

Comparison of Specific and Comprehensive Balance Exercises at Home Based on the Balance Performance of Elderly Men

Mahjur M^{1*}, Norasteh A.A²

1- PhD Student in Sports Injury and Corrective Exercise, Faculty of Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

2- Professor, Department of Sports Injury and Corrective exercise, Faculty of Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

Corresponding Author: Mahjur M, PhD Student in Sports Injury and Corrective Exercise, Faculty of Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

mail: m.mahjur@yahoo.com

Received: 29 April 2021

Accepted: 15 June 2021

Abstract

Introduction: So far, studies have been conducted to investigate the effect of exercise elderly people, Evaluation of the components of balance and the disorders of these components and its effects on the type of balance training provided to the elderly have received less attention. Therefore, the purpose of this study was to compare two types of specific and comprehensive balance exercises at home on balance indices in elderly men.

Methods: Forty healthy young elderly people between the ages of 60 and 75 were randomly divided into one of three groups: specific training (13 people), comprehensive training (14 people) and control group (13 people).

Evaluation of balance component disorder was measured by BEStest from participants in all three groups. In specific Group One balance exercises were presented based on the assessment of disorder in balance components. The exercises presented to the comprehensive group were without regard to the evaluation of individuals. Timed Up and Go Test, Single leg stance test and Activities Specific Balance Confidence Scale were measured before and after training and after one month of follow-up from all participants. Data were analyzed using Repeated measures analysis of variance at a significance level of $P = 0.05$ by SPSS software.

Results: The results showed that specific and comprehensive balance training programs can have positive effects on the pre-test-post-test stages in Timed Up and Go Test ($P = 0.001$), Single leg stance test ($P = 0.001$) and Activities Specific Balance Confidence Scale ($P = 0.001$). Also, follow-up of the results after one month from the end of the research in the post-test-follow-up phase in three balance indices showed significant and positive effects.

Conclusions: The final results of the present study showed that both specific and comprehensive exercises at home can have positive and lasting effects on improving balance indices in healthy elderly men.

Keywords: Balance training, Specific and comprehensive, Balance, Aged.

مقایسه تمرینات تعادلی اختصاصی و جامع در خانه بر عملکرد تعادلی مردان سالمند

مهدی مهجور^{۱*}، علی اصغر نورسته^۲

۱- دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲- استاد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

نویسنده مسئول: مهدی مهجور، دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
ایمیل: m.mahjur@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۹

چکیده

مقدمه: تاکنون مطالعاتی که به بررسی تأثیر تمرینات تعادلی در سالمندان پرداخته‌اند ارزیابی مؤلفه‌های تعادل و اختلالات این مؤلفه‌ها و اثرات آن در نوع تمرین تعادلی ارائه شده به سالمندان را کمتر مورد توجه قرار داده‌اند. لذا هدف اصلی این تحقیق مقایسه دو نوع تمرینات تعادلی اختصاصی و جامع در خانه بر روی شاخص‌های تعادلی در سالمندان سالم بود. **روش کار:** تعداد ۴۰ سالمند سالم جوان بین سنین ۶۰ تا ۷۵ سال به طور تصادفی در یکی از سه گروه تمرینات اختصاصی (۱۳ نفر)، تمرینات جامع (۱۴ نفر) و گروه کنترل (۱۳ نفر) قرار گرفتند. ارزیابی اختلال در مؤلفه‌های تعادلی به وسیله آزمون پس در هر سه گروه در ابتدا اندازه‌گیری شد. در گروه اختصاصی تمرینات تعادلی بر اساس ارزیابی اختلال در مؤلفه‌های تعادلی ارائه شد. تمرینات ارائه‌شده به گروه جامع بدون توجه به ارزیابی افراد بود. آزمون‌های تعادلی زمان برپا -رو، ایستادن تک‌پا و مقیاس اعتماد تعادل در فعالیت‌های خاص قبل و بعد از تمرین و پس از یک ماه پیگیری از تمامی شرکت‌کنندگان به عمل آمد. داده‌ها با استفاده از آزمون واریانس اندازه‌گیری مکرر در سطح معناداری $P \leq 0/05$ توسط نرم‌افزار SPSS مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که برنامه‌های تمرینی تعادلی اختصاصی و جامع می‌تواند تأثیرات مثبتی در مراحل پیش آزمون - پس آزمون در آزمون‌های زمان برپا - رو ($P=0/001$)، ایستادن تک‌پا ($P=0/001$) و پرسشنامه اعتماد تعادل فعالیت‌های خاص ($P=0/001$) داشته باشد. همچنین پیگیری نتایج بعد از گذشت یک ماه از اتمام تحقیق در مرحله پس آزمون - پیگیری در سه شاخص تعادلی اثرات معناداری و مثبت را نشان دادند.

نتیجه‌گیری: نتایج کلی پژوهش حاضر نشان داد که هر دو نوع تمرینات اختصاصی و جامع در خانه می‌تواند اثرات مثبت و ماندگاری در بهبود شاخص‌های تعادلی در مردان سالمند سالم داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: تمرینات تعادلی، اختصاصی و جامع، تعادل، افراد سالمند.

مقدمه

افتادن تغییر غیر عمدی و ناگهانی در وضعیت بدنی به دلیل فرود آمدن شخص در سطح پایین‌تر است. تقریباً یک‌سوم افراد بالای ۶۵ سال یک‌بار در سال سابقه افتادن دارند که البته این میزان با افزایش سن افزایش می‌یابد (۲). حفظ تعادل یا کنترل پاسچر مهارت پیچیده‌ای است که نیازمند ادغام و هماهنگی سیستم‌های اسکلتی عضلانی (مانند بیومکانیکال، دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری) و سیستم‌های عصبی (مانند حسی - حرکتی) که به طور

مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت بدنی می‌تواند منجر به پیشگیری، تأخیر و یا مدیریت بسیاری از هزینه‌ها و خطراتی که افراد سالمند با آن مواجه هستند شود و حتی خطر مرگ زودرس را در آن‌ها کاهش دهد (۱). سازمان بهداشت جهانی افراد سالمند را در گروه‌های سالمندان جوان (افراد بین ۶۰ تا ۷۵ سال)، سالمندان (افراد بین ۷۶ تا ۹۰ سال) و سالمندان پیر (افراد بالای ۹۰ سال) تقسیم‌بندی می‌کند.

و دچار اختلال در افراد و تمرکز بر درمان و تمرینات ویژه سیستم‌های تعادلی دچار اختلال بسیار مهم می‌باشد. بسیاری از آزمون‌های تعادلی به منظور یک سیستم تعادلی منفرد طراحی شده‌اند در حالی که کنترل تعادل پیچیده است و سیستم‌های مختلف را درگیر می‌کند. هوراک و همکاران ۲۰۰۹ در آزمون بس بیان داشتند که با مشخص شدن سیستم‌های مختل شده در کنترل تعادل، درمانگرها و مربیان ورزشی می‌توانند انواع خاصی از تمرینات را برای انواع مختلف مشکلات تعادلی افراد ارائه دهند (۸). آزمون بس تمام مؤلفه‌های دستگاه‌های کنترل پاسچر را در فرد می‌سنجد و کامل‌ترین آزمون جهت شناسایی اختلالات کنترل پاسچر است. این آزمون قادر به تفکیک زیر مجموعه تعادلی است و می‌تواند به طور هدفمندی در طراحی تمرین به درمانگر کمک کند (۸). آخرین یافته‌ها در زمینه تمرینات ورزشی مؤثر در مورد افزایش شاخص‌های تعادلی سالمندان مؤید این مطلب است که دستکاری تمرینات از لحاظ پیچیدگی تمرین (آسان بودن و سخت بودن تمرینات) و استفاده بیشتر از تمریناتی که تأکید بیشتر بر اختلالات مؤلفه‌های تعادلی داشته باشند می‌تواند در بهبود تعادل و کاهش درصد افتادن در سالمندان مفید باشد (۹)، به نوعی باید در طراحی تمرینات تعادلی بیشتر بر مؤلفه‌ها و سیستم‌های تعادلی و کنترل پاسچر تمرین تأکید داشت (۱۰).

