions per week for 60 minutes each session. The control group had a normal routine during this period. Static and dynamic balance, fear of falling and quality of life were assessed using 4 stage static balance test and timed up and go test, Falls Efficacy Scale-International Questionnaire (FES-I) and Older People's Quality of Life Questionnaire (OPQOL-35), respectively. Statistical analysis was performed using analysis of covariance test and SPSS software version 22 ( $P < 0.05$ ).

**Results:** The results of statistical analysis showed a significant improvement in static ( $P < 0.001$ ) and dynamic balance ( $P < 0.001$ ), quality of life ( $P < 0.001$ ) and fear of falling ( $P < 0.001$ ) in the Otago compared to the control group.

**Conclusions:** Due to the limitations of the elderly to perform physical activity outdoors, especially in the pandemic conditions of Covid-19 disease and the positive effects of performing Otago home-based exercise in the present study, it is recommended to use this training method to increase the quality of life and balance and reduce the fear of falling of the elderly.

**Keywords:** Gerontology, Static balance, Dynamic balance, Quality of Life.

## تأثیر تمرینات اوتاگو نظارت شده در خانه بر تعادل، کیفیت زندگی و ترس از افتادن سالمندان

زهرا رئیسی<sup>۱\*</sup>، محمد یساولی شراهی<sup>۲</sup>

۱- استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی درمانی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران.  
۲- کارشناس ارشد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی درمانی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران.

نویسنده مسئول: زهرا رئیسی، استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی درمانی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران.  
ایمیل: Z\_raisi13@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۴

### چکیده

**مقدمه:** فعالیت بدنی می تواند موجب کاهش سرعت روند تخریبی بدن در سالمندی شود. هدف از تحقیق حاضر تعیین تاثیر تاثیر تمرینات اوتاگو نظارت شده در خانه بر تعادل، کیفیت زندگی و ترس از افتادن سالمندان بود.

**روش کار:** ۲۶ سالمند بالای ۶۰ سال شهر اراک بطور داوطلبانه در این مطالعه نیمه تجربی شرکت و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل (هر گروه شامل ۹ زن و ۴ مرد) تقسیم شدند. گروه تجربی، تمرینات اوتاگو را به مدت ۸ هفته ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه انجام دادند. گروه کنترل در این مدت روال عادی زندگی خود را داشتند. تعادل ایستا و پویا، ترس از سقوط و کیفیت زندگی به ترتیب با استفاده از تست های تعادل چهار مرحله ای و زمان برخاستن و رفتن، پرسشنامه مقیاس کارآمدی افتادن و پرسشنامه کیفیت زندگی ارزیابی شد. آنالیز آماری با استفاده از آزمون آنالیز کوواریانس و نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گردید ( $P < 0/05$ ).

**یافته ها:** نتایج آنالیز آماری پس از مداخله تمرینی حاکی از بهبود معنی دار تعادل ایستا ( $P < 0/100$ )، تعادل پویا ( $P < 0/100$ )، کیفیت زندگی ( $P < 0/100$ ) و ترس از افتادن ( $P < 0/100$ ) در گروه اوتاگو نسبت به کنترل بود.

**نتیجه گیری:** با توجه به محدودیت های سالمندان برای انجام فعالیت بدنی در محیط های خارج از خانه بویژه در شرایط پندمیک بیماری کووید-۱۹ و اثرات مثبت اجرای تمرینات اوتاگو بصورت نظارت شده در خانه در مطالعه حاضر، استفاده از این روش تمرینی در راستای افزایش کیفیت زندگی و تعادل و کاهش ترس از افتادن سالمندان پیشنهاد می شود.

**کلیدواژه ها:** سالمندی، تعادل ایستا، تعادل پویا، کیفیت زندگی.

### مقدمه

شدن هستند به طوری که طبق برآورد سازمان بهداشت جهانی تا سال ۲۰۵۰ تعداد سالمندان در تمام جهان به دو میلیارد نفر و در ایران به بیست و پنج میلیون نفر خواهد رسید (۱،۴). افزایش سن با تغییر وضعیت بدنی، عملکرد تعادل و کیفیت زندگی افراد مسن همراه است و مشکلات جدی را از نظر سلامت عمومی و هزینه های اجتماعی-اقتصادی برای جوامع ایجاد می کند (۵). کاهش تعادل در افراد مسن در نتیجه زوال سیستم های حسی (به عنوان مثال، دهلیزی، بینایی، حسی پیکری)، سیستم شناختی (سیستم عصبی مرکزی) و سیستم اسکلتی عضلانی بوجود

سالمندی فرآیندی است که از ابتدای خلقت آغاز شده و در تمام عمر ادامه پیدا می کند و همه موجودات زنده این فرآیند را تجربه می کنند (۱). به طور معمول، «سالمند» به کسی گفته می شود که سن تقویمی او ۶۵ سال یا بیشتر باشد (۲) اما بر اساس تعریف سازمان بهداشت جهانی در کشورهای در حال توسعه همچون ایران، هر فرد بیش از ۶۰ سال نیز سالمند تلقی می شود (۳). امروزه در سرتاسر جهان، جمعیت ها با سرعت بی سابقه ای در حال پیر

می آید و بسیاری از افراد مسن را در طول فعالیت های روزمره خود با خطر سقوط رو به رو می کند. در ادامه، سقوط و آسیب های مربوط به آن کیفیت زندگی را کاهش داده و منجر به محدودیت های فیزیکی، اضطراب، از دست دادن اعتماد به نفس و ترس از افتادن می شود (۶). طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی سقوط به عنوان رویدادی تعریف می شود که در آن فرد به طور ناخواسته روی زمین یا طبقه یا سطح پایین تر می افتد. زمین خوردن یک نگرانی عمده برای سلامتی افراد ۶۵ سال و بالاتر است که ۲۰/۸ تا ۸۵ درصد از سالمندان را تحت تاثیر قرار می دهد. زمین خوردن همچنین یکی از علل اصلی آسیب می باشد که می تواند باعث از دست دادن استقلال، کاهش سلامتی و در نتیجه محدودیت در فعالیت، درد مزمن و همچنین موارد جدی و ناتوان کننده ای همچون شکستگی های لگن و آسیب های تروماتیک مغزی شود که کیفیت زندگی آینده را کاهش داده و گاهی باعث مرگ در افراد سالمند می گردد. متأسفانه بسیاری از افراد مسن پس از بروز آسیب هرگز به طور کامل بهبود نمی یابند و بروز این آسیب ها بطور قابل توجهی بار اقتصادی جهانی مرتبط با سقوط و درمان عوارض برخواسته از آن را افزایش می دهد (۴،۷،۸).

مطابق گزارش سازمان بهداشت جهانی بطور تقریبی تا بحال ۶۴۶۰۰۰ نفر در سراسر جهان بر اثر زمین خوردن جان خود را از دست داده اند و از این بین افراد مسن گروهی بودند که بیشترین تعداد سقوط را متحمل شدند (۷). همچنین آمار نشان میدهد که به طور تقریبی از هر سه سالمند یک سالمند هر ساله یک مرتبه زمین خوردن را تجربه میکند که این میزان با بهم خوردن راستای طبیعی پاسچر، افزایش سن و متعاقب آن ضعف جسمانی در سالمندان بیشتر هم می شود بطوری که در افراد مسن بالای ۸۰ سال از هر دو نفر یک نفر در سال دچار سقوط می شود. از این رو، جلوگیری از سقوط و توانمند سازی سالمندان یکی از عوامل کلیدی برای حفظ یا افزایش کیفیت زندگی در سنین بالاتر است (۹،۱۰). در مقایسه با سایر درمان ها، ورزش برای پیشگیری از زمین خوردن کلیدی تر، در دسترس تر و کم هزینه تر است (۹،۱۱)؛ با این وجود اغلب سالمندان فعالیت ورزشی منظمی ندارند و از پرداختن به فعالیت خودداری می کنند (۱۲). مطابق آمار

