



The Effect of Core Stability Exercises on Static and Dynamic Balance in Healthy Older Men

Piry H¹, Naserpour N^{2*}, Sheikh Hosseini R³

1- Assistant Professor of Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i, Tehran, Iran.

2- Master of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor of Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i, Tehran, Iran.

Corresponding author: Naserpour N, Master of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i, Tehran, Iran.

Email: na.naser1384@gmail.com

Received: 9 Oct 2022

Accepted: 25 Feb 2023

Abstract

Introduction: Disturbance in maintaining balance and controlling posture is one of the consequences of aging, which, with changes in standing and walking patterns, causes a decrease in functional readiness in the elderly, which leads to a decrease in the sense of balance, loss of coordination, and muscle weakness in these people. As a result, it causes many problems such as frequent falls while standing or walking in this group of people. Therefore, it is very important to design sports exercises in order to improve functional readiness and prevent loss of balance. Therefore, the purpose of this study was to investigate and analyze the effect of core stability exercises on the static and dynamic balance of older men.

Methods: This study is a cross-sectional, comparative, quasi-experimental research with a pre-test and post-test design with a control group. Thirty healthy elderly men between 60 and 70 years old were selected through purposive, convenience sampling method. They were randomly divided into two groups: core stability exercises and control group in equal numbers. The experimental group received a 45-minute training program three sessions per week for 6 weeks, while the control group went about their daily lives. The participants were evaluated using Romberg and Sharpendromberg balance tests for static balance and FRT and TUG balance tests for dynamic balance before and after 6-week training program. To analyze the data, descriptive statistics, paired T-test and One-way ANOVA test were used at the alpha significance level ($P \leq 0.05$) using SPSS software (version 26).

Results: The results showed that by performing 6 weeks of core stability exercises, the mean post-test scores were significantly different from the pre-test scores of the experimental group in all 4 tests ($P=0.001$). Moreover, the findings revealed that the core stability exercises have a significant effect on static balance ($P=0.001$) and dynamic balance ($P=0.001$), in the post-test scores of the experimental group compared to the control group.

Conclusions: It can be concluded that in order to improve balance and reduce the risk of falling in the elderly, core stability exercises can be used. Due to the ease of doing these exercises, it is recommended for sports coaches and people who work with the elderly to use core stability exercises to improve the static and dynamic balance of the elderly

Keywords: Core stability, Static balance, Dynamic balance, Aged.



تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای مردان سالمند سالم

هاشم پیری^۱، نادر ناصرپور^{۲*}، رحمان شیخ حسینی^۳

۱- استادیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران.

۲- کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۳- استادیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران.

نویسنده مسئول: نادر ناصرپور، کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

ایمیل: na.naser1384@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۱۷

چکیده

مقدمه: اختلال در حفظ تعادل و کنترل قامت از پیامدهای سالمندی است، که با تغییر در الگوهای ایستادن و راه رفتن، باعث کاهش آمادگی عملکردی در سالمندان شده و به کاهش حس تعادل، از دست دادن هماهنگی و ضعف قدرت عضلات در این افراد می انجامد. در نتیجه مشکلات عدیده ای نظیر افتادن های مکرر در زمان ایستادن و یا راه رفتن را در این دسته افراد به همراه دارد. از این رو طراحی تمرینات ورزشی به منظور بهبود آمادگی عملکردی و پیشگیری از کاهش تعادل از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لذا هدف از انجام این پژوهش بررسی و تحلیل تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای مردان سالمند تعیین گردید.

روش کار: این تحقیق یک تحقیق مقطعی- مقایسه ای، نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بوده که در آن ۳۰ سالمند سالم ۶۰ تا ۷۰ سال به طور هدفمند در دسترس، انتخاب و بطور تصادفی در دو گروه: تمرینات ثبات مرکزی و گروه کنترل، به تعداد مساوی قرار گرفتند. گروه تجربی ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرین ۴۵ دقیقه ای انجام داد، و در این مدت گروه کنترل به زندگی روزمره خود پرداختند. آزمون شوندهگان با استفاده از ۲ تست تعادل رومبرگ و شارپنדרومبرگ برای تعادل ایستا و ۲ تست تعادل FRT و TUG برای تعادل پویا، در قبل و بعد از ۶ هفته تمرین اختصاصی برای گروه تجربی، مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آمار توصیفی، آزمون T جفت نمونه ای (t زوجی) و آزمون آنکووا یکراهه، در سطح معناداری آلفای (P<0/05) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده گردید. **یافته ها:** نتایج نشان داد که انجام ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی، بر نمرات پس آزمون نسبت به نمرات پیش آزمون گروه تجربی در هر ۴ تست تأثیر معناداری دارد (P=0/001)، همچنین یافته ها نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی بر بهبود تعادل ایستا (P=0/001) و تعادل پویا (P=0/001)، در نمرات پس آزمون گروه تجربی نسبت به گروه کنترل اثر معناداری دارد. **نتیجه گیری:** می توان نتیجه گرفت که جهت بهبود تعادل و کاهش خطر افتادن در سالمندان می توان از تمرینات ثبات مرکزی استفاده کرد، با توجه به سهولت انجام این تمرینات به مریبان ورزشی و افرادی که با سالمندان کار می کنند توصیه می شود که جهت بهبود تعادل ایستا و پویای سالمندان از تمرینات ثبات مرکزی استفاده نمایند.

کلیدواژه ها: ثبات مرکزی، تعادل ایستا، تعادل پویا، سالمند.