اکثر مطالعات تاکنون برنامه‌های تمرینی تعادلی طراحی شده را به صورت حضوری و به نوعی مرکز محور انجام داده‌اند. برای این‌گونه مداخلات مزایایی از قبیل نظارت و کنترل بیشتر مربی در طول جلسات بیان شده است. با این وجود این شیوه از ارائه تمرینات برای سالمندان موانع و مشکلاتی را به همراه دارد که می‌توان به عدم دسترسی به وسایل حمل‌ونقل، عدم دسترسی آسان همه افراد به مراکز تندرستی و سلامتی و در دسترس نبودن این برنامه‌های تمرینی بعد از اتمام تحقیق اشاره کرد. همچنین از نظر مقرون به صرفه بودن و امکان‌سنجی، ارائه برنامه مبتنی بر تمرین در خانه برای سالمندان بسیار عملی‌تر و مؤثرتر می‌باشد (۱۱). بعلاوه بر اساس جستجوی ادبیات در این زمینه مدرکی که نشان‌دهنده فقدان اثربخشی این نوع از مداخلات در سالمندان باشد یافت نشد. نتایج

دائم در فعالیت‌های روزمره فرد به چالش کشیده می‌شوند دارد (۳). پولاک و همکاران (۲۰۰۰) کنترل پاسچر را عملی برای نگهداری، رسیدن یا بازگرداندن تعادل در طول یک وضعیت یا فعالیت تعریف می‌کنند. همچنین کنترل پاسچر نشان‌دهنده توانایی بدن برای پاسخ دادن به ورودی‌های بینایی، دهلیزی و حس عمقی و تولید نیروی عضلانی برای نگهداری یک وضعیت پایدار و جلوگیری از افتادن است (۴). نقص در تعادل و افتادن در سالمندان می‌تواند منجر به افت کیفیت زندگی و مشکلات روانی مانند ترس از افتادن و متعاقب آن کاهش عملکرد فیزیکی و اجتماعی شود. علاوه بر مشکلات فیزیکی و روانی، اختلالات تعادلی و افتادن از لحاظ اقتصادی باعث هزینه‌های زیادی بر سالمند، آشنایان و سیستم بهداشتی کشورها می‌شود (۵). هوراک در سال ۲۰۰۶ بر اساس نظریه برنشتاین به معرفی سیستم‌های کنترل پاسچر پرداخت. مدل‌های قدیمی چنین فرض می‌کردند که کنترل پاسچر و تعادل شامل مجموعه‌ای از رفلکس‌ها می‌باشد که پاسخ‌های تعادلی را بر اساس تحریکات دهلیزی و حسی پیکری ایجاد می‌کنند. همچنین تصور بر آن بود که یک یا چند مرکز تعادلی در سیستم عصبی مرکزی مسئول کنترل تعادل است. در حالی که از نظر هوراک این دیدگاه ساده از سیستم تعادلی کاملاً محدودکننده خواهد بود و باعث محدود شدن توانایی برای ارزیابی دقیق اختلالات تعادلی می‌شود. چارچوب سیستم‌های کنترل پاسچر هوراک، برای مشخص کردن مشکلات تعادلی فرد به منظور انتخاب تمرینات و مداخله مناسب می‌باشد (۶). این چارچوب بر ضرورت ارزیابی اختصاصی هر مؤلفه بر اساس آزمون تشخیصی اختلالات تعادلی و درمان بر پایه مورد به مورد آن می‌باشد. سیستم‌های ارزیابی تعادل به دنبال شناسایی مجموعه مؤلفه‌های مختل شده به منظور تمرکز درمان و مداخله روی این مؤلفه هاست (۷).

در طراحی تمرین، بایستی به‌صورت هدفمند تمامی سیستم‌های کنترل پاسچر و اختلالات آن در فرد بررسی شوند و برحسب سیستم‌های مختل شده، طراحی تمرین انجام شود. (۶)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ممکن است فردی با اختلالات تعادلی، در یک یا چند سیستم نرمال و در یک یا چند سیستم دیگر غیرنرمال باشد. لذا پیدا کردن سیستم یا سیستم‌های تعادلی غیر نرمال

سن بین ۶۰ تا ۷۵ سال، عدم فعالیت بدنی منظم در سه ماه گذشته و بازنشسته بودن از شغل اشاره کرد. همچنین جراحی اندام تحتانی یا ستون فقرات، داشتن سابقه بیماری‌های قلبی، سابقه دیابت و یا فشارخون بالا، بیماری‌های عصبی و یا دژنراتیوی مفصلی و مصرف داروهای تأثیرگذار بر روی تعادل از معیارهای خروج از مطالعه اشاره کرد. قبل از شروع اندازه‌گیری‌های تحقیق و برنامه‌های تمرین در خانه فرم ثبت مشخصات فردی و فرم رضایت‌نامه شرکت در تحقیق از تمامی شرکت‌کنندگان سه گروه اخذ شد. بعد از ثبت اطلاعات و اخذ رضایت‌نامه شرکت در تحقیق، مراحل زیر انجام شد:

در ابتدا تمامی شرکت‌کنندگان از لحاظ مشکلات پزشکی و سلامتی با توجه به مصاحبه شخصی از فرد بررسی شدند. در ادامه افراد به‌صورت تصادفی به سه گروه تجربی یک (برنامه تمرین اختصاصی تعادلی در خانه بر اساس ارزیابی اختلالات تعادلی)، تجربی دو (تمرینات قدرتی، تعادلی، انعطاف پذیری و راه رفتن) و گروه کنترل (راه رفتن) تقسیم شدند. در ادامه اندازه‌گیری اختلالات تعادلی در افراد با استفاده از آزمون استاندارد تعادلی بس انجام شد. همچنین متغیرهای پیش‌آزمون (آزمون‌های زمان برپا - رو، ایستادن تک پا و پر کردن پرسشنامه اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص) از کلیه افراد شرکت‌کننده در تحقیق اندازه‌گیری شد.

ارائه برنامه‌های تمرین تعادلی در خانه به شرکت‌کنندگان در تحقیق

قبل از شروع جلسات تمرین در خانه تمامی دستورالعمل‌ها، آموزش‌ها و شیوه انجام تمرینات به‌صورت فیلم‌های آموزشی ویدئویی و همچنین فایل‌های تصویری و عکس‌دار که شکل و نحوه انجام تمرین را به سادگی برای فرد توضیح داده بود، در اختیار شرکت‌کنندگان قرار داده شد. به منظور نظارت دقیق‌تر و نحوه صحیح انجام تمرینات، افراد از طریق مربی ورزشی از طریق نرم‌افزارهای تماس ویدئویی مانند ادوبی کانکت، اسکایپ و واتس‌آپ هر هفته یک بار تحت نظارت قرار می‌گرفتند و در صورت اجرای غلط تمرین اصلاح و شکل صحیح تمرین توسط مربی به فرد سالمند آموزش داده می‌شد. ضمناً یک‌بار در طول انجام تمرینات مربی به‌صورت حضوری در خانه حاضر می‌شد

تحقیقاتی که تمرینات تعادلی را به صورت تمرین در خانه به سالمندان ارائه کردند نشان داد که این روش تمرینی می‌تواند منجر به کاهش نرخ افتادن (۱۲، ۱۳)، بهبود تعادل و فاکتورهای عملکردی (۱۴، ۱۵) در سالمندان سالم و مستقل در اجتماع گردد.