از میان سالمندان ایرانی تنها ۵۷/۰۱ درصد از زنان و ۶۶/۰۶ درصد از مردان بالای ۶۰ سال فعالیت فیزیکی دارند که تقریباً نیمی از آنها را شامل می شود (۱۳). از طرف دیگر همه گیری و شیوع ویروس کووید ۱۹ در سراسر جهان و توصیه های بهداشتی ای که با خود به همراه داشته است باعث کاهش چشمگیری در سطح فعالیت و مشارکت در مداخلات ورزشی بخصوص در میان سالمندان گردیده است که موجب نگرانی صاحب نظران حوزه ی سلامت شده و محققین را بر آن داشته تا به بررسی راهکارهایی جهت حل این مشکل بپردازند که انجام تمرینات ورزشی در خانه یکی از پیشنهاد های آنان است (۱۴-۱۶). نتایج تحقیقات صورت گرفته در این زمینه نشان داد که انجام فعالیت های بدنی بصورت نظارت شده در خانه نه تنها در به حداقل رساندن اثرات سوء سالمندی و افزایش سطح فعالیت و تقویت فاکتورهای جسمانی سالمندان مفید به فایده است بلکه می تواند در کاهش میزان اضطراب و افسردگی و بهبود تحمل استرس و افزایش عزت نفس نیز اثرگذار باشد و مهمتر اینکه مشخص شد انجام تمرینات ورزشی در منزل نقش کلیدی در ارتقای تنظیم سیستم ایمنی، به تاخیر انداختن اختلال ایمنی، کاهش نشانگرهای التهاب گردش خون، و جلوگیری از سارکوپنی (سندروم سالمندی) ایفا می کند و می تواند از خطر ابتلا به عفونت کووید ۱۹ جلوگیری کرده و باعث کاهش بیماری شود (۱۶-۱۸).

با در نظر گرفتن شرایط حال حاضر، برای به حداقل رساندن تماس بین مربی و فرد سالمند در جهت جلوگیری از شیوع ویروس کرونا و همچنین به جهت قابل اجرا بودن تمرینات در منزل، منطقی است که برنامه ی تمرینی سالمندان باید ساده و قابل اجرا بوده و مولفه های اساسی یک برنامه ی تمرینی را در برگیرد که مطابق توصیه Gillespie و همکاران مواردی چون قدرت، تعادل، انعطاف پذیری و استقامت را شامل می شود (۱۹). برنامه تمرینی اوتاگو یکی از برنامه های موفق در این زمینه است که برای اولین بار در سال ۲۰۰۰ در دانشگاه اوتاگو در نیوزیلند توسعه یافت و ادعا شد که زمین خوردن و آسیب های مربوط به آن را تا ۳۵٪ کاهش می دهد (۲۰،۱۰). این برنامه تمرینی شامل ترکیبی از تمرینات مقاومتی، انعطاف پذیری، تعادلی، و باز آموزی تعادل برای جلوگیری از سقوط و تقویت عضلات

پیشین در نظر گرفتن محدودیت های فعالیت، قرنطینه و سایر توصیه های بهداشتی حاکم بر جامعه در نتیجه ی شیوع پاندمیک کووید-۱۹ و نیاز مبرم سالمندان به انجام فعالیت های بدنی می باشد. با توجه به محدودیت های فعالیتی در نتیجه شیوع بیماری کووید-۱۹ برای سالمندان و نیاز مبرم این گروه سنی به انجام فعالیت بدنی، و با در نظر گرفتن اینکه مطالعات صورت گرفته در گذشته در رابطه با اثر بخشی تمرینات اوتاگو بیشتر بصورت جلسات حضوری و گروهی بوده اند و علیرغم اینکه برنامه ی تمرینی اوتاگو از قابلیت اجرا به هر دو شکل گروهی و انفرادی برخوردار است اما کمتر به بررسی تاثیر تمرینات اوتاگو به صورت انفرادی و مستقل در منزل پرداخته شده است؛ مطالعه حاضر با هدف تعیین تاثیر تمرینات اوتاگو نظارت شده در خانه بر تعادل، کیفیت زندگی و ترس از افتادن سالمندان انجام شد.

### روش کار

مطالعه نیمه تجربی حاضر با کد (IR.BASU. REC.1400.022) به تایید کمیته اخلاق در پژوهش رسیده و با کد (IRCT20200204046368N6) در سامانه کارآزمایی های بالینی ایران ثبت گردیده است. شرکت کنندگان شامل ۲۶ سالمند بالای ۶۰ سال بودند که بصورت داوطلبانه در مطالعه حاضر شرکت و بطور تصادفی با استفاده از نرم افزار Randlist به شیوه تصادفی سازی بلوکی در دو گروه اوتاگو (۹ نفر زن و ۴ نفر مرد) و کنترل (۹ نفر زن و ۴ نفر مرد) قرار گرفتند. قابل ذکر است تخمین حجم نمونه با استفاده از نرم افزار جی پاور برای آزمون تحلیل کوواریانس در سطح معنی داری ۰/۰۵، توان ۰/۸۰ و اندازه اثر ۰/۶ انجام شد. خروجی نرم افزار تعداد ۱۲ نفر برای هر گروه نشان داد که با توجه به احتمال ریزش ۱۳ نفر برای هر گروه در نظر گرفته شد. شرکت کنندگان به واسطه اعلام فراخوان سالمندان از جانب کانون بازنشستگان تامین اجتماعی شهر اراک و همچنین اطلاع رسانی در بستر فضاهای مجازی نسبت به مطالعه حاضر آگاهی پیدا کردند. با توجه به لزوم رعایت پروتکل های بهداشتی در دوران همه گیری، از طریق مصاحبه تلفنی معیارهای ورود و خروج مطالعه چک و افراد واجد شرایط هریک در جلسه ای جداگانه ملاقات شدند. پس از ارائه توضیحات تکمیلی محقق

اندام تحتانی است (۲۱، ۱۰). برنامه اوتاگو شامل پنج تمرین تقویتی با هدف افزایش قدرت: باز کننده های زانو (۴ سطح سختی)، خم کننده های زانو (۴ سطح سختی)، دور کننده های ران (۴ سطح سختی)، پلانتر فلکسورهای مچ پا (۲ سطح سختی)، دورسی فلکسورهای مچ پا (۲ سطح سختی)، و همچنین ۱۱ تمرین بازآموزی تعادل از جمله: خم شدن زانو (۴ سطح سختی)، راه رفتن به عقب (۲ سطح سختی)، راه رفتن و چرخش به اطراف (۲ سطح سختی)، راه رفتن به طرفین (۲ سطح سختی)، ایستادن با پاهای پشت سر هم (۲ سطح سختی)، راه رفتن با پاهای پشت سر هم (۲ سطح سختی)، ایستادن تک پا (۳ سطح سختی)، راه رفتن با پاشنه (۲ سطح سختی)، راه رفتن با پنجه های پا (۲ سطح)، راه رفتن پنجه- پاشنه به عقب (۱ سطح سختی) و نشستن و برخاستن (۴ سطح سختی) است (۲۲)، که توسط مراکز کنترل و پیشگیری از بیماری ها نیز به عنوان یک برنامه موثر پیشگیری از سقوط شناخته شده است (۲۰). برنامه تمرینی اوتاگو به سبب سادگی و عدم نیاز به تجهیزات ورزشی می تواند یک برنامه مناسب برای اجرا در خانه باشد. همچنین از دیگر نقاط قوت این برنامه نیز می توان به وضوح این پروتکل تمرینی و سهولت اجرای تمرینات آن اشاره کرد که انجام این تمرینات را در جامعه سالمندی امکان پذیر می سازد (۲۲-۲۴).