سیستم‌های بینایی، سیستم وستیبولار، حس عمقی، سیستم سوماتوسنسوری و سیستم اسکلتی-عضلانی و سیستم عصبی مرکزی، تکیه دارد، کاهش تعادل می‌تواند ناشی از آسیب و یا ضعف هر یک از این اجزا و یا اختلال سیستم عصبی مرکزی در پردازش داده‌های رسیده از هر کدام از این اجزا باشد. ضعف عضلانی، نقایص حس عمقی و نقایص دامنه حرکتی می‌توانند توانایی افراد را جهت حفظ مرکز ثقل در داخل سطح اتکا بدن به مخاطره انداخته و سبب از دست رفتن تعادل فرد شوند (۸). پس می‌توان تعادل را توانایی حفظ توازن وضعیتی در حین ایستادن یا اجرای فعالیت‌های عملکردی تعریف کرد، افتادن و ترس ناشی از آن، از دلایل اصلی کاهش تحرک و ناتوانی سالمندان می‌باشد (۹). در بین افراد بالاتر از ۸۰ سال از هر دو نفر یک نفر حداقل سالی یکبار افتادن را تجربه می‌کند و در بین افراد بالاتر از ۶۵ سال از سه نفر یک نفر در معرض سقوط قرار دارد (۱۰) و (۱۱). با توجه به نرخ افتادن در افراد سالمند و رابطه‌ی آن با ضعف و کاهش تعادل (۱۲)، به نظر می‌رسد که اولویت اصلی در رویکرد طراحی تمرینات ورزشی برای این دسته افراد، بهبود تعادل عملکردی آنها بوده و اجرای برنامه‌های تمرینی مناسب برای بهبود تعادل می‌بایست به عنوان یکی از اهداف اولیه توانبخشی عملکردی در این افراد مورد توجه قرار گیرد. از این رو طیف متنوعی از مداخلات ورزشی و برنامه‌های تمرینی برای بهبود سلامتی و افزایش و بهبود حس تعادل سالمندان مورد بررسی قرار گرفته‌اند (۱۳). در تحقیقات و بررسی‌های انجام گرفته مشخص شده تمرینات ثبات مرکزی-ذهن آگاهی بر حس تعادل ایستا و پویای زنان سالمند تاثیر مثبت داشته (۱۴)، و همچنین انجام تمرینات ثبات مرکزی بر کنترل پاسچر و کاهش خطر زمین خوردن سالمندان مثبت بوده است (۱۰)، پروتکل‌های تمرینی دیگری نظیر تمرینات هوازی نظیر پیاده روی و دویدن آرام بر بهبود حس تعادل و انعطاف پذیری زنان سالمند (۱۵)، و تعادل پویای مردان سالمند (۱۶)، تاثیر مثبت داشته و همچنین انجام پیاده روی و دوچرخه سواری بر کاهش خطر افتادن سالمندان مثبت ارزیابی شده است (۱۷)، و نیز انجام تمرینات قدرتی (۱۸، ۱۹)، و تمرینات شناختی (۲۰) و (۲۱)، تاثیر مثبتی بر حس تعادل سالمندان داشته‌اند. با توجه به تحقیقات انجام گرفته، تاثیر فعالیت بدنی برای مقابله با افتادن و بهبود تعادل به اثبات رسیده است (۲)، با این حال، شناسایی موثرترین برنامه ورزشی و این که کدام

سرشماری‌های جمعیتی در ایران نشان می‌دهد جمعیت سالمندان طی ۴۲ سال از ۵ درصد در سال ۱۳۵۵ به ۱۰ درصد در سال ۱۳۹۸ رسیده و با ادامه این روند در سال ۱۴۲۰ به ۲۰ درصد خواهد رسید، که این میزان رشد، بیشترین شتاب افزایش جمعیت سالمندی در جهان است (۱). رشد روزافزون سالمندان، ابعاد مختلف جامعه را متأثر کرده و چالش‌های فراوانی را فرا روی برنامه ریزان و سیاستگذاران کلان کشور در حوزه‌های مختلف بهداشت و سلامت، بیمه، بازنشستگی و غیره قرار خواهد داد (۱).

از مهمترین مسائل مرتبط با سالمندان مبحث سلامت این افراد است. افزایش سن با کاهش عملکردهای فیزیکی و شناختی بدن انسان همراه است که احتمال بروز بیماریهای مرتبط با افزایش سن را نیز شامل می‌شود (۲). اگر چه فرایند سالمندی مستقیماً منجر به بیماری نمی‌شود، اما با کاهش تحرک، تحلیل رفتن و ضعف عضلات، سبک زندگی نادرست در دوران پیری و در نتیجه ضعیف شدن سیستم ایمنی، خطر ابتلا به انواع بیماریها در سالمندان افزایش یافته و سلامت آنان را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۳).

سالمندی دوره‌ای از زندگی است که با توجه به تغییرات فیزیولوژیکی، عوامل روانشناختی، سبک زندگی (۴)، برخی تغییرات رفتاری قابل مشاهده از جمله افزایش زمان واکنش، کاهش حفظ تعادل و کنترل قامت و تغییرات در الگوهای راه رفتن، در افراد ظهور می‌کند (۵). تغییرات مرتبط با افزایش سن بر تمام سیستم‌های اولیه بدن از جمله سیستم‌های آناتومیکی و عملکردی تأثیر می‌گذارد، در نتیجه اثربخشی سیستم‌های وضعیتی و حرکتی مسئول ثبات با افزایش سن کاهش می‌یابد (۶). این تغییرات باعث کاهش آمادگی عملکردی در سالمندان شده که در نتیجه به از دست دادن هماهنگی، کاهش حس تعادل و ضعف قدرت عضلات می‌انجامد (۳).

طبق آمار بیشترین مشکل افراد سالمند که منجر به بروز شکستگی‌ها و دررفتگی‌ها در استخوان و مفاصل ایشان می‌شود، کاهش حس تعادل و افتادن‌های مکرر در زمان ایستادن و یا راه رفتن می‌باشد (۷). تعادل یکی از مهمترین عوامل در آمادگی حرکتی و از اجزا کلیدی در فعالیتهای روزانه و عملکردهای ورزشی است. حفظ تعادل یک مهارت پیچیده چند عاملی است که به تعامل و هماهنگی

ثبات مرکزی از این رو در این پژوهش میزان اثربخشی برنامه تمرینات ثبات مرکزی، بر تعادل سالمندان مرد، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.

روش کار

این مطالعه با شناسه کد اخلاق IR-ATU.REC.1401.025 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علامه طباطبایی تهران به ثبت رسیده است. این پژوهش در تابستان و پاییز ۱۴۰۱ و به صورت مقطعی-مقایسه ای، نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس-آزمون با گروه کنترل انجام گرفت، جامعه مورد پژوهش همه ی مردان سالمند سالم ۶۰ تا ۷۰ سال شهرستان خرم آباد بودند، و برآورد حجم نمونه با استفاده از نرم افزار جی پاور (G*Power) version 3.0.1 با $\alpha=0/05$ و $\beta=0/2$ (توان آماری ۰/۸) و اندازه اثر ۰/۹۴، ۳۰ نفر بدست آمد. نمونه آماری از سالمندان حاضر در پارک شهر و پارک کیو شهر خرم آباد (این دو پارک محل تجمع و گذران وقت سالمندان و بازنشستگان می باشد)، با توجه به معیارهای ورود نظیر: دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال، رضایت فردی جهت شرکت در تحقیق، نداشتن سابقه بیماری حاد در دو سال گذشته (بنابر خود اظهاری افراد)، و معیارهای خروج نظیر: سابقه بیماریهای قلبی عروقی، دیابت حاد، و مشکلات حاد بینایی و شنوایی، سابقه جراحی ستون فقرات و غیبت از تمرین بیش از دو جلسه، به طور هدفمند، پس از تکمیل فرمهای: مشخصات فردی، رضایت نامه شرکت در آزمون و ارزیابی سلامت PAR-Q، انتخاب شده، و به صورت تصادفی در دو گروه به طور مساوی (گروه تجربی و گروه کنترل) قرار گرفتند، نحوه تخصیص تصادفی به این شکل انجام گرفت که تعداد ۱۵ برگه با شماره یک و ۱۵ برگه با شماره دو بدون مشخص بودن شماره روی آن داخل یک ظرف قرار داده شد و با برداشتن آزادانه برگه ها توسط شرکت کنندگان، آزمودنی ها به دو گروه مساوی تقسیم شدند. ابتدا یک پیش آزمون از دو گروه برای سنجش میزان تعادل ایستا با استفاده از آزمون رومبرگ با سطح روایی ۸۷٪ و پایایی ۹۷٪ (۲۹) و تست شارپنדרومبرگ با سطح روایی ۷۷٪ و پایایی ۹۱٪ (۲۹) و تعادل پویا با استفاده از آزمون دسترسی عملکردی FRT با روایی ۷۷٪ و پایایی ۷۹٪ (۲۹) و تست تعادل زمان برخاستن و رفتن TUG با روایی ۸۱٪ و پایایی ۹۷٪ (۲۹) انجام گرفت، سپس گروه تجربی بعد از یک جلسه آموزشی، به مدت ۶ هفته و هر