ارزیابی اختلالات تعادلی فرد و نیز سهم آن در اختلال تعادل یکی دیگر از نکاتی است که می‌تواند در طراحی تمرینات تعادلی در سالمندان کمک‌کننده باشد. مطالعاتی که در گذشته به مقایسه دو روش تمرین در خانه و تمرینات مرکز محور و تحت نظارت پرداختند نشان داده‌اند که به علت تعهد بیشتر افراد به برنامه‌های تمرینی در خانه، اثرات و فواید این نوع از تمرینات نسبت به تمرینات حضوری طولانی‌تر می‌باشد (۱۶، ۱۷) استفاده از تماس‌های تلفنی و روش‌های مبتنی بر استفاده از اینترنت می‌تواند دلایلی باشد که سالمندان باانگیزه و پایبندی بیشتر تمرینات را انجام دهند (۱۸). از دلایل دیگر انجام تمرینات در خانه و تحت نظارت انجام تحقیق در دوران شیوع ویروس کرونا و محدودیت استفاده از تمرینات حضوری بود؛ بنابراین در این تحقیق با توجه به کمبود مطالعات در این زمینه و بررسی امکان‌سنجی این روش ارزیابی و ارائه تمرینات تصمیم گرفته شد که به مقایسه دو نوع برنامه تمرینی اختصاصی شده (ارائه تمرینات تعادلی در خانه بر اساس ارزیابی تعادلی) و جامع (ارائه تمرینات تعادلی در خانه بدون ارزیابی اختلالات تعادلی) بر بهبود شاخص‌های تعادلی در سالمندان سالم جوان پرداخته شود.

روش کار

روش انجام تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و با طرح اندازه‌گیری‌های مکرر می‌باشد. قبل از اجرای طرح، کد اخلاق از پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی (IR.SSRI.REC.1399.853) اخذ گردید. جامعه آماری این تحقیق از سالمندان مرد سالم شهرستان مشهد انتخاب شدند. از بین جامعه آماری تحقیق تعداد ۴۵ نفر سالمند مرد، با توجه به نرم‌افزار جی‌پاور (G*Power (version 3.0.1) انتخاب شدند که در انتها تعداد ۵ نفر در گروه‌های مختلف به دلایلی مانند غیبت بیش از سه جلسه تمرین، بیماری از تحقیق کنار گذاشته شدند. از معیارهای ورود به مطالعه می‌توان به

(۲۰، ۱۹) نتایج بررسی آزمون تعادلی پس در گروه جامع نیز نشان داد که این افراد به ترتیب در مولفه های جهت یابی حسی، ثبات در راه رفتن و محدودیت های بیومکانیکی دچار اختلال بیشتری بودند.

تمرینات گروه جامع تعادلی نیز بدون در نظر گرفتن نوع اختلال و ارزیابی آنها طراحی شد. تمرینات تعادلی این گروه تمریناتی بودند که شامل ترکیبی از تمرینات قدرتی، تعادلی، انعطاف پذیری و راه رفتن بود. (۲۱، ۱۹). تمرینات دو گروه تمرینی اختصاصی و جامع به ترتیب در جدول (۱ و ۲) آورده شده است. نمونه تمرینات تعادلی در خانه در دو گروه نیز (شکل ۱) آورده شده است. گروه کنترل نیز برنامه راه رفتن راه ۳ روز در هفته و هر جلسه ۳۰ تا ۵۰ دقیقه را انجام دادند. پس از اتمام دوره ۱۰ هفته ای تمرینات، اندازه گیری های پیش آزمون در پس آزمون و یک ماه پس از آن برای پیگیری نتایج تکرار شدند.

و تمرینات را کنترل می کرد. همچنین به منظور آشنایی بیشتر شرکت کنندگان با تمرینات یک جلسه آموزشی برای سالمندان و یکی از اعضای خانواده آنها که در جلسات تمرین در خانه بایستی حضور می داشتند در نظر گرفته شد و تمامی دستورالعمل ها و نکات ایمنی جلسات تمرینی آموزش داده شد.

جلسات تمرینی در این تحقیق به مدت ۱۰ هفته و هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه به طول انجامید. تمرینات تعادلی ارائه شده به گروه تمرینات اختصاصی تعادلی بر اساس ارزیابی اختلالات تعادلی که به وسیله آزمون تعادلی پس اندازه گیری شد بود. نتایج بررسی آزمون تعادلی پس در این گروه نشان داد که این افراد به ترتیب در مؤلفه های جهت یابی حسی، پاسخ وضعی - واکنشی و سکش ثبات در راه رفتن دچار اختلال هستند؛ بنابراین تأکید تمرینات تعادلی طراحی شده بر اساس بهبود در مؤلفه های مختل شده سیستم های کنترل پاسچر بود.

جدول ۱. برنامه تمرینی گروه تمرینات اختصاصی تعادلی در خانه

ردیف	هفته ۱ و ۲	هفته ۳ و ۴	هفته ۵، ۶، ۷	هفته ۸، ۹، ۱۰
۱	ایستادن روی دو پا با چشمان باز بر روی تشک	ایستادن روی دو پا با چشمان بسته بر روی تشک	ایستادن روی دو پا با چشمان باز با چرخش سر	ایستادن روی دو پا با چشمان باز با چرخش سر
	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار
۲	نشستن روی صندلی و نگاه ثابت به یک نقطه	نشستن روی صندلی و حرکات تعقیبی چشمها از یک طرف به طرف دیگر	نشستن روی صندلی و حرکات تعقیبی چشمها از بالا به پایین	نشستن روی صندلی و حرکات تعقیبی چشمها به صورت مورب
	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۳	راه رفتن به جلو با چشمان بسته	راه رفتن به جلو با چشمان بسته	راه رفتن به جلو با چرخش سر	راه رفتن به جلو با چرخش سر
	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۴	راه رفتن به پهلو	راه رفتن به پهلو	راه رفتن به پهلو با چرخش سر	راه رفتن به پهلو با چرخش سر
	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۵	راه رفتن به صورت مورب	راه رفتن به صورت مورب	راه رفتن به صورت مورب با چرخش سر	راه رفتن به صورت مورب با چرخش سر
	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۶	راه رفتن با بالا آوردن پا و بازوی مخالف	راه رفتن با بالا آوردن پا و بازوی مخالف	راه رفتن با بالا آوردن پا و بازوی مخالف با چرخش سر	راه رفتن با بالا آوردن پا و بازوی مخالف با چرخش سر
	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۲ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار

جدول ۲. برنامه تمرینی گروه تمرینات جامع تعادلی در خانه

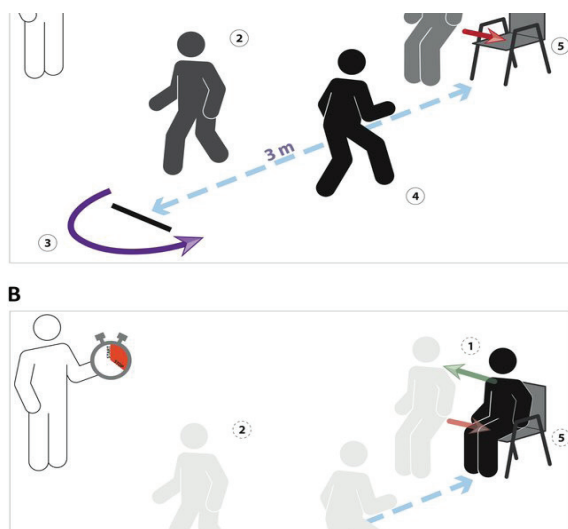
ردیف	هفته ۱ و ۲	هفته ۳ و ۴	هفته ۵، ۶، ۷	هفته ۸، ۹، ۱۰
۱	نشستن بر روی صندلی بدون حرکت پا و دست	نشستن بر روی صندلی و حرکت دست‌ها	نشستن بر روی صندلی و حرکات پا	نشستن بر روی صندلی و حرکات دست و پا
	۳۰ ثانیه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۳۰ ثانیه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۲	باز کردن زانو در وضعیت نشسته بر روی صندلی بدون وزنه مچ پا	باز کردن زانو در وضعیت نشسته بر روی صندلی با وزنه یک کیلویی مچ پا	خم کردن زانو در وضعیت ایستاده با حمایت دست‌ها روی نیمکت	خم کردن زانو در وضعیت ایستاده با وزنه یک کیلویی با حمایت دست‌ها روی نیمکت
	۳۰ ثانیه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۳۰ ثانیه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۳	بالا آوردن پاشنه (گرفتن پشتی صندلی یا نیمکت)	بالا آوردن پاشنه (بدون حمایت و کمک)	بالا کشیدن پنجه (گرفتن پشتی صندلی یا نیمکت)	بالا کشیدن پنجه پا بدون حمایت
	۳۰ ثانیه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۳۰ ثانیه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۴	راه رفتن به شکل تاندم	راه رفتن به شکل تاندم (شمارش معکوس سه تا سه تا)	راه رفتن با بالا آوردن درست و پای مخالف	راه رفتن با بالا آوردن درست و پای مخالف (شمارش معکوس سه تا سه تا)
	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۵	ایستادن روی دو پا با چشمان باز	ایستادن روی دو پا با چشمان بسته	ایستادن بر روی دو پا با چشمان باز با حرکت سر به بالا و پایین	ایستادن بر روی دو پا با چشمان بسته با حرکت سر به بالا و پایین
	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار
۶	تمرین راهبرد مچ پا (نوسان فرد به جلو و عقب)	تمرین راهبرد مچ پا (نوسان فرد به جلو و عقب بین دو صندلی)	تمرین راهبرد ران (اغتشاش به فرد از مفصل ران)	تمرین راهبرد گام برداری
	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار	۱ دقیقه و ۳ تکرار

آزمون توسط ماتیاس در سال ۱۹۸۶ طراحی شد و مقیاس امتیازدهی یک تا پنج دارد و دارای روایی و پایایی بسیار بالایی است، به طوری که پایایی درون و بین آزمونگر ۹۹٪ و روایی ۸۵٪ می‌باشد (۲۳). آزمون شامل نشستن روی صندلی، بلند شدن و راه رفتن تا سه متر، برگشتن و باز روی صندلی نشستن بود. به صورت کلامی به فرد که روی صندلی نشسته است اطلاع داده شد که حرکت کند. فرد باید با حداکثر سرعت و ایمن حرکت می‌کند و مخروطی را که در فاصله سه متری اش قرار دارد را دور زند و دوباره روی صندلی می‌نشیند. فرد از کفش‌های معمول پیاده‌روی استفاده می‌کرد. کرنومتر از زمان اعلام حرکت استارت و تا زمانی که فرد به صورت کامل روی صندلی نشست متوقف شد. میانگین زمانی دو تلاش فرد به عنوان نمره نهایی محاسبه شد. همچنین فرد بین هر تلاش ۳۰ ثانیه استراحت کرد (۲۳).

برای بررسی اختلالات تعادلی از آزمون سیستم‌های ارزیابی تعادلی استفاده شد. این آزمون به وسیله هوراک و همکاران در سال ۲۰۰۹ معرفی شد. آزمون مذکور شامل ۶ مؤلفه می‌باشد که سیستم‌های مختلف تعادلی را شامل می‌شود. مؤلفه‌های این آزمون شامل محدودیت‌های بیومکانیکی، محدودیت‌های ثبات/عمودی، تنظیمات پاسچر پیش‌بین، واکنش‌های پاسچر، جهت‌یابی حسی و ثبات در راه رفتن است. این آزمون برخلاف آزمون‌های دیگر می‌تواند بر حسب سیستم‌های مختل شده تعادل در طراحی تمرین و درمان استفاده شود (۸). پایایی بین آزمونگر (ICC) این آزمون ۹۱٪ و دامنه ICC آن بین ۷۹ تا ۹۶٪ گزارش شده است (۸).

آزمون زمان برپا - رو

برای اندازه‌گیری عملکرد بدنی و بررسی تعادل پویا سالمندان در این تحقیق از این آزمون استفاده شد (۲۲). این



شکل ۱. آزمون زمان برپا - رو

ندادن تعادل در هنگام اجرای ۱۶ فعالیت زندگی روزمره احساس می‌کند مشخص می‌کند. مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص دارای پایایی آزمون-باز آزمون $r=0/92$ می‌باشد. امتیازات مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص در دامنه ۰، بدون اعتماد به نفس تا ۱۰۰، نشان‌دهنده اعتماد بنفوس کامل در انجام وظایف بدون از دست دادن تعادل می‌باشد. این مقیاس در گروه‌های مختلف از جمله سالمندان، پارکینسون، مولتیپل اسکلروزیس، آسیب‌های مغزی و سکتته معتبر می‌باشد (۲۴، ۲۵).

روش تحلیل آماری

پس از ثبت داده‌ها به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد. برای بررسی اختلاف‌های درون گروهی و بین گروهی از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد. حداقل سطح معنی‌داری در این پژوهش ($p < 0/05$) در نظر گرفته شد و کلیه‌ی عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

یافته‌ها

قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلیک برای کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. همان‌گونه که در (جدول ۳) نشان داده شده است میانگین و انحراف معیار اندازه‌های آنتروپومتریک و متغیرهای وابسته تحقیق در گروه‌های تجربی و کنترل ذکر شده است و در ستون بعدی مقادیر P بیشتر از ۰/۰۵ بیانگر این است که

آزمون ایستادن تک‌پا

این آزمون برای بررسی تعادل ایستا استفاده شد. مدت‌زمانی که فرد می‌توانست بدون اتکا به شیء و با چشم باز بر روی پای راست خود بایستد با کرنومتر ثبت شد. از فرد خواسته شد که دستانش در کنار بدن قرار گیرد. کرنومتر از زمانی که فرد پای برتر را تا زاویه ۹۰ درجه بالا می‌برد شروع و تا هنگامی که پای فرد حرکت می‌کند یا دستانش از تنه جدا می‌شد متوقف می‌شد. حداکثر زمان تست ۳۰ ثانیه است. به فرد قبل از آزمون اصلی یک بار آزمایشی اجازه انجام اجرای آزمون داده می‌شد. فرد با پای برهنه بود و تست به وسیله پای برتر انجام شد. پایایی آزمون و روایی آن ۰/۷۷ و ۰/۸۸ می‌باشد (۲۳).