علیرغم اینکه برنامه ی تمرینی اوتاگو از قابلیت اجرا به هر دو شکل گروهی و انفرادی برخوردار است با مرور دقیق تحقیقات صورت گرفته در این زمینه می توان دریافت که در اکثر مطالعاتی که از تمرینات اوتاگو برای کمک به سالمندان بهره گرفته اند روش اجرای تمرینات بصورت جلسات حضوری و گروهی بوده و کمتر از روش تمرین در خانه برای توانمندسازی سالمندان استفاده شده است؛ در همین راستا جهان پیمان و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی اثربخشی تمرینات اوتاگو در خانه سالمندان پرداختند و دریافتند که تمرینات اوتاگو از اثربخشی مثبتی برخوردار است و می تواند خطر سقوط را کاهش داده و عملکرد فیزیکی سالمندان را بهبود بخشد (۲۰)؛ اما به تحقیق محققان مطالعه ای که اثربخشی تمرینات اوتاگو را به صورت نظارت شده در خانه در ایران مورد بررسی قرار داده باشد یافت نشد. یکی از مزیت های این مطالعه نسبت به مطالعات

در خصوص اهداف و مراحل انجام پژوهش، در صورت رضایت جهت شرکت در مطالعه، افراد فرم رضایت نامه کتبی شرکت آگاهانه و داوطلبانه را تکمیل کردند.

دامنه سنی ۶۰ سال به بالا؛ داشتن استقلال فردی در انجام امور شخصی و بهداشتی؛ نداشتن سابقه ی جراحی در اندام تحتانی در طی ۲ سال گذشته؛ نداشتن سابقه بیماری های استحالته ی مفصلی؛ نداشتن سابقه ی بیماری های قلبی-عروقی و مشکلات قلبی-تنفسی و عدم شرکت در فعالیت های ورزشی سازمان یافته معیارهای ورود به مطالعه حاضر بودند. همچنین معیارهای خروج شامل ابتلا به بیماری در حین انجام پژوهش که طبق صلاحدید پزشک منع انجام فعالیت را برای آنها به همراه داشت یا به پایان نرساندن جلسات تمرینی بود. قابل ذکر است که شرکت کنندگان مطالعه حاضر افراد بازنشسته و غیرشاغل بودند. در نهایت کلیه آزمودنی ها مطالعه را به پایان رساندند. تعادل ایستا و پویا، کیفیت زندگی و ترس از افتادن در دو بازه زمانی قبل و بعد از انجام تمرینات در هر دو گروه در آزمایشگاه توانبخشی ورزشی دانشگاه اراک ارزیابی شد.

از آزمون تعادل چهار مرحله ای (FSBT) برای ارزیابی تعادل ایستا استفاده شد. این آزمون با پایایی (۰/۷) شامل ۴ مرحله مختلف از ایستادن است که برای هر مرحله ۱۰ ثانیه زمان تعیین شده است. در مرحله اول پاها بصورت جفت در کنار یکدیگر قرار می گیرند، سپس در مرحله دوم پنجه ی یکی از پاها در کنار گودی پای دیگر قرار داده می شود. در مرحله سوم پاها بصورت تاندوم (پنجه پای عقب در تماس با پاشنه ی پای جلویی) قرار گرفته و در مرحله چهارم از آزمودنی ها خواسته می شود بر روی یکی از پاها بایستند و پای دیگر را در حالیکه از زانو خم است بالا نگه دارند. مدت زمانی که سالمندان در هر یک از این چهار مرحله قادر به حفظ تعادل خود بدون خطا باشند به عنوان نمره تست برای آنها، ثبت می شود. خطاها شامل جداشدن پاها از زمین، بازشدن بیش از حد دستها و برهم خوردن تعادل فرد می باشند. عدم توانایی حفظ وضعیت به مدت ۱۰ ثانیه در مرحله ی سوم نشان دهنده ی افزایش خطر سقوط است. با تکمیل هر مرحله ۱ امتیاز برای آزمودنی در نظر گرفته می شود و بهبود مراحل از ۰ تا ۴ نشان دهنده پیشرفت فرد است (۲۵). برای اندازه گیری تعادل پویا آزمون زمان برخاستن و رفتن

(TUG) استفاده شد که در آن از هر یک از آزمودنی ها خواسته شد، ابتدا بر روی صندلی بنشینند، سپس با شنیدن دستور درمانگر بایستند و با سرعت معمول خود ۳ متر به سمت جلو حرکت کند و پس از اینکه پاهای وی از خطی که در فاصله ی ۳ متری بر روی زمین مشخص شده است عبور کرد بچرخد، به سمت صندلی برگردد و مجدداً بر روی صندلی بنشیند. زمان برای فرد آزمودنی همزمان با دستور آغاز حرکت شروع می شد و پس از نشستن روی صندلی خاتمه می یافت. در این آزمون در صورتی که آزمودنی بتواند آزمون را بطور کامل در مدت زمان کمتر از ۱۰ ثانیه به پایان برساند از تعادل طبیعی برخوردار است و کمترین میزان خطر سقوط متوجه او میشود اما اگر انجام آزمون بیش از ۳۰ ثانیه به طول بیانجامد می توان فرد را مستعد سقوط با ریسک بالا و جزء دسته افراد وابسته به دیگران دانست؛ همچنین در ارزشیابی آن در مقایسه ی بین پیش آزمون و پس آزمون کاهش زمان انجام آزمون در مرحله پس آزمون نشان دهنده بهبود وضعیت فرد است. پایایی این تست در مطالعات پیشین (۰/۹۷-۰/۵۹) بدست آمده است (۱۷،۲۶).

کیفیت زندگی سالمندان بوسیله ی پرسشنامه ی کیفیت زندگی (OPQOL-35) ارزیابی شد. نسخه ی کامل این پرسشنامه ۳۵ سوال ۵ گزینه ای را در برمی گیرد که در هر سوال گزینه ها از کاملاً مخالف تا کاملاً موافق متفاوت می باشند و به ترتیب نمرات ۱ تا ۵ را به خود اختصاص میدهند. سوالات این پرسشنامه ابعاد مختلف درک از زندگی، سلامتی، روابط اجتماعی، خانه و محله، سلامت روانی و عاطفی، شرایط مالی و فرهنگ و مذهب را شامل میشود و نمرات بدست آمده از آن در دامنه ای بین ۳۵ تا ۱۷۵ قرار می گیرد. هرچه نمره ی بدست آمده بالاتر باشد بدین معنی است که فرد از کیفیت زندگی بهتری برخوردار است؛ بعنوان مثال نمره ی ۳۵ نشان دهنده ی بدترین کیفیت زندگی و نمره ی ۱۷۵ بیانگر بهترین کیفیت زندگی در فرد سالمند است. این پرسشنامه در سال ۱۳۹۵ توسط نیکخواه و همکاران با هدف تعیین روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه کیفیت زندگی سالمندان (OPQOL) به فارسی ترجمه شد و پایایی آن (۰/۹۵-۰/۸۸) مشخص گردید (۲۷). از پرسشنامه ی مقیاس کارآمدی افتادن در سالمندان (FES-I)