برنامه ورزشی بر بهبود تعادل مؤثرتر است، هنوز هم مورد بررسی و تحقیق قرار دارد (۱). با توجه به وضعیت و سطح توانایی سالمندان، امکانات و میزان دسترسی به تجهیزات ورزشی، و سهولت اجرای تمرینات، سوال اساسی این است که چه نوع تمریناتی تجویز گردد که با کمترین هزینه، به راحتی قابل اجرا بوده و همچنین بیشترین تاثیر را بر تعادل سالمندان داشته باشد (۱).

مرکز بدن به عنوان کمربند کمری-لگنی-رانی جایی است که کل حرکت بدن از آن جا شروع شده، و به عنوان یک واحد عملکردی یکپارچه عمل کرده که در آن کل زنجیره حرکتی به شکل هماهنگ برای تولید نیرو، کاهش نیرو و ایجاد ثبات پویا کار می کند (۲۲) و عملکرد آن حفظ راستای پاسچرال و تعادل پویا در طول فعالیتهای عملکردی است (۷). این ناحیه از بدن را می توان به عنوان پلی بین بالا تنه و پایین تنه بدن در نظر گرفت (۲۳)، که بصورت یک استوانه بوده که قسمت تحتانی آن را عضلات کف لگن، قسمت فوقانی آن عضله دیافراگم، قسمت پشتی و کمری آن عضلات عرضی-خاری، مربع کمری، عضلات ناحیه رانی شامل عضلات سرینی بزرگ، سرینی میانی، کشنده پهن نیام و عضله سوئز و عضلات جلویی و جانبی آن را عضلات شکمی (راست شکمی، مایل داخلی و خارجی و عرضی) تشکیل می دهند. برای انجام همه فعالیتها ایستا و پویا و ثبات مطلوب تنه، و کنترل وضعیتی، تمام عضلات این استوانه بایستی بصورت هماهنگ فعال می شوند (۷). با توجه به عضلات درگیر در تمرینات ثبات مرکزی و تاثیر این عضلات در حفظ تعادل، در بسیاری از پروتکل های تمرینی برای بهبود حس تعادل، تمرینات ثبات مرکزی پیشنهاد شده است. به نظر می رسد از نظر تئوری انجام این تمرینات بر بهبود حس تعادل در افراد تاثیر مثبت داشته باشد، اما نتایج تحقیقات عملی صورت گرفته در گروه های سنی متفاوت و با جنسیت مختلف نتایج گاهها متناقضی را نشان می دهد. در حالی که محققانی نظیر پونده و همکاران (۱۱)، شی و ژاوو (۲۴)، زانفرانیس و همکاران (۲۵)، واتسون و همکاران (۲۶)، تاثیر مثبت انجام تمرینات ثبات مرکزی بر بهبود تعادل را گزارش کرده اند. در مقابل محمودی و همکاران (۱۳)، لواریچ و همکاران (۲۷) و بوچنر و همکاران (۲۸)، از تاثیر این تمرینات بر بهبود حس تعادل، اثر معناداری نیافته اند. با توجه به مطالب بیان شده، و سهولت و عدم نیاز به تجهیزات خاص برای انجام تمرینات

سقوط، افزایش نوسان بدن و یا جابجایی پاها و یا باز کردن دستها، به عنوان ضعف تعادل تلقی شده و تست مثبت است.

آزمون زمان برخاستن و رفتن - TUG (تعادل پویا): برای انجام این آزمون، ابتدا یک صندلی بدون دسته را به فاصله ۳ متری از خط پایان مسیر قرار داده، سپس از آزمودنی خواسته می شود بدون استفاده از دست هایش از روی صندلی برخاسته و پس از طی مسیر ۳ متری برگردد و بر روی صندلی بنشیند. آزمودنی می بایست مسیر را بدون دویدن و تنها با راه رفتن با حداکثر سرعت طی کند. پیش از انجام این آزمون از آزمودنی خواسته می شود سه بار تمرین کند. سپس آزمودنی سه بار آزمون را اجرا کرده و رکورد او ثبت می شود. میانگین سه بار آزمایش، رکورد آزمودنی محسوب می شود.

آزمون دسترسی عملکردی - FRT (تعادل پویا): در این آزمون یک خط کش روی دیوار نصب شده، آزمودنی از سمت پای برتر خود کنار دیوار ایستاده، پاها را به اندازه عرض شانه باز کرده و دست نزدیک دیوار را مشت نموده، بالا آورده و موازی زمین قرار می دهد، در این حالت موقعیت دست آزمودنی بر روی خط کش نصب شده روی دیوار، مشخص می شود. آزمون گیرنده در فاصله ۱٫۵ تا ۲ متری رو به دیوار می ایستد. آزمودنی می بایست به جلو خم شده و این وضعیت را حداقل ۳۰ ثانیه نگه دارد. در تمام مدت می بایست امتداد موازی بودن دست با زمین حفظ شود. میزان جابجایی مشت آزمودنی در وضعیت خم شده به جلو بر روی خط کش اندازه گرفته می شود، آزمون سه بار تکرار شده و میانگین محاسبه شده ملاک حد نصاب آزمودنی قرار می گیرد.

برای دسته بندی ویژگیهای فردی آزمودنی ها از قبیل سن، قد و وزن، از آمار توصیفی و برای سنجش نرمال بودن توزیع داده ها، با توجه به تعداد هر گروه که از ۵۰ نفر کمتر بود، از آزمون شاپیروویلیک استفاده شد، و برای آزمون فرض های تحقیق، از آزمون T جفت نمونه ای و آزمون آنکووا ی یکراهه، در سطح معناداری آلفای ($P < 0/05$) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده گردید.

هفته ۳ جلسه ۴۵ دقیقه ای، تحت تمرین قرار گرفتند. برای گروه تجربی، هر جلسه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم و سرد کردن و حرکات ساده ی کششی، در ابتدا و انتهای جلسه تمرینی، و پروتکل تمرینات ثبات مرکزی به شرح جداول (۱،۲) با توجه به دستورالعمل کتابچه راهنمای فعالیت ورزشی وزارت بهداشت و خدمات انسانی آمریکا (۳۰) و تحقیقی که توسط آکوتا و همکاران در سال ۲۰۰۸ انجام گرفت (۳۱)، طراحی و اجرا گردید. برای گروه کنترل برنامه تمرینی وجود نداشته و به کارهای روزانه خود پرداختند. پس از ۶ هفته تمرین، برای هر دو گروه توسط تستهای تعادل پیش گفته شده، (به شرح ذیل)، پس آزمون انجام گرفت.