شکل ۲. آزمون ایستادن تک‌پا

مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص

این آزمون میزان اعتمادی را که فرد برای از دست

اختلاف معناداری بین سه گروه وجود ندارد ($P > 0.05$).

جدول ۳: اطلاعات شاخص‌های اندازه‌های آنترپومتریک و متغیرهای وابسته تحقیق

متغیر	گروه تمرینات اختصاصی (تعداد= ۱۳ نفر)	گروه تمرینات جامع (تعداد= ۱۴ نفر)	گروه کنترل (تعداد= ۱۳ نفر)	F	P
سن (سال)	۶۷/۹۲ ± ۲/۳۶	۶۸/۵۰ ± ۵/۲۰	۶۷/۸۵ ± ۳/۲۶	۰/۱۱۸	۰/۸۸۹
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۴۶ ± ۳/۲۰	۷۲/۰۷ ± ۳/۵۶	۷۳/۳۸ ± ۳/۴۸	۱/۸۵	۰/۱۷۲
قد (سانتی‌متر)	۱۷۳/۲۳ ± ۴/۸۲	۱۷۰/۴۳ ± ۵/۵۲	۱۷۳/۷۷ ± ۴/۱۳	۰/۵۱۸	۰/۶۰۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	۲۴/۱۶ ± ۱/۰۰	۲۴/۸۶ ± ۱/۶۳	۲۴/۳۱ ± ۱/۱۰	۱/۱۰۴	۰/۳۴۲
ایستادن تک‌پا	۱۹/۸۴ ± ۰/۷۳	۱۹/۲۱ ± ۰/۴۵	۲۰/۰۸ ± ۰/۸۱	%۴۶۰	%۶۳۵
زمان برپا-رو	۱۱/۲۰ ± ۰/۲۳	۱۱/۱۲ ± ۰/۲۰	۱۰/۹۴ ± ۰/۲۵	%۳۳۴	%۷۱۸
مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص	۸۵/۱۰ ± ۰/۳۸	۸۶/۴۱ ± ۰/۵۶	۸۵/۵۱ ± ۰/۳۷	۲,۳۳۸	%۱۲۱

از سطح اطمینان ۰.۰۵٪ بیشتر است ($P > 0.05$)؛ بنابراین داده‌ها مورد نظر قابلیت تجزیه تحلیل با آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مرکب را داشتند.

نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر در بررسی آزمون‌های تعادلی ایستادن تک‌پا و زمان برپا-رو و همچنین مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص در بین مردان سالمند جوان نشان داد که اثر زمان و اثر زمان در گروه معنادار بوده است (جدول ۴)، بنابراین برای بررسی بیشتر از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن را در (جدول ۵ و ۶) قابل مشاهده می‌باشد.

جهت بررسی نتایج از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر مرکب بر اساس عوامل درون‌گروهی (پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری یک ماه بعد) و عوامل بین‌گروهی (گروه تمرینات اختصاصی، گروه تمرینات جامع و گروه کنترل) به منظور ارزیابی تأثیر برنامه تمرینی تعادلی بر نمره آزمون‌های تعادلی ایستادن تک‌پا، آزمون زمان برپا-رو و مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص استفاده شد. پیش‌فرض نرمال بودن توزیع نمرات با استفاده از آزمون شاپیروویلک و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. مجموع پیش‌فرض‌های مطرح‌شده نشان داد که سطح معناداری در تمامی مؤلفه‌ها

جدول ۴: نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر جهت بررسی تأثیر تمرینات انجام‌شده بر نمرات آزمون‌های ایستادن تک‌پا، زمان برپا-رو و مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص

متغیرها	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F آماره	سطح معناداری
ایستادن تک‌پا	اثر زمان	۴۶۱/۶۷	۲	۲۳۰/۸۳	۱۹۵/۶۲	۰/۰۰۱
	اثر زمان × گروه	۲۵۹/۶۳	۴	۶۴/۹۱	۵۵/۰۰	۰/۰۰۱
	خطا	۸۷/۳۲	۷۴	۱/۱۸
زمان برپا-رو	اثر زمان	۱۲۰/۷۱	۲	۶۰/۳۵	۳۰۶/۱۶	۰/۰۰۱
	اثر زمان × گروه	۵۴/۶۳	۴	۱۳/۶۶	۶۹/۲۸	۰/۰۰۱
	خطا	۱۴/۵۹	۷۴	۰/۱۹۷
مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص	اثر زمان	۴۴۴/۹۲۷	۲	۲۲۲/۴۶۴	۱۵۳/۴۲۳	۰/۰۰۱
	اثر زمان × گروه	۲۸۷/۷۶۴	۲	۷۱/۹۴۱	۴۹/۶۱۴	۰/۰۰۱
	خطا	۱۰۷/۳۰۰	۷۴	۱/۱۲۹

تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین در آزمون تعادلی زمان برپا-رو و مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت‌های خاص نیز اختلاف میانگین نمرات آزمون زمان برپا-رو گروه تمرینات اختصاصی با گروه

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که اختلاف میانگین نمرات آزمون ایستادن تک‌پا گروه تمرینات اختصاصی با گروه کنترل ($P = 0.001$) و گروه تمرینات جامع با گروه کنترل ($P = 0.002$) معنادار بود؛ اما بین دو گروه تجربی

۳۰٫۷۱٪، ۳۴٫۷۷٪ و ۱۰٫۲۲٪ بود در حالی که در گروه تمرینات تعادلی جامع به ترتیب ۲۶٫۶۱٪، ۳۱٫۴۴٪ و ۴٫۶۵٪ می باشد که برتری با گروه تمرینات اختصاصی است. همچنین با بررسی میانگین داده ها درصد پیشرفت نمرات مرحله پیگیری در گروه تعادلی اختصاصی و آزمون زمان برپا-رو، ایستادن تک پا و مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت های خاص به ترتیب ۵۱٪، ۰٫۵٪ و ۰٫۶۹٪ بود در حالی که در گروه تمرینات تعادلی جامع به ترتیب ۲۲٫۲۷٪، ۰٫۹٪ و ۱٫۴۷٪ می باشد که در این مرحله نیز برتری با گروه تمرینات تعادلی اختصاصی است.