سطح آگاهی یافته و برای اجرای تمرینات در سطوح بالاتر تشویق می شدند؛ همچنین بررسی مقادیر ثبت شده در جدول اطلاعات مفیدی را در اختیار محقق قرار می داد که به متناسب سازی تعداد تکرار و سختی تمرینات برای هر فرد در سطوح بالاتر کمک می کرد. نحوه ی نمره دهی به میزان سختی هر تمرین در ابتدای برگه ثبت فعالیت آورده شده بود و در زمان تحویل کتابچه به آزمودنی ها نیز به صورت شفاهی توضیح داده شد. در ادامه محقق از طریق تماس های تلفنی با آزمودنی ها در پایان هر هفته از انجام جلسات تمرینی و مشکلات احتمالی آنان حین اجرای تمرینات مطلع میشد و به ارائه ی راهنمایی ها لازم می پرداخت. همچنین این امکان برای آزمودنی ها فراهم بود تا در صورتی که سوالی در رابطه با اجرای تمرینات داشتند با محقق تماس حاصل کرده و پاسخ خود را دریافت نمایند. پروتکل تمرینی مورد استفاده در این پژوهش شامل مجموعه ی تمرینات تعادلی، انعطاف پذیری و تحرک بخشی به مفاصل، بازآموزی تعادل و تمرینات قدرتی اندام تحتانی بود که در دو سطح اول با استفاده از وزن بدن و در دو سطح دوم با استفاده از وزنه های مچ پایی ۱ و ۲ کیلوگرمی انجام شد. تمرینات در هر سطح با استفاده از اصل اضافه بار و با در نظر گرفتن شرایط آزمودنی ها پیشرفت کرد و به تدریج به سختی آن ها افزوده شد به نحوی که در ابتدا تمرینات در سطح اتکاء وسیع تر، با تعداد تکرار پایین و با استفاده از تکیه گاه انجام میشد اما در سطوح بالاتر سطح اتکاء کاهش یافت، تعداد تکرار تمرینات متناسب با شرایط آزمودنی ها افزایش یافت و تمرینات بدون استفاده از تکیه گاه انجام گرفت. تمرینات در هر سطح با استفاده از ۵ تمرین کششی و تحرک بخشی به مفاصل سرو گردن، ستون فقرات پشتی و کمری، ران، زانو و مچ پا به منظور گرم کردن و آماده سازی بدن شروع می شد و در ادامه تمرینات قدرتی اندام تحتانی در حالت نشسته و ایستاده و بعد از آن تمرینات تعادلی انجام میگرفت و در نهایت با دو تمرین نشستن و برخاستن از روی صندلی و راه رفتن پله خاتمه می یافت (۲۹).

شرح کامل تمرینات در (جدول ۱) آمده است.

برای بررسی خطر سقوط در سالمندی استفاده شد. نسخه نهایی این پرسشنامه شامل ۱۶ سوال چهار گزینه ای است که در هر سوال گزینه ها از خیلی کم نگرانم تا خیلی زیاد نگرانم متفاوت بوده و به ترتیب نمرات ۱ تا ۴ را به خود اختصاص می دهند. سوالات این پرسشنامه ترس از افتادن را در هنگام انجام کار و فعالیت های روزمره مورد ارزیابی قرار داده و نمره ی بدست آمده از آن در دامنه ای بین ۱۶ تا ۶۴ قرار میگیرد. هرچه نمره ی بدست آمده از این پرسشنامه بیشتر باشد نشان دهنده ی ترس بیشتر آزمودنی از افتادن است. نسخه ی فارسی این پرسشنامه نیز در سال ۱۳۹۲ توسط خواجوی و همکاران تهیه و تدوین شد و روایی- پایایی آن (۰/۸۵-۰/۹۸) مشخص گردید (۲۸).

پس از اتمام پیش آزمون از گروه تجربی خواسته شد به اجرای تمرینات اوتاگو به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته (بصورت یک روز در میان) بپردازند. در حالیکه گروه کنترل در این مدت تمرینات خاصی انجام نمی دادند. پروتکل تمرینی اوتاگو بر اساس فایل راهنمای آن در چهار سطح (هرسطح ۲ هفته) طراحی شد. همچنین با توجه به توانمندی آزمودنی ها شدت تمرینات از هر سطح به سطح بعدی تغییر می یافت (۲۹).

در اولین اقدام کتابچه های راهنمایی از پروتکل تمرینی اوتاگو تهیه شد که شامل تصاویر و توضیحات مربوط به اجرای تمرینات بود تا در زمان ملاقات با آزمودنی ها در اختیار آنان قرار گیرد. همچنین با هدف درک بهتر آزمودنی ها و به منظور اطمینان از اجرای صحیح حرکات، ویدیویی از نحوه صحیح اجرای تمرینات در هر سطح ضبط شد که به همراه کتابچه ی راهنمای تمرینات در اختیار هریک از آزمودنی ها قرار گرفت. صفحات پایانی هر کتابچه حاوی جدولی برای ثبت فعالیت بدنی بود که اسامی، تعداد تکرار و درجه سختی تمرینات مربوط به هر سطح را در بر می گرفت. از هریک از آزمودنی ها خواسته شد تا در پایان هر جلسه از تمرین خود تعداد تکرار و درجه سختی مرتبط با هر تمرین را در جدول مورد نظر ثبت نمایند. به این وسیله آزمودنی ها از پیشرفت خود در هر

جدول ۱: برنامه ی تمرینی اوتاگو

سطح اول	سطح دوم	سطح سوم	سطح چهارم
هفته های اول و دوم	هفته های سوم و چهارم	هفته های پنجم و ششم	هفته های هفتم و هشتم
تقویتی جلوی زانو	تقویتی جلوی زانو	تقویتی جلوی زانو	تقویتی جلوی زانو
تقویتی پشت زانو	تقویتی پشت زانو	تقویتی پشت زانو	تقویتی پشت زانو
تقویتی خارج ران	تقویتی خارج ران	تقویتی خارج ران	تقویتی خارج ران
خم کردن زانو با تکیه گاه	خم کردن زانو بدون تکیه گاه	بالا کشیدن ساق پا با تکیه گاه	بالا کشیدن ساق پا بدون تکیه گاه
ایستادن پنجه-پاشنه با تکیه گاه	راه رفتن رو به عقب با تکیه گاه	بالا کشیدن انگشتان پا با تکیه گاه	بالا کشیدن انگشتان پا بدون تکیه گاه
نشستن و برخاستن با دو دست	راه رفتن و چرخش دایره ای	خم کردن زانو بدون تکیه گاه	خم کردن زانو بدون تکیه گاه
راه رفتن پله	به پهلو راه رفتن	راه رفتن و چرخش دایره ای	راه رفتن رو به عقب بدون تکیه گاه
ایستادن پنجه-پاشنه بدون تکیه گاه	ایستادن روی یک پا با تکیه گاه	به پهلو راه رفتن	راه رفتن پنجه-پاشنه بدون تکیه گاه
ایستادن روی یک پا با تکیه گاه	نشستن و برخاستن با یک دست	راه رفتن پنجه-پاشنه با تکیه گاه	ایستادن روی یک پا بدون تکیه گاه
نشستن و برخاستن با یک دست	راه رفتن پله	با پاشنه راه رفتن بدون تکیه گاه	با پاشنه راه رفتن بدون تکیه گاه
		با پاشنه راه رفتن با تکیه گاه	با پاشنه راه رفتن بدون تکیه گاه
		با پنجه راه رفتن با تکیه گاه	با پنجه راه رفتن بدون تکیه گاه
		با پنجه راه رفتن بدون تکیه گاه	راه رفتن پنجه-پاشنه به سمت عقب
		نشستن و برخاستن بدون دست	نشستن و برخاستن بدون دست

گردید.

پس از جمع آوری داده ها برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون آماری شاپیرو-ویلک استفاده شد. برای شناسایی و مقایسه اثرات تمرین بر هر کدام از متغیرهای وابسته، آزمون آنالیز کوواریانس و تست تعقیبی بنفرونی بکار برده شد. کلیه تجزیه و تحلیل ها توسط نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ و در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام

### یافته ها

(جدول ۲) اطلاعات دموگرافیکی افراد شرکت کننده در پژوهش را نشان می دهد.

جدول ۲: مشخصات دموگرافیکی آزمودنی ها

گروه	تعداد	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتیمتر)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)
اوتاگو	۱۳	۷۰/۷۶ ± ۵/۹۳	۷۰/۵ ± ۱۲/۶۷	۱۶۱/۰۸ ± ۸/۹۹	۲۷/۱۲ ± ۳/۹۷
کنترل	۱۳	۷۰/۳ ± ۶/۳۶	۷۴/۳ ± ۶/۶	۱۶۴/۴۴ ± ۴/۹۹	۲۷/۴۵ ± ۲/۹۵
P		۰/۹۶۸	۰/۵۰۵	۰/۲۸۱	۰/۹۵۴

متغیرهای مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا فرض همگنی واریانس ها با استفاده از آزمون لوین بررسی شد که نتایج، حاکی از برقراری این فرض بود ( $P > 0.05$ ). در ادامه پیش فرض عدم معنی داری تعامل پیش آزمون و عمل آزمایشی (گروه های مورد مطالعه) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج، حاکی از برقراری این فرض بود ( $P > 0.05$ ).