تست رومبرگ (تعادل ایستا): این آزمون شامل وضعیت ثابتی است که در آن آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف ایستاده، دستها در کنار بدن و بصورت آویزان قرار می گیرد و قوزک پاها بهم می چسبند، چشم ها می بایست بسته بوده و بهتر است از چشم بند استفاده شود. مدت زمانی که آزمودنی بتواند این حالت را حفظ کند امتیاز او محسوب می شود. اگر فرد قادر به انجام تست به مدت ۳۰ ثانیه (بدون سقوط یا نوسان شدید) باشد وضعیت تعادل بدن او طبیعی است و نتیجه تست رومبرگ منفی است. در صورت سقوط یا افزایش نوسان و حتی جابجایی پاها از موقعیت قبلی و باز کردن دستها (تلاش برای بازیابی مجدد تعادل) نتیجه تست مثبت است.

تست شارپندر رومبرگ (تعادل ایستا): این آزمون شامل وضعیت ثابتی است که در آن آزمودنی بدون کفش روی سطح صاف ایستاده بطوری که پای برتر را جلوی پای غیربرتر می گذارد. به این صورت که پاشنه پای جلو به پنجه پای عقب مماس است دستها به حالت ضربدر روی سینه و کف دستها روی شانه طرف مقابل قرار می گیرد. این آزمون با چشمان بسته انجام می شود، پس از بستن چشم ها کرنومتر بکار می افتد و هر گونه تغییر ثبات بدن و ایجاد نوسان شدید ثبت می گردد. اگر فرد قادر باشد به مدت ۳۰ ثانیه بدون سقوط یا نوسان شدید بدن را در وضعیت ثابت نگه دارد نتیجه تست منفی است. هر گونه

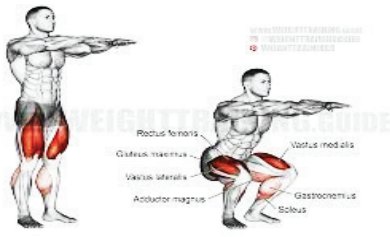
جدول ۱: برنامه تمرینات منتخب ثبات مرکزی برای گروه تجربی

| هفته | روز | تمرین | ست | تکرار (r) / زمان (s) | استراحت (ثانیه) |
|------|-----|--|----|----------------------|-----------------|
| ۱ | | نیم اسکات (Half Squat) | ۳ | ۲۸ | ۳۰S |
| | | مانور توو کشیدن شکم (Drawing-in maneuver) | ۳ | ۸۲ | ۳۰S |
| | | شکم (Chest lift) | ۳ | ۸۲ | ۳۰S |
| | | چرخیدن به طرفین بصورت درازکش (Spine twist supine) | ۳ | ۸۲ | ۲۰S |
| | | بلندکردن پا از یک طرف بصورت درازکش (One leg lift side) | ۳ | ۶۲ | ۳۰S |
| | | چهاردست و پا (Bird dog) | ۳ | ۶۲ | ۳۰S |
| | | نیم کبری (Half cobra) | ۳ | ۱۰S | ۲۰S |
| | | پلانک (Plank) | ۳ | ۱۰S | ۳۰S |
| | | نیم اسکات (Half Squat) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | مانور توو کشیدن شکم (Drawing-in maneuver) | ۳ | ۱۰۲ | ۲۵S |
| ۲ | | شکم (Chest lift) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | چرخیدن به طرفین بصورت درازکش (Spine twist supine) | ۳ | ۱۰۲ | ۲۰S |
| | | بلندکردن پا از یک طرف بصورت درازکش (One leg lift side) | ۳ | ۸۲ | ۳۰S |
| | | چهاردست و پا (Bird dog) | ۳ | ۸۲ | ۳۰S |
| | | نیم کبری (Half cobra) | ۳ | ۱۲S | ۲۰S |
| | | پلانک (Plank) | ۳ | ۱۲S | ۳۰S |
| | | اسکات (Squat) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | مانور توو کشیدن شکم (Drawing-in maneuver) | ۳ | ۱۰۲ | ۲۰S |
| | | شکم (Chest lift) | ۳ | ۱۰۲ | ۲۰S |
| | | چرخیدن به طرفین بصورت درازکش (Spine twist supine) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| ۳ | | کرانچ (Crunch) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | پل (Pelvic curl or bridge) | ۳ | ۸۲ | ۳۰S |
| | | چهاردست و پا (Bird dog) | ۳ | ۱۲۲ | ۳۰S |
| | | کبری (Back extension prone) | ۳ | ۱۵S | ۳۰S |
| | | پلانک (Plank) | ۳ | ۱۵S | ۳۰S |
| | | اسکات (Squat) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | مانور توو کشیدن شکم (Drawing-in maneuver) | ۳ | ۱۲۲ | ۳۰S |
| | | چرخیدن به طرفین بصورت درازکش (Spine twist supine) | ۳ | ۱۰۲ | ۲۰S |
| | | بلندکردن پا از یک طرف بصورت درازکش (One leg lift side) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | کرانچ (Crunch) | ۳ | ۱۲۲ | ۳۰S |
| ۴ | | پل (Pelvic curl or bridge) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | چهاردست و پا (Bird dog) | ۳ | ۱۰۲ | ۳۰S |
| | | کبری (Back extension prone) | ۳ | ۱۵S | ۳۰S |
| | | پلانک (Plank) | ۳ | ۲۰S | ۳۰S |
| | | | | | |
| | | | | | |

هاشم پیری و همکاران

| | | | | |
|-----|-----|---|--|---------|
| ۳۰S | ۸T | ۳ | اسکات پشت به دیوار (Wall squat) | |
| ۲۰S | ۱۲T | ۳ | مانور توو کشیدن شکم (Drawing-in maneuver) | |
| ۳۰S | ۱۲T | ۳ | بلندکردن پا از یک طرف بصورت درازکش (One leg lift side) | یکشنبه |
| ۳۰S | ۸T | ۳ | بازوبسته کردن دو پا بصورت درازکش (Double-leg stretch) | سه شنبه |
| ۳۰S | ۱۰T | ۳ | چهاردست و پا (Bird dog) | ۵ |
| ۳۰S | ۲۰S | ۳ | کبری (Back extension prone) | پنجشنبه |
| ۳۰S | ۲۵S | ۳ | پلانک (Plank) | |
| ۳۰S | ۸S | ۳ | پلانک از طرفین (Side plank) | |
| ۳۰S | ۱۰T | ۳ | اسکات پشت به دیوار (Wall squat) | |
| ۲۰S | ۱۲T | ۳ | مانور توو کشیدن شکم (Drawing-in maneuver) | |
| ۳۰S | ۱۲T | ۳ | بلندکردن پا از یک طرف بصورت درازکش (One leg lift side) | یکشنبه |
| ۳۰S | ۸T | ۳ | بازوبسته کردن دو پا بصورت درازکش (Double-leg stretch) | سه شنبه |
| ۳۰S | ۱۲T | ۳ | چهاردست و پا (Bird dog) | ۶ |
| ۳۰S | ۲۰S | ۳ | کبری (Back extension prone) | پنجشنبه |
| ۳۰S | ۲۵S | ۳ | پلانک (Plank) | |
| ۳۰S | ۱۰S | ۳ | پلانک از طرفین (Side plank) | |