کنترل ($P=0/001$) و گروه تمرینات جامع با گروه کنترل ($P=0/001$) معنادار بود؛ اما بین دو گروه تجربی تفاوت معناداری وجود نداشت ($P>0/05$). همچنین در (جدول ۶) تفاوت های درون گروهی برای سه گروه مختلف به صورت مجزا قابل مشاهده است. همان طور که در این جدول مشاهده می گردد در گروه های تمرینات اختصاصی و جامع در خانه بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون تأثیرات معناداری مشاهده می گردد ($P=0/001$). با بررسی میانگین داده ها درصد پیشرفت نمرات مرحله پس آزمون در گروه تعادلی اختصاصی و آزمون زمان برپا-رو، ایستادن تک پا و مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت های خاص به ترتیب

جدول ۵. نتایج آزمون بین گروهی آزمون تعقیبی

مرحله	گروه	ایستادن تک پا		زمان برپا-رو		مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت های خاص	
		اختلاف میانگین	Sig	اختلاف میانگین	Sig	اختلاف میانگین	Sig
پس آزمون	اختصاصی-کنترل	۶/۸۹	۰/۰۰۱	۳/۰۳	۰/۰۰۱	۷/۸۴	۰/۰۰۱
	اختصاصی-جامع	۱/۴۹	۰/۳۵	۰/۳۹	۰/۷۴	۳/۳۷	۰/۰۰۱
	جامع-کنترل	۵/۴	۰/۰۰۱	۲/۶۳	۰/۰۰۱	۴/۴۷	۰/۰۰۱
پیگیری	اختصاصی-کنترل	۶/۷۹	۰/۰۰۱	۳/۰۵	۰/۰۰۱	۷/۲۷	۰/۰۰۱
	اختصاصی-جامع	۱/۶	۰/۲۸	۰/۵۶	۰/۳۱	۴/۰۴	۰/۰۰۱
	جامع-کنترل	۵/۱۸	۰/۰۰۱	۲/۴۸	۰/۰۰۱	۳/۲۵	۰/۰۰۱

جدول ۶. نتایج آزمون درون گروهی آزمون تعقیبی

گروه ها	مراحل	ایستادن تک پا		زمان برپا-رو		مقیاس اعتماد به تعادل فعالیت های خاص	
		اختلاف میانگین ها	سطح معناداری	اختلاف میانگین ها	سطح معناداری	اختلاف میانگین ها	سطح معناداری
تمرینات اختصاصی	پیش آزمون - پس آزمون	-۶/۹۰۲	۰/۰۰۱	۳/۴۳۴	۰/۰۰۱	۸/۷۰۶	۰/۰۰۱
	پیش آزمون - پیگیری	-۶/۷۵۸	۰/۰۰۱	۳/۳۹۸	۰/۰۰۱	۸/۰۴۸	۰/۰۰۱
	پس آزمون - پیگیری	۰/۱۴۴	۰/۰۶۲	-۰/۰۳۵	۰/۳۶۰	۰/۶۵۸	۰/۰۵۸
تمرینات جامع	پیش آزمون - پس آزمون	-۶/۰۳۹	۰/۰۰۱	۲/۹۵۷	۰/۰۰۱	۴/۰۲۳	۰/۰۰۱
	پیش آزمون - پیگیری	-۵/۷۵۶	۰/۰۰۱	۲/۷۴۹	۰/۰۰۱	۲/۶۹۲	۰/۰۰۸
	پس آزمون - پیگیری	۰/۲۵۳	۰/۰۵۳	-۰/۲۰۸	۰/۰۰۴	۱/۳۳۱	۰/۰۰۴
کنترل	پیش آزمون - پس آزمون	۰/۲۳۸	۰/۱۷۳	۰/۱۴۱	۰/۱۷۲	۰/۴۴۷	۱/۰۰۰
	پیش آزمون - پیگیری	۰/۲۷۶	۰/۲۷۶	۰/۰۸۳	۱/۰۰۰	۰/۳۳۶	۱/۰۰۰
	پس آزمون - پیگیری	۰/۰۲۸	۱/۰۰۰	-۰/۰۵۸	۱/۰۰۰	۰/۱۱۱	۱/۰۰۰

فعالیت های خاص در هر دو گروه تمرینات تعادلی اختصاصی و جامع در خانه بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون و همچنین پیش آزمون و پیگیری یک ماه بعد نشان دهنده بهتر شدن نتایج بود و در آزمون های آماری بین دو گروه تمرینات اختصاصی و جامع در خانه تفاوت معناداری وجود

بحث

پژوهش حاضر باهدف مقایسه تأثیرات ۱۰ هفته تمرینات تعادلی اختصاصی و جامع در خانه بر شاخص های تعادلی در سالمندان جوان سالم انجام شد. نتایج آزمون های زمان برپا -رو، ایستادن تک پا و مقیاس اعتماد تعادل

نداشت.

کامید و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات یک برنامه تمرینی در خانه بر عملکرد بدنی و شاخص افتادن در زنان سالمند مستقل در اجتماع را پرداختند (۲۳). یافته‌های این مطالعه نشان داد که برنامه تمرینی در خانه می‌تواند بر روی آزمون‌های تعادلی زمان برپا-رو و ایستادن تک پا تأثیرات معناداری داشته باشد که این لحاظ با نتایج تحقیق حاضر در یک راستا بود. از تفاوت‌های تحقیق حاضر با تحقیق کامید و همکاران می‌توان به طولانی‌تر بودن دوره تمرینی که ۶ ماه و هر هفته ۳ جلسه بود اشاره کرد. از لحاظ نوع تمرینات ارائه‌شده در تحقیق کامید و همکاران (۲۰۰۹) نیز باید به این نکته اشاره کرد که تمرینات آن‌ها بیشتر تأکید بر افزایش قدرت اندام تحتانی و عضلات مفاصل زانو و لگن داشتند که از این لحاظ نیز با تحقیق حاضر متفاوت بود. تمرینات مورد استفاده در این تحقیق بر اساس مؤلفه‌های سیستم‌های کنترل پاسچر طراحی شده بودند که بر مؤلفه‌های مختلفی همچون جهت‌یابی حسی، استراتژی‌های حرکت، راه رفتن و جنبه‌های شناختی تأکید داشتند؛ که می‌توان به تمریناتی مانند ایستادن بر روی یک‌پا با چشمان باز و بسته و همچنین انواع مختلف راه رفتن در جهت‌های مختلف اشاره کرد. در تحقیقی دیگر لیستون و همکاران (۲۰۱۴) مقایسه و اثرات دو نوع از تمرینات تعادلی اوتاگو در خانه را در سالمندان بررسی کردند (۲۵). در این مطالعه نیز از شاخص‌های راه رفتن عملکردی و شاخص اعتماد تعادلی فعالیت‌های خاص استفاده شد. در این مطالعه از دو گروه تجربی و کنترل که هر دو تمرینات اوتاگو را انجام می‌دادند استفاده شد. گروه تجربی علاوه بر تمرینات اوتاگو از تمرینات تعادلی چند حسی و گروه کنترل از تمرینات کششی استفاده می‌کردند. در تحقیق لیستون و همکاران از سالمندان با سابقه سقوط استفاده شد که از این لحاظ با تحقیق حاضر که از سالمندان سالم استفاده شد تفاوت دارد. نتایج این مطالعه به مانند تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات تعادلی همراه با تمرینات حسی می‌تواند کارکرد بهتری در راه رفتن و تعادل سالمندان داشته باشد. نتایج آن‌ها مانند تحقیق حاضر نشان داد که ترکیب تمرینات شناختی و حسی تأثیرات بهتری را در سالمندان دارد و احتمالاً این نتیجه به این دلیل است که اکثر سالمندان همان‌طور

که در این تحقیق نیز بررسی شد در سکشن‌های راهبردهای حسی و شناختی نسبت به دیگر سکشن‌های کنترل پاسچر اختلال دارند (۲۶) که با ارائه این تمرینات نتایج مثبت و قابل ملاحظه‌ای به دست می‌آید. البته در تحقیق لیستون و همکاران برخلاف تحقیق حاضر هیچ‌گونه ارزیابی دقیقی از مؤلفه‌های تعادلی و اختلالات آن استفاده نشد.