همان گونه که مشاهده می گردد گروه های مطالعه در فاکتورهای سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند ( $P > 0.05$ ). نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در پیش آزمون و پس آزمون دو گروه اوتاگو و کنترل در (جدول ۳) آورده شده است. پیش از تحلیل نتایج پیش فرض های رعایت مفروضه های آزمون آنالیز کوواریانس برای

جدول ۳: میانگین  $\pm$  انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در گروههای اوتاگو و کنترل

متغیر	گروه	زمان	میانگین $\pm$ انحراف معیار
تعادل ایستا	اوتاگو (n=۱۳)	پیش آزمون	۲/۲۳ $\pm$ ۱/۰۱
		پس آزمون	۳/۷۶ $\pm$ ۰/۳
(دامنه ۰ تا ۴)	کنترل (n=۱۳)	پیش آزمون	۲/۳۸ $\pm$ ۰/۴۶
		پس آزمون	۲/۵ $\pm$ ۰/۷۳
تعادل پویا (ثابته)	اوتاگو (n=۱۳)	پیش آزمون	۱۲/۶۴ $\pm$ ۲/۵۶
		پس آزمون	۱۰/۹۰ $\pm$ ۲/۵۶
	کنترل (n=۱۳)	پیش آزمون	۱۱/۷۸ $\pm$ ۲/۲۳
		پس آزمون	۱۲/۰۷ $\pm$ ۲/۶۸
کیفیت زندگی	اوتاگو (n=۱۳)	پیش آزمون	۱۱۳/۲۳ $\pm$ ۸/۴۲
		پس آزمون	۱۲۵/۲۳ $\pm$ ۸/۴۲
	کنترل (n=۱۳)	پیش آزمون	۱۱۶/۹۲ $\pm$ ۱۷/۸۴
		پس آزمون	۱۱۶/۵۳ $\pm$ ۱۷/۲۰
ترس از افتادن	اوتاگو (n=۱۳)	پیش آزمون	۲۴/۰۷ $\pm$ ۵/۳۹
		پس آزمون	۱۸/۷۶ $\pm$ ۲/۷۱
	کنترل (n=۱۳)	پیش آزمون	۲۴/۳۸ $\pm$ ۴/۸۹
		پس آزمون	۲۵/۳۰ $\pm$ ۴/۱۵

( $P < ۰/۰۰۱$ )، کیفیت زندگی ( $P < ۰/۰۰۱$ ) و ترس از ( $P < ۰/۰۰۱$ ) در گروه تمرین نظارت شده اوتاگو نسبت به کنترل تفاوت معنی داری داشته است (جدول ۴).

در ادامه نتایج آزمون تحلیل کوواریانس درخصوص فاکتورهای مورد بررسی در گروههای مطالعه نشان داد پس از گذشت هشت هفته تعادل ایستا ( $P < ۰/۰۰۱$ )، تعادل پویا

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل کوواریانس متغیرهای مورد بررسی

متغیر	منبع	مجموع مجزورات	درجه آزادی	F	P-value	مجذور اتا
تعادل ایستا	پیش آزمون	۰/۳۲	۱	۰/۹۹	۰/۳۳	۰/۰۴۱
	گروه	۱۰/۳۷	۱	۳۲/۹۹	< ۰/۰۰۱	۰/۵۸۹
	خطا	۷/۴۸	۲۳			
تعادل پویا	پیش آزمون	۱۵۰/۳۴	۱	۲۲۹/۹	< ۰/۰۰۱	۰/۹
	گروه	۲۶/۸۴	۱	۴۱/۰۵	< ۰/۰۰۱	۰/۶۴
	خطا	۱۵/۰۴	۲۳			
کیفیت زندگی	پیش آزمون	۴۱۴۴/۳۳	۱	۳۶۴/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۹۴
	گروه	۹۴۴/۷	۱	۸۳/۱۸	< ۰/۰۰۱	۰/۷۸
	خطا	۲۶۱/۲	۲۳			
ترس از افتادن	پیش آزمون	۲۲۳/۱	۱	۷۱/۳	۰/۰۰۱	۰/۷۵۶
	گروه	۲۶۲/۳۵	۱	۸۳/۸۴	< ۰/۰۰۱	۰/۷۸۵
	خطا	۷۱/۹۶	۲۳			



## بحث

در تحقیق حاضر به بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات اوتاگو نظارت شده در خانه بر تعادل و کنترل پاسچر، کیفیت زندگی و ترس از افتادن سالمندان بالای ۶۰ سال پرداخته شد. نتایج بدست آمده نشان داد هشت هفته تمرین اوتاگو بصورت نظارت شده در خانه تاثیر قابل توجهی بر بهبود تعادل ایستا و پویا، کیفیت زندگی و ترس از افتادن در سالمندان داشته است، در حالیکه در گروه کنترل تفاوت معنی داری در هیچ یک از فاکتورهای مورد مطالعه پس از هشت هفته مشاهده نشد. این نتایج با نتیجه مطالعات جهان پیمان و همکاران (۲۰۲۱)، دست منش و همکاران (۲۰۱۹)، دادگری و همکاران (۲۰۱۶)، عبدالرازیک و همکاران (۲۰۲۱)، فرارو و همکاران (۲۰۲۰) و المرزوقی و همکاران (۲۰۲۰) همسو می باشد (۳۰، ۳۰-۳۴). قابل ذکر است که در مطالعات نامبرده اثربخشی پروتکل اوتاگو بررسی شده است لیکن تمرینات بصورت نظارت شده در خانه نبودند.

تعادل به توانایی حفظ مرکز ثقل بدن بر روی سطح اتکا با کمترین نوسان و بیشترین ثبات اطلاق می شود که در اثر بیماری ها یا فرایند سالمندی رو به زوال رفته و دچار اختلال می شود (۳۵). افزایش سن، سالمندان را مستعد سقوط یا زمین خوردن های ناخواسته کرده و متعاقب آن باعث ترس از پرداختن به فعالیت مجدد و کاهش تحرک و کیفیت زندگی می گردد (۳۶). اگرچه اختلال در تعادل به تنهایی باعث سقوط نمی شود اما محققین بر این باورند که کاهش تعادل عامل اصلی زمین خوردن در سالمندان است (۳۶، ۳۷). در نتیجه بازبانی تعادل جزئی اساسی در بهبود کنترل پاسچر، کاهش میزان سقوط و ترس از افتادن در سالمندان محسوب می شود (۳۸). از طرفی بهبود تعادل خود وابسته به بهبود عوامل دیگری همچون قدرت عضلانی، انعطاف پذیری و اصلاح الگوی راه رفتن است که در نتیجه ی سالمندی دستخوش تغییر می شوند (۲۰، ۳۹، ۴۰). همچنین در نتیجه ی مطالعات مختلف ارتباط بین فاکتورهای تعادل، تحرک عملکردی، قدرت و انعطاف عضله، ترس از سقوط و کیفیت زندگی به خوبی ثابت شده است به طوری که احتمال می رود کاهش تعادل در اثر کاهش قدرت و انعطاف عضلات بوجود آمده و موجب ترس از افتادن در هنگام فعالیت های روزمره میشود و در ادامه ترس از پرداختن به فعالیت و سقوط منجر به کاهش فعالیت ها در سالمندی شده و باعث اتخاذ سبک زندگی غیرفعال و افت کیفیت

زندگی سالمندان می گردد (۲۰، ۳۶، ۳۹، ۴۱).