جدول ۲: نحوه انجام تمرینات ثابت مرکزی

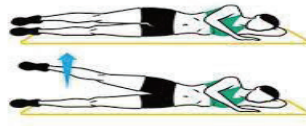
| نحوه اجرا | شکل شماتیک تمرین | معادل فارسی | تمرین |
|---|--|-------------|------------|
| فرد دو دست را موازی زمین به صورت مستقیم قرار داده، پاها را موازی هم به اندازه عرض شانه باز کرده و مینشیند. قبل از موازی شدن سطح ران با زمین به حالت ایستاده بر میگردد. |  | اسکوات نیمه | half Squat |
| فرد دو دست را موازی زمین به صورت مستقیم قرار داده، پاها را موازی هم به اندازه عرض شانه باز کرده و مینشیند. با موازی شدن سطح ران با زمین و با یک مکث کوتاه به حالت ایستاده بر میگردد. |  | اسکوات | squat |
| فرد به پشت دراز کشیده، زانوها را خم کرده و کف پاها روی زمین است، دو دست را کنار سر قرار داده و سعی میکند کل بالاتنه را از زمین جدا کرده و به زانو نزدیک کند. و سپس به حالت قبل بر میگردد. |  | شکم | Crunch |
| فرد به پشت دراز کشیده، زانوها را خم کرده و کف پاها روی زمین است، دو دست را کنار سر قرار داده و سعی میکند سر و سینه را از زمین جدا کرده و به حالت قبل بر میگردد. |  | شکم | chest lift |

فرد با پشت دراز کشیده، استخوانهای پاها بهم چسبیده و ران و ساق در زاویه ۹۰ درجه قرار گرفته و دو دست کنار بدن یا عمود بر آن قرار دارد. در این حالت فرد سعی میکند از کمر به طرفین چرخیده و کنار رانها را به تناوب با زمین مماس کند.



Spine twist supine
چرخیدن به طرفین بصورت درازکش

فرد بر روی یک سمت بدن دراز کشیده، دست زیرین را کنار بدن یا زیر سر گذاشته و دست بالایی را جلوی بدن روی زمین قرار میدهد، پاها روی هم قرار دارد. در این حالت فرد پای بالایی را تا زاویه ۴۵ درجه بالا آورده و بر میگرداند و سپس به سمت مقابل دراز کشیده و این حرکات را تکرار میکند.



One leg lift side
بلند کردن پا از یک طرف بصورت درازکش

فرد به پشت دراز کشیده، زانوها را خم کرده و کف پاها روی زمین است. دستها کنار بدن یا یک یا دو دست را روی شکم قرار داده و تنفس شکمی را به آرامی انجام میدهد. مراحل دم و بازدم با مکث همراه بوده که با پیشرفت آزمودنی مدت زمان آن افزایش مییابد.



Drawing-in maneuver
مانور تنو کشیدن شکم

فرد به صورت چهار دست و پا، به طوریکه نوک پنجه و زانوی دو پا و کف دو دست (زانوها زیر باسن و کف دو دست زیر شانه هاست)، روی زمین قرار داده و با درگیر کردن عضلات شکم کمر را صاف میکند به تناوب دست و پای مخالف را به حالت مستقیم، کشیده (در این حالت گردن در امتداد کمر و صورت به سمت زمین است) و به حالت اول بر گردانده و این حرکت را برای دست و پای مخالف دیگر تکرار میکند.



bird dog
چهار دست و پا

فرد به صورت رو به زمین دراز کشیده، کف دو دست را روی به زمین، موازی هم، کنار بدن نزدیک گوشها قرار داده و بدون اینکه ساعدها از زمین جدا شود. فرد سر و سینه را از زمین جدا کرده و با یک مکث به حالت اول بر میگردد.



half cobra
نیم کبری

فرد به صورت رو به زمین دراز کشیده، کف دو دست را روی به زمین، موازی هم، کنار بدن بین شکم و سینه قرار داده، فرد سعی میکند تمام بالاتنه را تا حد امکان از زمین جدا کرده و با یک مکث به حالت اول بر برگرداند.



back extension prone
کبری

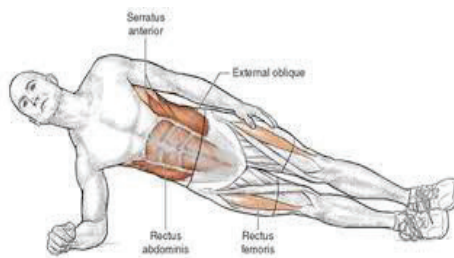
فرد رو به زمین دراز کشیده، دو دست را مشت کرده کنار صورت قرار میدهد. در این حالت کمر و پشت کاملاً صاف بوده، فرد سعی میکند با فشار به پنجه دو پا و دستها و بدون جدا کردن ساعدها از زمین، تمام بدن را از زمین جدا کرده و به حالت مستقیم و موازی زمین قرار گیرد.



plank
پلانک

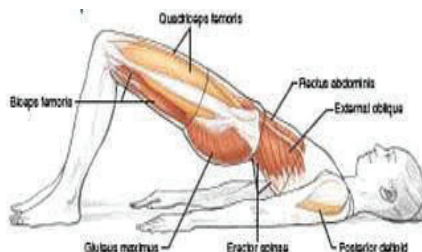
هاشم پیری و همکاران

فرد به یک سمت دراز کشیده، دست زیرین را از آرنج خم کرده و عمود بر بدن قرار می دهد، دو پا بصورت کاملا صاف روی هم قرار دارند. فرد سعی میکند با فشار بر روی کنار پای زیرین و آرنج دست زیرین، تمام بدن را بصورت مستقیم از زمین جدا کند.



پلانک پهلو side plank

فرد به پشت دراز کشیده، دستها را کنار بدن قرار داده، زانوها را خم کرده و کف پاها روی زمین است. در این حالت فرد تمام بدن را با تکیه بر سر و گردن و کف پاها از زمین جدا می کند. در این وضعیت بالا تنه و رانها در یک امتداد قرار دارد. پس از یک مکث کوتاه فرد به حالت اول برگشته و حرکت را تکرار میکند.



پل pelvic curl or bridge

توزیع داده های ویژگی فردی آزمودنی ها، در هر دو گروه همگن بوده و تفاوت معناداری بین آنها مشاهده نگردید.