از دیگر تحقیقات مشابه با تحقیق حاضر که یک دوره برنامه تمرینی ساده تعادلی را بر شاخص‌های تعادلی در سالمندان بررسی کردند می‌توان به تحقیق بونگرد و همکاران (۲۰۱۷) اشاره کرد (۱۳). آن‌ها در این تحقیق یک برنامه تمرین تعادلی تأثیرات تمرینات قدرتی در خانه را در سالمندان بررسی کردند. نتایج این تحقیق هم‌راستا با نتایج تحقیق حاضر نشان داد که ارائه برنامه تمرینی تعادلی ساده در خانه می‌تواند بر شاخص‌های افتادن (نرخ افتادن) و تعادلی زمان برپا-رو، قدرت عضلانی و کیفیت زندگی سالمندان سالم تأثیر داشته باشد. از نقاط قوت مطالعه بونگرد و همکاران می‌توان به حجم نمونه بالا گروه تجربی (۲۱۹ نفر) و گروه کنترل (۲۲۰ نفر) و همچنین دوره زمانی بالا تمرینات که ۱۲ ماه طول کشید اشاره کرد.

در یکی از مهم‌ترین مطالعات مشابه با این تحقیق می‌توان به تحقیق هیل و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد (۲۷). آن‌ها در این مطالعه که به صورت متاآنالیز و فرا تحلیلی انجام دادند اثرات تمرینات ورزشی اختصاصی شده در خانه را بر میزان افتادن و شاخص‌های عملکردی در سالمندان بررسی کردند. نتایج این تحقیق همسو با تحقیق حاضر نشان داد که اختصاصی کردن تمرینات در خانه می‌تواند منجر به بهبود شاخص‌های عملکردی از جمله تعادل و همچنین کاهش نرخ سقوط در سالمندان گردد. برخلاف تحقیق حاضر اختصاصی کردن تمرینات بدنی در این مطالعه بر اساس سطح توانایی‌های جسمانی افراد، نیازهای فردی و همچنین نیازهای تمرینی ویژه مانند کاهش افتادن و سقوط بود. از طرف دیگر نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیق فرا تحلیلی کیس و همکاران (۲۰۱۹) در تضاد است (۲۸). آن‌ها گزارش کردند که تمرینات ورزشی در خانه نمی‌تواند بر نمرات آزمون تعادلی زمان برپا - رو تأثیر معناداری داشته باشد. از دلایل احتمالی همسو نبودن نتایج می‌توان به تفاوت در نوع تمرینات ورزشی آن‌ها که مبتنی بر تمرینات

اختلالات آن در فرد بررسی شوند و برحسب سیستم‌های مختل شده، طراحی تمرینات تعادلی انجام شود (۶). بسیاری از این سیستم‌ها مستقل از هم عمل می‌کنند و در آن‌ها مدار عصبی متفاوتی درگیر است، به گونه‌ای که پاتولوژی‌های مختلف ممکن است منجر به آسیب در سیستم‌های مختلف در فرد گردد (۶)؛ بنابراین با توجه به مکانیزم‌ها و دلایل ذکر شده، احتمالاً اثر بخشی تمرینات در گروه‌های اختصاصی و جامع به این دلیل است که تمریناتی که برای این افراد طراحی شده بود با توجه به ارزیابی‌های مولفه‌های درگیر در تعادل آن‌ها طراحی شده بود. به طور مثال در گروه اختصاصی تمرکز تمرینات بیشتر بر مولفه‌های جهت‌یابی حسی و فاکتورهای راه رفتن بود. در گروه تمرینات جامع نیز تمریناتی که شامل ترکیبی از تمرینات مقاومتی، انعطاف‌پذیری، راه رفتن و تعادلی را شامل می‌شد به افراد ارائه شد، که با مولفه‌های درگیر در تعادل آن‌ها تشابه داشت.

همچنین با توجه به نتایج مطالعات قبلی آزمون تعادلی بس روایی بالایی با آزمون زمان برپا-رو و مقیاس اعتماد تعادل فعالیت‌های خاص دارد (۶) که می‌تواند دلیلی بر همسان بودن نتایج آزمون بس با آزمون‌های تعادلی دیگر در این تحقیق باشد. از محدودیت‌های موجود در این تحقیق می‌توان به عدم کنترل کامل فاکتورهایی مانند تغذیه و داروهای مصرفی فرد سالمند و محدودیت در برگزاری تعداد جلسات تمرینی بیشتر و همچنین مدت زمان بیشتر در پیگیری نتایج تحقیق ذکر کرد. در انتها بر اساس نتایج استخراج شده از این پژوهش می‌توان به مریبانی و متخصصانی که در زمینه ورزش سالمندی فعالیت دارند پیشنهاد کرد که از تمرینات مورد استفاده در این تحقیق برای افزایش شاخص‌های تعادلی سالمندان جوان سالم استفاده کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود قبل از ارائه و طراحی تمرینات تعادلی در برنامه‌های تمرینی سالمندان ارزیابی دقیقی از اختلالات تعادلی افراد داشته باشند تا بر اساس این ارزیابی‌ها بتوان تمرینات تعادلی بهینه و سودمندتری برای این افراد طراحی کرد؛ بنابراین طراحی تمرینات بر اساس ارزیابی اختلالات تعادلی در سالمندان می‌تواند به عنوان طراحی تمرینی موثرتر در سالمندان استفاده شود.

قدرتی و انعطاف‌پذیری بود اشاره کرد. از جدیدترین مطالعات متاآنالیز و فرا تحلیلی مهجور و نورسته (۲۰۲۱) به بررسی اثر تمرینات ورزشی بدون نظارت در خانه بر عملکرد بدنی در سالمندان جوان پرداختند (۲۹). یافته‌های نهایی این تحقیق نشان داد که تمرینات بدون نظارت در خانه می‌تواند در بهبود عملکرد بدنی از جمله شاخص‌های تعادلی در سالمندان مؤثر باشد که با نتایج تحقیق حاضر همخوان می‌باشد. در مطالعه مهجور و نورسته به مانند تحقیق حاضر از آزمون تعادلی زمان برپا-رو برای بررسی سطح تعادل سالمندان استفاده شد. یکی از تفاوت‌های تحقیق حاضر با تحقیق مهجور و نورسته تفاوت در نوع تمرینات ورزشی و تعادلی در خانه بود. در مطالعه مهجور و نورسته هیچ یک از تحقیقات در برنامه‌های تمرینی در خانه از تمرینات اختصاصی تعادلی که با توجه به ارزیابی اختلالات تعادلی افراد و استفاده از آزمون‌های مانند آزمون بس ارائه شده باشد استفاده نکرده بودند و بیشتر تمرینات شامل تمرینات تعادلی جامع و چندبعدی، تمرینات انعطاف‌پذیری و قدرتی بالاتنه و پایین‌تنه، اوتاگو، تمرینات پیشگیری از افتادن، تمرینات تعادلی ایستا و پویا، تمرینات راه رفتن و تمرینات ایروبیک و هوازی در خانه می‌شد. از دیگر تفاوت‌های تحقیق آن‌ها با تحقیق حاضر می‌توان به تفاوت در نوع جنسیت (مرد و زن) و همچنین تفاوت در تعریف تمرینات بدون نظارت در خانه اشاره کرد، به طوری که اگر یک دو سوم از جلسات تمرینی مطالعه‌ای در محیط خانه و یک سوم آن در محیط بیرون از خانه انجام می‌شد با عنوان تمرینات بدون نظارت در نظر گرفته می‌شد و نتایج آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گرفت، در حالی که در تحقیق حاضر تمامی تمرینات در محیط خانه انجام شد.