در مقابل نقش ورزش و فعالیت بدنی در بازیابی فاکتورهای رو به زوال در سالمندی و بهبود فاکتورهای تعادلی، قدرتی، استقامت عضلانی، انعطاف پذیری و دیگر فاکتورهای موثر در سقوط کاملاً مشخص است و مقالات بسیاری از اثربخشی فعالیت های بدنی و ورزشی بر این فاکتورها حکایت دارند (۹، ۱۰، ۴۲-۴۴). اما آنچه در شرایط فعلی و دوران شیوع بیماری کووید-۱۹ اهمیت یافته پاسخ به این سوال است که چگونه می توان ضمن بهره مندی از فواید ورزش و فعالیت بدنی در سالمندی و توانمندسازی و افزایش کیفیت زندگی سالمندان نیاز آنان به خروج از خانه و دیگران را به حداقل رساند؟ در پاسخ به این سوال می توان به تمرینات مبتنی بر خانه اشاره کرد. تمرینات مبتنی بر خانه یا در اصطلاح انگلیسی Home based exercises نوعی از تمرینات است که غالباً برای اقشار آسیب پذیر اجتماع در نظر گرفته می شود. از آنجائیکه سالمندان یکی از اقشار آسیب پذیر جامعه محسوب می شوند، تمرینات نظارت شده در خانه به آنها این امکان را می دهد که بدون استرس، اضطراب و به دور از هزینه رفت و آمد به مراکز توانبخشی و خطرات احتمالی در مسیر، با خاطری آسوده در منازل به تمرینات بپردازند و محدودیت هایی همچون نداشتن دسترسی به مراکز ورزشی، شرایط آب و هوایی نامساعد و مسائل مالی که مانع از ادامه ی تمرینات توسط فرد می شود را کنار میزند. نتایج تحقیقات حاکی از آن است که این گونه تمرینات بسزایی در ارتقای سلامت اقشار مختلف جامعه و بخصوص افراد کم توان مانند سالمندان دارد (۱۰، ۱۷، ۴۵). استفاده از این رویکرد تمرینی خصوصاً در زمان پندمیک بیماری کرونا که شرایط زندگی همه ی مردم را تحت تاثیر خود قرار داده است مفیدتر به نظر می رسد. از اثرات مثبت انجام تمرینات علاوه بر تقویت فاکتورهای آمادگی جسمانی می توانیم به کاهش میزان اضطراب و افسردگی و بهبود تحمل استرس و افزایش عزت نفس اشاره کنیم. همچنین انجام تمرینات بدنی در منزل می تواند در ارتقای تنظیم سیستم ایمنی، به تاخیر انداختن اختلال ایمنی، کاهش نشانگرهای التهاب گردش خون، جلوگیری از سارکوپنی (سندروم سالمندی)، و حتی جلوگیری از خطر ابتلا به عفونت کووید ۱۹ و کاهش بیماری نیز موثر واقع شود. از این رو شعار درخانه فعال بمانید، جایگزین مناسبی برای شعار درخانه بمانید معرفی شده است (۱۷، ۱۸).

منعکس کننده اصل اختصاصی بودن در تمرین تعادل است به نحوی که هر چه یک تمرین بیشتر یک کار حرکتی خاص را هدف قرار دهد، انتقال از آن تمرین به انجام وظایف واقعی مرتبط بیشتر است (۴۸).

همچنین بهبود تعادل از طریق مداخله اوتاگو ممکن است مربوط به بهبود شناخت باشد. چرا که یافته ها در مطالعات از ارتباط بین عملکرد شناختی و توانایی تعادل در افراد حمایت می کند. این ارتباط ممکن است به دلیل گذرگاه مشترک شبکه های شناختی و تعادلی در مسیرهای عصبی باشد. همینطور مشخص شده است که حجم ماده خاکستری کمتر نه تنها با عملکرد شناختی ضعیف تر، بلکه با بی ثباتی وضعیتی نیز همراه است؛ گزارش شده است که ورزش های هوازی می تواند شناخت را بهبود بخشد، اما با این حال برخی مطالعات نشان داده اند که تمرینات مقاومتی و تعادلی نیز ممکن است زوال عملکرد شناختی مرتبط با سن را کاهش داده یا از آن جلوگیری کند. بنابراین، برنامه تمرینی اوتاگو ممکن است از طریق تمرینات مقاومتی و تعادلی، عملکرد شناختی را تقویت کرده و در ادامه تعادل افراد را افزایش دهد (۴۸). در نتیجه با توجه به ارتباط بین تعادل و ترس از سقوط و همینطور رابطه ی معکوس بین دو متغیر ترس از افتادن و کیفیت زندگی این مورد نیز طبیعی بنظر میرسد که با کمتر شدن نگرانی افراد شرکت کننده از زمین خوردن و عوارض ناشی از آن کیفیت زندگی آنان نیز افزایش یابد (۴۱، ۴۸). یکی از نقاط قوت مطالعه ی حاضر استفاده از تمرینات اوتاگو به صورت تمرین در خانه بود که وجه تمایز اساسی این مطالعه با مطالعات پیشین را نشان می دهد. اگرچه محققین در مطالعه حاضر تمام تلاش خود را جهت کنترل محدودیت های تمرینات مبتنی بر خانه انجام دادند با این حال این روش تمرینی با محدودیت هایی روبروست، با اینکه محقق از طریق تماس تلفنی و چک لیست های یادداشت تکرارها سعی بر کنترل انجام تمرینات بصورت جامع و کامل داشت مواردی از جمله ساعت انجام تمرین در کنترل محقق نبود. در خصوص روش نظارت بر انجام تمرینات نیز تلاش شد مطابق با راهکارهای مطالعات پیشین و اصول انجام تمرینات مبتنی بر خانه که یکی از آنها اعتماد به اظهارات آزمودنی است تمرینات کنترل شود که این امر می تواند یکی از محدودیت های این روش تمرینی باشد. با توجه به مزایای انجام تمرینات به شکل نظارت شده در خانه برای سالمندان، پیشنهاد می-

شواهد اخیر حاکی از آن است که یک برنامه ورزشی چند جزئی با تمرکز بر انعطاف پذیری، قدرت، تعادل و استقامت می تواند به طور موثر تعادل، تحرک و عملکرد فیزیکی را بهبود بخشد و همچنین وقوع زمین خوردن و آسیب های مربوط به زمین خوردن را در افراد مسن تر و کم فعالیت جامعه کاهش دهد (۱۹، ۳۶، ۴۴). برنامه تمرینی اوتاگو تمام جنبه های فوق الذکر را در بر می گیرد و با توجه به اثربخشی تمرینات در عین سادگی آنها می تواند یک برنامه مناسب برای تمرین در خانه محسوب شود (۲۱، ۴۷، ۴۸). اکثر مطالعات برنامه تمرینی اوتاگو را به عنوان یک استراتژی موثر پیشگیری از سقوط گزارش کرده اند که به عملکرد تعادل کمک می کند و ترس از افتادن را کاهش می دهد (۴۹-۵۲)؛ همچنین مشخص شده است مطابق آمار تعداد صدمات و آسیب های ناشی از سقوط را در بین شرکت کنندگان دارای ۶۵ تا ۷۹ سال تا ۳۵٪ کاهش می دهد (۵۳). با توجه به مطالب فوق و ماهیت برنامه تمرینی اوتاگو که بر مبنای افزایش قدرت عضلانی، انعطاف پذیری، تعادل، پیاده روی و تمرینات هوازی که از مهمترین عوامل خطر سقوط در بین سالمندان هستند، طراحی شده است (۲۰، ۲۱، ۵۴) و نظر به ارتباط بین قدرت و تعادل و تاثیر بهبود تعادل در کاهش میزان سقوط (۲۰، ۳۹، ۴۳)، این گونه بنظر می رسد که برنامه ی تمرینی اوتاگو از طریق تقویت عضلات اندام تحتانی و گیرنده های تعادلی و همچنین اصلاح الگوی راه رفتن باعث بهبود تعادل و در ادامه با بهتر شدن تعادل باعث کاهش ترس از افتادن در سالمندان و در پی آن افزایش کیفیت زندگی آنان گردیده است (۲۱، ۵۵، ۵۶).