یافته ها

خصوصیات دموگرافیک آزمودنی ها در جدول (۳) آورده شده است، نتایج تست نرمالیتی شاپیروویلیک نشان داد که

جدول ۳: خصوصیات دموگرافیک آزمودنی ها

| متغیر | گروه | میانگین ± انحراف استاندارد | .Sig | df | آماره |
|---------------|--------------------|----------------------------|-------|----|-------|
| سن (سال) | تمرینات ثابت مرکزی | ۴/۳۹۵ ± ۶۸/۸۰ | ۰/۱۳۲ | ۱۵ | ۰/۹۰۹ |
| | کنترل | ۳/۷۹۲ ± ۶۸/۳۳ | ۰/۰۶۱ | ۱۵ | ۰/۸۸۷ |
| قد (سانتیمتر) | تمرینات ثابت مرکزی | ۳/۱۲۷ ± ۱۷۱/۲۷ | ۰/۵۸۷ | ۱۵ | ۰/۹۵۴ |
| | کنترل | ۳/۰۳۹ ± ۱۷۰/۶۷ | ۰/۳۱۵ | ۱۵ | ۰/۹۳۴ |
| وزن (کیلوگرم) | تمرینات ثابت مرکزی | ۳/۹۳۶ ± ۷۳/۲۷ | ۰/۰۸۵ | ۱۵ | ۰/۸۹۷ |
| | کنترل | ۴/۹۴۹ ± ۷۲/۷۳ | ۰/۶۰۹ | ۱۵ | ۰/۹۵۵ |

(جدول ۵) نشان داد که انجام ۶ هفته تمرینات ثابت مرکزی در گروه تجربی بر بهبود نمرات پس آزمون نسبت به نمرات پیش آزمون در دو تست FRT و TUG (تعادل پویا) در سطح ($P < 0.05$)، اثر معناداری دارد ($P = 0.001$).

نتایج آزمون T زوجی در تعادل ایستا (جدول ۴) نشان داد، انجام ۶ هفته تمرینات ثابت مرکزی بر بهبود نمرات پس آزمون نسبت به نمرات پیش آزمون در دو تست رومبرگ و شارپندرومبرگ (تعادل ایستا) در سطح ($P < 0.05$)، اثر معناداری دارد ($P = 0.001$)، همچنین نتایج آزمون T زوجی

جدول ۴: نتایج آزمون T زوجی برای گروه تمرینات ثابت مرکزی در تعادل ایستا

| تست | میانگین و انحراف استاندارد (M ± SD) | Mean | Std. Deviation | t | sig |
|--------------|-------------------------------------|---------------|----------------|---------|-------|
| رومبرگ | پیش آزمون | ۲/۵۸۵ ± ۲۴/۶۰ | ۲/۹۰۳ | -۱۲/۰۰۶ | ۰/۰۰۱ |
| | پس آزمون | ۲/۸۴۸ ± ۳۳/۶۰ | -۹/۰۰۰ | | |
| شارپندرومبرگ | پیش آزمون | ۴/۲۷۰ ± ۹/۶۶ | ۳/۳۳۰ | -۱۱/۲۴۰ | ۰/۰۰۱ |
| | پس آزمون | ۷/۳۰۶ ± ۱۹/۳۳ | -۹/۶۶۶ | | |

جدول ۵: نتایج آزمون T زوجی برای گروه تمرینات ثبات مرکزی در تعادل پویا

| تست | میانگین و انحراف استاندارد (M±SD) | آزمون T زوجی | | |
|-----|-----------------------------------|--------------|----------------|-------|
| | | Mean | Std. Deviation | t |
| FRT | ۳/۲۰۴±۲۴/۴۷ | ۱/۴۳۸ | -۲۹/۴۵۵ | ۰/۰۰۱ |
| | ۲/۸۲۳±۳۵/۴۰ | | | |
| TUG | ۱/۱۶۵±۹/۲۹ | -۰/۵۲۹ | ۱۰/۷۴۲ | ۰/۰۰۱ |
| | ۰/۸۰۸±۷/۸۲۲ | | | |

آزمون دو تست رومبرگ و شارپندرومبرگ در گروه تمرینات ثبات مرکزی با گروه کنترل در سطح ($P < 0.05$) تفاوت معناداری دارد (هر دو تست، $Sig = 0.001$)، در نتیجه فرض صفر رد شده، یعنی با توجه به یافته های این تحقیق می توانیم بپذیریم که، انجام ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی، تاثیر معناداری بر تعادل ایستا مردان سالمند ۶۰ تا ۷۰ سال دارد.

در آزمون آنکووای یکراره در تست های تعادل ایستا، ابتدا نتیجه آزمون لئون برای همگنی واریانس ها مورد ملاحظه قرار گرفت، که نتیجه آزمون لئون در تست رومبرگ ($F = 0.890$ و $Sig = 0.349$) و در تست شارپندرومبرگ ($F = 0.890$ و $Sig = 0.354$) حاصل گردید، که در نتیجه همگنی واریانس ها پذیرفته شد. نتایج آزمون آنکووای یکراره در جدول (۶) نشان داد که میانگین نمرات تعدیل شده پس

جدول ۶: نتایج آزمون آنکووای یکراره برای دو تست رومبرگ و شارپندرومبرگ بین دو گروه

| تست | توان آزمون | اندازه اثر | F | sig |
|-----------------------|------------|------------|---------|-------|
| پس آزمون رومبرگ | ۱/۰۰ | ۰/۸۳۲ | ۱۳۳/۲۴۱ | ۰/۰۰۱ |
| پس آزمون شارپندرومبرگ | ۱/۰۰ | ۰/۸۵۸ | ۱۶۳/۸۱۲ | ۰/۰۰۱ |

تعدیل شده پس آزمون در دو تست FRT و TUG در گروه تمرینات ثبات مرکزی با گروه کنترل در سطح ($P < 0.05$) تفاوت معناداری دارد (تست FRT، $Sig = 0.001$ و تست TUG، $Sig = 0.001$)، در نتیجه فرض صفر رد شده، یعنی با توجه به یافته های این تحقیق می توانیم بپذیریم که، انجام ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی، تاثیر معناداری بر تعادل پویای مردان سالمند ۶۰ تا ۷۰ سال دارد.

برای بررسی آزمون آنکووای یکراره در تست های تعادل پویا، ابتدا نتیجه آزمون لئون برای همگنی واریانس ها مورد ملاحظه قرار گرفت، که نتیجه آزمون لئون در تست FRT ($F = 0.797$ و $Sig = 0.67$) و در تست TUG ($F = 1.758$ و $Sig = 0.196$) حاصل گردید، یعنی می توانیم همگنی واریانس ها را در هر دو تست بپذیریم، نتایج آنکووای یکراره در جدول (۷) نشان می دهد، میانگین نمرات

جدول ۷: نتایج آزمون آنکووای یکراره برای دو تست FRT و TUG بین دو گروه

| تست | توان آزمون | اندازه اثر | F | sig |
|--------------|------------|------------|---------|-------|
| پس آزمون FRT | ۱/۰۰ | ۰/۹۵۸ | ۶۳۱/۹۴۹ | ۰/۰۰۱ |
| پس آزمون TUG | ۱/۰۰ | ۰/۸۷۰ | ۱۷۹/۹۶۴ | ۰/۰۰۱ |