در مطالعات گذشته به‌طور گسترده‌ای ثابت شده است که برای مؤثرتر بودن پروتکل و تمرینات ورزشی باید اصل ویژگی تمرین یا اختصاصی بودن تمرین رعایت گردد. همچنین با توجه به اصل تشابه تمرینی، ما باید تمرین را با توجه به نوع اختلال و مشکلی که فرد دارد طراحی کنیم، یعنی بین تمرین و نوع اختلال موجود در فرد تشابه وجود داشته باشد (۳۰). در طراحی تمرینات تعادلی به‌منظور تأثیرپذیری بیشتر نیز بایستی به‌صورت هدفمند تمامی سگشن‌ها و اجزای سیستم‌های کنترل پاسچر و

نتیجه‌گیری

نتیجه‌گیری نهایی این تحقیق نشان داد که انجام تمرینات اختصاصی و جامع تعادلی در خانه می‌تواند تأثیرات مثبتی بر شاخص‌های تعادلی سالمندان مرد جوان داشته باشد. همچنین پیشنهاد می‌گردد مربیان ورزش سالمندی قبل از ارائه تمرینات و تدوین آن ارزیابی مولفه‌های درگیر در سیستم‌های کنترل پاسچر سالمندان را برای تجویز دقیق‌تر تمرینات تعادلی مد نظر داشته باشند.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل بخشی از رساله دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی می‌باشد که با کد اخلاق (IR.SSRI.REC.1399.853) در پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی کشور به ثبت رسیده است. بدین‌وسیله نویسندگان مقاله از کلیه سالمندانی که در این تحقیق با محقق همکاری داشتند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Watson KB, Carlson SA, Gunn JP, Galuska DA, O'Connor A, Greenlund KJ, et al. Physical inactivity among adults aged 50 years and older-United States, 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2016;65(36):954-8. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6536a3>
2. Lugade VA. Balance control and stability during gait-an evaluation of fall risk among elderly adults: University of Oregon; 2011.
3. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
4. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical rehabilitation*. 2000; 14 (4):402-6. <https://doi.org/10.1191/0269215500cr342oa>
5. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane database of systematic reviews*. 2019(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>
6. 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/afl077>
7. Sibley KM, Beauchamp MK, Van Ooteghem K, Straus SE, Jaglal SB. Using the systems framework for postural control to analyze the components of balance evaluated in standardized balance measures: a scoping review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2015; 96 (1):122-32. e29. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.06.021>
8. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical therapy*. 2009;89(5):484-98. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080071>
9. Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, Paul SS, Tiedemann A, Whitney J, et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2017;51(24):1750-8. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096547>
10. Ungar A, Rafanelli M, Iacomelli I, Brunetti MA, Ceccofiglio A, Tesi F, et al. Fall prevention in the elderly. *Clinical Cases in mineral and bone metabolism*. 2013;10(2):91.
11. Samus QM, Johnston D, Black BS, Hess E, Lyman C, Vavilikolanu A, et al. A multidimensional home-based care coordination intervention for elders with memory disorders: the maximizing independence at home (MIND) pilot randomized trial. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2014;22(4):398-414. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2013.12.175>
12. Simonsick EM, Guralnik JM, Volpato S, Balfour J, Fried LP. Just get out the door! Importance of walking outside the home for maintaining mobility: findings from the women's health

- and aging study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(2):198-203. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53103.x>
13. Boongird C, Keesukphan P, Phiphadthakusolkul S, Rattanasiri S, Thakkinian A. Effects of a simple home-based exercise program on fall prevention in older adults: A 12-month primary care setting, randomized controlled trial. *Geriatrics & gerontology international*. 2017;17(11):2157-63. <https://doi.org/10.1111/ggi.13052>
 14. Rezola-Pardo C, Rodriguez-Larrad A, Gomez-Diaz J, Lozano-Real G, Mugica-Erazquin I, Patiño MJ, et al. Comparison Between Multicomponent Exercise and Walking Interventions in Long-Term Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial. *The Gerontologist*. 2020;60(7):1364-73. <https://doi.org/10.1093/geront/gnz177>
 15. Tsekoura M, Billis E, Tsepis E, Dimitriadis Z, Matzaroglou C, Tyllianakis M, et al. The effects of group and home-based exercise programs in elderly with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Journal of clinical medicine*. 2018;7(12):480. <https://doi.org/10.3390/jcm7120480>
 16. 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 and ageing*. 2019;48(2):213-9. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy192>
 17. Ashworth NL, Chad KE, Harrison EL, Reeder BA, Marshall SC. Home versus center based physical activity programs in older adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2005(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004017.pub2>
 18. Geraedts H, Zijlstra A, Bulstra SK, Stevens M, Zijlstra W. Effects of remote feedback in home-based physical activity interventions for older adults: a systematic review. *Patient education and counseling*. 2013;91(1):14-24. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2012.10.018>
 19. Rose D. A Comprehensive balance and mobility training program. Champaign: Human Kinetics. 2003.
 20. Kutty NAM, Majida NAL. Effects of multisensory training on balance and gait in persons with type 2 diabetes: A randomised controlled trial. *Disability, CBR & Inclusive Development*. 2013;24(2):79-91. <https://doi.org/10.5463/dcid.v24i2.206>
 21. Wati DNK, Sahar J, Rekawati E. Effectiveness of Lafiska exercise on risk of fall, balance, and health status in the elderly. *Enfermeria clinica*. 2018;28:337-42. [https://doi.org/10.1016/S1130-8621\(18\)30181-5](https://doi.org/10.1016/S1130-8621(18)30181-5)
 22. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American geriatrics Society*. 1991;39(2):142-8. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
 23. Kamide N, Shiba Y, Shibata H. Effects on balance, falls, and bone mineral density of a home-based exercise program without home visits in community-dwelling elderly women: a randomized controlled trial. *Journal of physiological anthropology*. 2009;28(3):115-22. <https://doi.org/10.2114/jpa2.28.115>
 24. Hamrick I, Mross P, Christopher N, Smith PD. Yoga's effect on falls in rural, older adults. *Complementary therapies in medicine*. 2017;35:57-63. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.09.007>
 25. Liston MB, Alushi L, Bamiou D-E, Martin FC, Hopper A, Pavlou M. Feasibility and effect of supplementing a modified OTAGO intervention with multisensory balance exercises in older people who fall: a pilot randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2014;28(8):784-93. <https://doi.org/10.1177/0269215514521042>
 26. Alfieri FM, Riberto M, Gatz LS, Ribeiro CPC, Lopes JAF, Battistella LR. Comparison of multisensory and strength training for postural control in the elderly. *Clinical interventions in aging*. 2012;7:119. <https://doi.org/10.2147/CIA.S27747>
 27. Hill KD, Hunter SW, Batchelor FA, Cavalheri V, Burton E. Individualized home-based exercise

- programs for older people to reduce falls and improve physical performance: a systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2015;82(1):72-84. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.04.005>
28. Kis O, Buch A, Stern N, Moran DS. Minimally supervised home-based resistance training and muscle function in older adults: A meta-analysis. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2019;84:103909. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.103909>
29. Mahjur M, Norasteh AA. The Effect of Unsupervised Home-Based Exercise Training on Physical Functioning Outcomes in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Biological Research For Nursing*. 2021: <https://doi.org/10.1177/1099800421989439>
30. Schmidt RA, Wrisberg CA. Motor learning and performance: A situation-based learning approach: *Human kinetics*; 2008.