تمرینات مقاومتی که در برنامه تمرینی اوتاگو گنجانده شده است، باعث بهبود قدرت در گروه های عضلانی بزرگ اندام تحتانی، از جمله عضلات چهارسر ران، همسترینگ، ابدکتورهای ران و ساق پا از جمله عضلات دوقلو و تیبیالیس قدامی می-شود. این عضلات مستقیماً با تعادل در ارتباط هستند و قدرت آنها را می توان از طریق تمرین مقاومتی برای بهبود تعادل افزایش داد (۵۷-۵۹). بهبود در تعادل ناشی از تمرینات اوتاگو را همچنین می توان به در بر گرفتن ابعاد مختلف کنترل پاسچر در تمرینات استفاده شده از جمله تعادل ایستا (به عنوان مثال، ایستادن با پاشنه پا و ایستادن یک پا)، تعادل پویا (به عنوان مثال، راه رفتن با انگشتان پا و راه رفتن به پهلو)، و فعالیت های بازایی تعادل (مانند تمرینات خم شدن زانو و نشستن و برخاستن) نسبت داد؛ که

تنها بر مولفه های تعادلی متمرکز نبود و قدرت، استقامت، انعطاف پذیری و اصلاح الگوی راه رفتن را که در بطن برنامه تمرینی اوتاگو نهفته است را نیز در بر گرفت که نتایج مثبتی نشان داد. با توجه به نتایج بدست آمده، پیشنهاد می شود از ترکیب روش نظارت شده در خانه و تمرینات اوتاگو برای توانمندسازی سالمندان استفاده گردد.

### سیاسگزاری

بدین وسیله از سالمندان شرکت کننده و تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری و حمایت کردند تشکر و قدردانی می گردد.

شود محققان اثربخشی سایر پروتکل های تمرینی مختص سالمندان را به صورت نظارت شده در خانه نیز مورد بررسی قرار دهند. همچنین پیشنهاد می گردد در مطالعات آتی تاثیر تمرینات اوتاگو به صورت نظارت شده در خانه با انجام تمرینات تحت نظارت مستقیم و حضوری مقایسه شود.

### نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از این مطالعه نشان داد تمرینات اوتاگو بصورت نظارت شده در خانه، می تواند تعادل ایستا و پویا، کنترل پاسچر و کیفیت زندگی را بهبود بخشد و باعث کاهش ترس از افتادن در سالمندان شود. تحقیق حاضر

### References

1. Khoshbakht Pishkhani M, Mohammadi Shahboulaghi F, Khankeh H, Dalvandi A. Spiritual Health in Iranian Elderly: A Concept Analysis With Walker and Avant's Approach. *Salmand*. 2017;14(1):96-113. (In Persian). <https://doi.org/10.32598/sija.13.10.380>
2. Orimo H, Ito H, Suzuki T, Araki A, Hosoi T, Sawabe M. Reviewing the definition of "elderly." *Geriatr Gerontol Int*. 2006;6(3):149-58. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2006.00341.x>
3. Jamshidi O, Doostipasha M, Razavi SMH, Gudarzi M. Adjustment of Optimal Sports Site Selection Criteria for Elderly Using Analytical Hierarchy Process and Geographic Information System. *Salmand*. 2018;12(4):506-17. (In Persian). <https://doi.org/10.21859/sija.12.4.506>
4. Sibley KM, Thomas SM, Veroniki AA, Rodrigues M, Hamid JS, Lachance CC, et al. Comparative effectiveness of exercise interventions for preventing falls in older adults: A secondary analysis of a systematic review with network meta-analysis. *Exp Gerontol*. 2021;143:111151. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111151>
5. Laurence BD, Michel L. The Fall in Older Adults: Physical and Cognitive Problems. *Curr Aging Sci*. 2017;10(3). <https://doi.org/10.2174/1874609809666160630124552>
6. Dunsy A. The Effect of Balance and Coordination Exercises on Quality of Life in Older Adults: A Mini-Review. *Front Aging Neurosci*. 2019;11:318. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00318>
7. Chan JKY, Klainin-Yobas P, Chi Y, Gan JKE, Chow G, Wu XV. The effectiveness of e-interventions on fall, neuromuscular functions and quality of life in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2021;113:103784. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103784>
8. Sapmaz M, Mujdeci B. The effect of fear of falling on balance and dual task performance in the elderly. *Exp Gerontol*. 2021;147:111250. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111250>
9. Papalia GF, Papalia R, Diaz Balzani LA, Torre G, Zampogna B, Vasta S, et al. The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2020;9(8):2595. <https://doi.org/10.3390/jcm9082595>
10. Mittaz Hager A-G, Mathieu N, Lenoble-Hoskovec C, Swanenburg J, de Bie R, Hilfiker R. Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):13. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-1021-y>
11. Chittrakul J, Siviroj P, Sungkarat S, Sapbamrer R. Multi-System Physical Exercise Intervention for Fall Prevention and Quality of Life in Pre-Frail Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Heal*. 2020;17(9):3102. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093102>
12. Milanović Z, Pantelić S, Trajković N, Sporiš G, Kostić R, James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clin Interv Aging*. 2013;8:549.

- <https://doi.org/10.2147/CIA.S44112>
13. Borhaninejad V, Rashedi V, Tabe R, Delbari A, Ghasemzadeh H. Relationship between fear of falling and physical activity in older adults. *Med J mashhad Univ Med Sci.* 2015;58(8):446-52. (In Persian).
  14. Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, Otobe Y, Suzuki M, Koyama S, et al. Effect of the COVID-19 Epidemic on Physical Activity in Community-Dwelling Older Adults in Japan: A Cross-Sectional Online Survey. *J Nutr Health Aging.* 2020;1. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1501-6>
  15. Puccinelli PJ, da Costa TS, Seffrin A, de Lira CAB, Vancini RL, Nikolaidis PT, et al. Reduced level of physical activity during COVID-19 pandemic is associated with depression and anxiety levels: an internet-based survey. *BMC Public Health.* 2021;21(1):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10470-z> <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10684-1>
  16. Azimkhani A, Honari H, Türkmen M, Gholamian J, Saatchian V SR. Investigating the Role of Social Functions of Parks on Adherence to Physical Activity of Elderly People During an Epidemic Disease (COVID-19). *Progr Nutr.* 2021;23(3):1-6. (In Persian).
  17. Ghram A, Briki W, Mansoor H, Al-Mohannadi AS, Lavie CJ, Chamari K. Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. 2020;133(5):469-80. <https://doi.org/10.1080/00325481.2020.1860394>
  18. Abdelbasset WK. Stay Home: Role of physical exercise training in elderly individuals' ability to face the covid-19 infection. *J Immunol Res.* 2020;2020:8375096. <https://doi.org/10.1155/2020/8375096>
  19. LD G, MC R, WJ G, C S, S G, LM C, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane database Syst Rev.* 2012;2012(9):CD007146.
  20. Jahanpeyma P, Kayhan Koçak FÖ, Yıldırım Y, Şahin S, Şenuzun Aykar F. Effects of the Otago exercise program on falls, balance, and physical performance in older nursing home residents with high fall risk: a randomized controlled trial. *Eur Geriatr Med.* 2021;12(1):107-15. <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00403-1>
  21. Sherrington C, Whitney JC, Lord SR, Herbert RD, Cumming RG, Close JC. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(12):2234-43. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.02014.x>
  22. Liu-Ambrose T, Davis JC, Best JR, Dian L, Madden K, Cook W, et al. Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019;321(21):2092-100. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.5795>
  23. Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Delvin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(5):905-911. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50218.x>
  24. Tuvemo Johnson S, Anens E, Johansson AC, Hellström K. The Otago Exercise Program With or Without Motivational Interviewing for Community-Dwelling Older Adults: A 12-Month Follow-Up of a Randomized, Controlled Trial. *J Appl Gerontol.* 2021;40(3):289-99. <https://doi.org/10.1177/0733464820902652>
  25. Renfro M, Bainbridge DB, Smith ML. Validation of Evidence-Based Fall Prevention Programs for Adults with Intellectual and/or Developmental Disorders: A Modified Otago Exercise Program. *Front Public Heal.* 2016;4:261. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00261>
  26. Haraldstad K, Wahl A, Andenæs R, Andersen JR, Andersen MH, Beisland E, et al. A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Qual Life Res.* 2019;28(10):2641-50. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02214-9>
  27. Nikkhah M, Heravi-Karimooi M, Montazeri A, Rejeh N, Sharif Nia H. Psychometric properties the Iranian version of Older People's Quality Of Life questionnaire (OPQOL). *Health Qual Life Outcomes.* 2018;16(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/s12955-018-1002-z>
  28. Khajavi D. Validation and Reliability of Persian Version of Fall Efficacy Scale-International (FES-I) in Community-Dwelling Older Adults. *Salmand Iran J Ageing.* 2013;8(2):39-47. (In Persian)
  29. Tools to Implement the Otago Exercise Program: A Program to Reduce Falls. National center for injury prevention and control.
  30. Dastmanesh S, Sahebozamani M, Karimi MT.