ایستا و پویای سالمندان ۷۰ تا ۶۰ سال دارد. در حالی که در گروه کنترل پس از این ۶ هفته در هیچ یک از تست های تعادل ایستا و پویا تفاوت معناداری مشاهده نشد. بهبود عملکرد سیستم حس عمقی، به عنوان سیستمی که در کنترل تعادل مهم تر از سیستم های بینایی و دهلیزی است، ممکن است مکانیزمی باشد که به دنبال ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی بهبود می یابد (۲۴). همچنین،

بحث

هدف کلی از انجام این پژوهش بررسی و تحلیل تاثیر انجام تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد سالم بود. نتایج آزمون T زوجی و آزمون آنکووای یکراره نشان داد، که انجام ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی در گروه تجربی، اثر معناداری بر بهبود نمرات پس آزمون نسبت به نمرات پیش آزمون در تعادل

نیز کاهش و بهبود کمردرد زنان سالمند (۳۹) گزارش شده است. شی و ژاوو (۲۲) با انتخاب ۶۰ زن سالمند ۶۱ تا ۷۰ و تقسیم مساوی آنها در دو گروه تمرینات ثبات مرکزی و گروه کنترل که پیاده روی آرام انجام می دادند، پس از ۳۰ هفته تمرین (هر هفته ۵ جلسه تمرین ۳۰ دقیقه ای) به این نتیجه رسیدند که گروه تمرینات ثبات مرکزی در هر دو تعادل ایستا و پویا نسبت به گروه کنترل (انجام پیاده روی آرام) پیشرفت معناداری داشته است.

از طرفی یافته های این پژوهش با یافته های تحقیق محمودی و همکاران (۱۳) در تاثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل پویا همسویی داشته اما در تعادل ایستا همسویی نشان نمی دهد. محمودی و همکاران در سال ۱۳۹۹، تاثیر ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی و ثبات مرکزی_ذهن آگاهی را بر تعادل زنان سالمند مورد بررسی قرار دادند، آنها ۳۰ زن سالمند ۶۰ تا ۷۵ سال را بطور تصادفی انتخاب و آنها را در ۳ گروه، تمرینات ثبات مرکزی، تمرینات ثبات مرکزی_ذهن آگاهی، و گروه کنترل قرار دادند، پس از ۸ هفته تمرین این گونه نتیجه گیری کردند که در گروه ثبات مرکزی_ذهن آگاهی، پس از ۸ جلسه تمرین، تغییر معناداری در نمرات پس آزمون تعادل ایستا و پویا نسبت به گروه کنترل ایجاد شده است. اما در گروهی که تمرینات ثبات مرکزی را به تنهایی انجام دادند تنها در تعادل پویا تفاوت معناداری ایجاد شده و در تعادل ایستا چنین تفاوتی مشاهده نشد. تفاوت نتیجه پژوهش حاضر در نتایج تعادل ایستا با آن تحقیق را شاید بتوان به، به کارگیری زنان سالمند غیرورزشکار (فاکتور جنسیت)، یا نوع پروتکل تمرینی مورد استفاده، و همینطور سطح فعالیت روزانه زنان در روزهایی که تمرین انجام نمی دادند، و تاثیر آن بر تمرینات نسبت داد.

همچنین نتیجه تحقیق حاضر با تحقیق لواربیج و همکاران (۲۷) همسویی نشان نمی دهد. لواربیج و همکاران اثر ۷ هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر تعادل فوتبالیستها را معنادار نیافتند، تفاوت متغیرهای تمرینی مانند روش ارزیابی، سن و میزان فعالیت آزمودنی ها می تواند در ناهمخوانی نتایج به دست آمده مؤثر باشد. علاوه بر این، بر خلاف تحقیق حاضر که تعادل به وسیله آزمون عملکردی ارزیابی شده است، در تحقیقات مذکور، تعادل به وسیله روش های آزمایشگاهی ارزیابی شده بود.

همچنین بوچر و همکاران (۲۸) طی یک تحقیق کنترل شده به بررسی تاثیر سه پروتکل تمرین قدرتی با استفاده از

فعال سازی به موقع عضلات عرضی شکمی به عنوان نتایج تمرینات ثبات مرکزی می تواند نیروهای مزاحم در تعادل و وضعیت بدن را کنترل کند (۲۳،۱۰).

همچنین، نشان داده شده است که فعال شدن عضلات مرکزی پاسخ های وضعیتی کافی را توسط سیستم عصبی مرکزی که در کنترل تعادل دخیل هستند، ایجاد می کند (۱۰) که این فرآیند می تواند به این دلیل باشد که عضلات تنه به صورت فیدفوراردی در تنظیم پوسچر بدن عمل کرده (۳۲) و تمرینات ثبات مرکزی با بهبود زمان پیش بین پوسچرال، و با افزایش قدرت عضلات مرکز بدن، پایداری پروگزیمال را برای حرکات اندام تحتانی و فوقانی، حفظ مرکز ثقل در سطح اتکا و جذب مؤثر نیروهای ایجاد شده دیستال و در نتیجه حفظ تعادل فراهم می کنند (۳۳). و در نتیجه، انجام تمرینات ثبات مرکزی با افزایش قدرت مرکز بدن، باعث افزایش توان کنترل بدن و افزایش تعادل می شوند (۳۴).

با توجه به عضلات درگیر در تمرینات ثبات مرکزی (۷) می توان استنباط کرد که انجام این تمرینات با افزایش قدرت و ثبات عضلات ناحیه مرکزی بدن و با بهبود استراتژی فراخوانی این عضلات، در ارتقا کنترل تعادل مؤثر است (۳۵). یکی دیگر از دلایل احتمالی بهبود تعادل ناشی از این تمرینات، می تواند بهبود کنترل عصبی-عضلانی از طریق به کارگیری واحدهای حرکتی و بهبود هم زمانی این واحدهای حرکتی با (۳۶).

نتیجه تحقیق حاضر با نتایج پژوهش محققانی نظیر پونده و همکاران (۱۱)، شی و ژاوو (۲۴)، واتسون و همکاران (۲۶)، زافرانیس و همکاران (۳۷)، پونمتاکول و همکاران (۳۸)، همسویی نشان می دهد. زافرانیس و همکاران (۲۵) تاثیر تمرینات ثبات مرکزی را بر ثبات وضعیتی ۱۶ زن بررسی کردند، در این تحقیق نشان داده شد که ثبات مرکزی باعث بهبود تعادل میانی_جانبی می شود و این اثر حداقل برای ۲۴ ساعت باقی می ماند. نتایج مشابهی در ورزشکاران زن نابینا، پس از ۸ هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی به دست آمد (۳۴). همچنین، بهبود قابل توجهی در نمره تعادل برگ، آزمون تعادل Y و نمرات آزمون دستیابی عملکردی افراد سالمند پس از ۶ هفته (۵ روز در هفته) تمرینات ثبات مرکزی توسط پونده و همکاران (۱۱) گزارش شده است. اثرات مثبت تمرینات ثبات مرکزی بر بهبود حس موقعیت مفصل، کاهش درد و ناتوانی عملکردی افراد معنادار (۲۷) و

بهبتر است در نتیجه گیری از این پژوهش با احتیاط بیشتری اقدام نمود. با توجه به نتایج این تحقیق، پیشنهاد می شود متناسب با وضعیت بدنی سالمندان از چنین تمرین-هایی که به راحتی قابل آموزش، و توسط سالمندان به تنهایی قابل اجرا بوده و نیاز به تجهیزات مخصوص ندارد، برای بهبود تعادل ایستا و پویای این افراد استفاده گردد. همچنین پیشنهاد می شود با توجه به تفاوت‌های جسمی زنان با مردان در تحقیقات آینده چندین پروتکل تمرینی مجزا و ترکیبی، با نمونه آماری بزرگتر، در هر دو جنس مورد مطالعه و مقایسه قرار گیرد، تا بتوان نتایج حاصله را با پشتوانه محکم تری تعمیم داد.