- Effect of Otago and Tai Chi Exercise Programs on Balance and Risk of Falls in Elderly Men. *Sci J Rehabil Med*. 2019;8(1):156-64.
31. Dadgari A, Hamid TA, Hakim MN, Chaman R, Mousavi SA, Hin LP, et al. Randomized control trials on Otago Exercise Program (OEP) to reduce falls among elderly community dwellers in Shahroud, Iran. *Iran Red Crescent Med J*. 2016;18(5):e26340. (In Persian) <https://doi.org/10.5812/ircmj.26340>
  32. Mohamed Ebrahim Abd-Elraziq E, Ahmed Mahmoud S, Hassan Abd El-Fatah S. Otago Exercise Program (OEP): A Golden Technique on Health Status and Risk of Falls among Older Adults with Chronic Diseases. *Egypt J Heal Care*. 2021;12(1):84-104. <https://doi.org/10.21608/ejhc.2021.138119>
  33. Ferraroid FV, Gavinid JP, Wainwright TW, McConnell AK. Comparison of balance changes after inspiratory muscle or Otago exercise training. 2020; 15(1):e0227379. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227379>
  34. Almarzouki R, Bains G, Lohman E, Bradley B, Nelson T, Alqabbani S, et al. Improved balance in middle-aged adults after 8 weeks of a modified version of Otago Exercise Program: A randomized controlled trial. *PLoS One*. 2020;15(7):e0235734. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235734>
  35. W Y, C A, H K. Effects of Resistance Exercise Using Thera-band on Balance of Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(11):1471-3. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1471>
  36. Zareyi H, Norasteh A. Effect of Combined Training (Strength and Stretching) on Balance, Risk of Falling, and Quality of Life in the Elderly. *Sci J Rehabil Med*. 2018;7(2):201-8. (In Persian)
  37. Phelan EA, Mahoney JE, Voit JC, Stevens JA. Assessment and Management of Fall Risk in Primary Care Settings. *Med Clin North Am*. 2015;99(2):281. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.11.004>
  38. Aydoğ E, Bal A, Aydoğ ST, Çakci A. Evaluation of dynamic postural balance using the Biodex Stability System in rheumatoid arthritis patients. *Clin Rheumatol*. 2006;25(4):462-7. <https://doi.org/10.1007/s10067-005-0074-4>
  39. Shim A, Harr B, Waller M. Does a Relationship Exist Between Lower Body Power and Balance Scores Among Older Adults? *Perm J*. 2018;22:17-096. <https://doi.org/10.7812/TPP/17-096>
  40. Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019;4(1):143-53. <https://doi.org/10.1002/lio2.252>
  41. Silva TL da, Motta VV da, Garcia WJ, Arreguy-Sena C, Pinto PF, Parreira PMSD, et al. Quality of life and falls in elderly people: a mixed methods study. *Rev Bras Enferm*. 2021;74(2):e20200400. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0400>
  42. Dionysiotis Y. Analyzing the problem of falls among older people. *Int J Gen Med*. 2012;2012:805-13. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S32651>
  43. Aghayari A, Afroundeh R, Saeidi Azad P. The Effect of 6 Weeks Aerobic Training on Balance and on Flexibility in Elderly Women in Hamadan. *J Gerontol*. 2016;1(2):1-9. <https://doi.org/10.18869/acadpub.joge.1.2.1>
  44. Freiberger E, Häberle L, Spirduso WW, Rixt Zijlstra GA. Long-term effects of three multicomponent exercise interventions on physical performance and fall-related psychological outcomes in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(3):437-46. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03859.x>
  45. Rohi H, Dabidi Roshan V. The effect of home-based monitored exercise protocol on cardio-respiratory parameters and physical activity of veterans of Mazandaran province. *J Sport Biol Sci*. 2020;11(4):393-411.
  46. Bird M, Hill KD, Ball M, Hetherington S, Williams AD. The long-term benefits of a multi-component exercise intervention to balance and mobility in healthy older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011;52(2):211-6. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2010.03.021>
  47. Fthenos G. The Otago Exercise Program: A Home-Based, Individually Tailored Strength and Balance Retraining Program. *Caseb Trauma Inj Prev*. 2020;257-71. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-27419-1\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27419-1_17)
  48. Chiu HL, Yeh TT, Lo YT, Liang PJ, Lee SC. The effects of the Otago Exercise Programme on actual and perceived balance in older adults: A meta-analysis. *PLoS One*. 2021;16(8):e0255780. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255780>
  49. Bjerk M, Brovold T, Skelton DA, Liu-Ambrose

- T, Bergland A. Effects of a falls prevention exercise programme on health-related quality of life in older home care recipients: a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2019;48(2):213-219. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy192>
50. Kocic M, Stojanovic Z, Nikolic D, Lazovic M, Grbic R, Dimitrijevic L, et al. The effectiveness of group Otago exercise program on physical function in nursing home residents older than 65years: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*. 2018;75:112-118. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.12.001>
51. Iliffe S, Griffin M, Haworth D, Dinan-Young S, Morris R, Kendrick D, et al. Promoting physical activity in older people in general practice: ProAct65+ cluster randomised controlled trial. *Br J Gen Pract*. 2015;65(640):e731-8. <https://doi.org/10.3399/bjgp15X687361>
52. Liu-Ambrose T, Donaldson MG, Ahamed Y, Graf P, Cook WL, Close J, et al. Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(10):1821-1830. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2008.01931.x>
53. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbell AJ. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age Ageing*. 2001;30(1):77-83. <https://doi.org/10.1093/ageing/30.1.77>
54. Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the "Otago exercise programme" reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2010;39(6):681-7. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq102>
55. Leem SH, Kim JH, Lee BH. Effects of Otago exercise combined with action observation training on balance and gait in the old people. *J Exerc Rehabil*. 2019;15(6):848. <https://doi.org/10.12965/jer.1938720.360>
56. Pirayesh F, Karimi Z, Ghatee MA, Yazdanpanah P, Razmeh S, Mohammad Hossini S. Comparison of the Effect of Core Stability Exercises and Otago Exercises on Quality of Life in Patients with Stroke. *J Clin Care Ski*. 2021;2(2):51-56. <https://doi.org/10.52547/jccs.2.2.51>
57. Alonso AC, Ribeiro SM, Silva Luna NM, Peterson MD, Bocalini DS, Serra MM, et al. Association between handgrip strength, balance, and knee flexion/extension strength in older adults. *PLoS One*. 2018;13(6):e0198185. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198185>
58. Porto JM, Freire Júnior RC, Bocarde L, Fernandes JA, Marques NR, Rodrigues NC, et al. Contribution of hip abductor-adductor muscles on static and dynamic balance of community-dwelling older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2019;31(5):621-627. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1025-7>
59. Daubney ME, Culham EG. Lower-Extremity Muscle Force and Balance Performance in Adults Aged 65 Years and Older. *Phys Ther*. 1999;79(12):1177-1185. <https://doi.org/10.1093/ptj/79.12.1177>