در پایان، اشاره به این نکته ضروری است که پژوهش حاضر به رغم کنترل بسیاری از عوامل با محدودیت‌هایی همراه بوده است که می توان به موارد ذیل: تک جنسیتی بودن نمونه های آماری و تفاوت‌های فردی (جسمی و روانی) آزمودنی ها، عدم کنترل محقق بر برخی شرایط آزمودنی ها نظیر تغذیه، میزان خواب و استراحت، و حالات روحی-روانی افراد در حین تمرین اشاره کرد.

سیاسگزاری

بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از کلیه سالمندانی که به عنوان آزمودنی در تحقیق حاضر مشارکت داشته و سایر عزیزانی که در انجام این پژوهش ما را یاری کرده اند ابراز می نمایم.

References

1. Hamid P. Iran's National Older People Document. 1 ed. Tehran- Iran: Planning and Budget Organization of Iran; 2021. 96 p.
2. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*. 2019;98(27). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>
3. Safarpour M, Hosseini SR, Zeraati H, Bijani A, Fotouhi A. Balance in the elderly and its determinants. *Tehran University Medical Journal TUMS Publications*. 2018;76(5):346-53.
4. Bahramnezhad F, Asadi Noughabi AA, Farokhnezhad Afshar P, Marandi S. Exercise and Quality of Life in Patients with Chronic Heart Failure. 2013. 2013;2(2):5. <https://doi.org/10.31661/gmj.v2i2.30>

تحمل وزن و ماشین های وزنه برای ناحیه مرکزی بدن، تمرین استقامتی با استفاده از دوچرخه و تمرین ترکیبی قدرتی و استقامتی، بر تعادل و ریسک افتادن در سه گروه سالمند ۶۸ تا ۸۵ سال در مقایسه با هم در حضور گروه کنترل با استفاده از تست راه رفتن پرداخته و در پایان ۲۴ هفته تمرین (هر هفته ۳ جلسه یک ساعته) نتیجه گرفتند، در گروهی که به تمرینات تحمل وزن و تمرین قدرتی با دستگاه بدنسازی به عنوان تمرین مقاومتی پرداختند، در پایان دوره تمرینی، تغییری در تعادل ایستا و پویای افراد شرکت کننده مشاهده نشد. این محققان در توجیه یافته های خود بیان کردند که ممکن است مدت برنامه تمرینی برای تأثیر معنادار بر تعادل کافی نبوده و تأثیر معنادار بر تعادل پس از انجام یک برنامه تمرینی، زمانی قابل مشاهده است که افراد شرکت کننده دچار اختلال شدید تعادلی باشند و انجام این تمرینات به تنهایی در افراد سالمند سالم تغییر معناداری در بهبود تعادل ایستا و پویا ایجاد نمی کند.

نتیجه گیری

با توجه به مطالب بیان شده و نتایج حاصله از این تحقیق می توان استنباط کرد که احتمالاً انجام تمرینات ثبات مرکزی با بهبود قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن و تسهیل استراتژی فراخوانی این عضلات در بهبود حس تعادل ایستا و پویای سالمندان تأثیر مثبت دارد. البته با توجه به تک جنسیتی بودن تحقیق حاضر و تعداد محدود آزمودنی ها

5. Kim Y, Vakula MN, Bolton DA, Dakin CJ, Thompson BJ, Slocum TA, et al. Which exercise interventions can most effectively improve reactive balance in older adults? a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in aging neuroscience*. 2022;13:992. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.764826>
6. Długosz-Boś M, Filar-Mierzwa K, Stawarz R, Ścisłowska-Czarnecka A, Jankowicz-Szymańska A, Bac A. Effect of Three Months Pilates Training on Balance and Fall Risk in Older Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073663>
7. Phu S, Vogrin S, Al Saedi A, Duque G. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. *Clinical interventions in aging*. 2019;14:1567.

- <https://doi.org/10.2147/CIA.S220890>
8. Prentice WE. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training. 5th.ed, editor2011.
 9. Meldrum D, Finn AM. An investigation of balance function in elderly subjects who have and have not fallen. *Physiotherapy*. 1993;79(12):839-42. [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(10\)60130-7](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(10)60130-7)
 10. Low DC, Walsh GS, Arkesteijn M. Effectiveness of exercise interventions to improve postural control in older adults: a systematic review and meta-analyses of centre of pressure measurements. *Sports medicine*. 2017;47(1):101-12. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0559-0>
 11. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013;75(1):51-61. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.02.009>
 12. Ponde K, Agrawal R, Chikte NK. Effect of core stabilization exercises on balance performance in older adults. *International Journal of Contemporary Medicine*. 2021;9(1):12-7.
 13. Sun M, Min L, Xu N, Huang L, Li X. The effect of exercise intervention on reducing the fall risk in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(23):12562. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312562>
 14. Mahmoudi S, Heyrani A. The effect of 8 weeks of core stability and core stability_mindfulness exercises on the balance of older women in nursing centers of Kermanshah. *journal of motor and behavioral sciences*. 2020;3(3):247-56.
 15. Bai X, Soh KG, Omar Dev RD, Talib O, Xiao W, Soh KL, et al. Aerobic Exercise Combination Intervention to Improve Physical Performance Among the Elderly: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*. 2022:2311. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.798068>
 16. Mirmoezzi M, Amini M, Khaledan A, Khorshidi D. Effect of 8-week of selected aerobic exercise on static and dynamic balance in healthy elderly inactive men. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;11(1):202-9. <https://doi.org/10.21859/sija-1101202>
 17. Kashefi M, Talab RH, Azar MP, Ardakani MD. The effect of two kinds of aerobic exercise on the static and dynamic balance of old men. *Iranian Journal of Ageing*. 2014;9(2):134-41.
 18. Marques EA, Figueiredo P, Harris TB, Wanderley FA, Carvalho J. Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women? *Archives of gerontology and geriatrics*. 2017;68:106-12. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.10.002>
 19. Yoon J-R, Ha G-C, Kang S-J, Ko K-J. Effects of 12-week resistance exercise and interval training on the skeletal muscle area, physical fitness, and mental health in old women. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2019;15(6):839. <https://doi.org/10.12965/jer.1938644.322>
 20. Yousefshahi M, Mohammadzadeh H. Effect of Cognitive, Motor, and Motor-Cognitive Exercises on Explicit Motor Memory Balance and Walking of Elderly Women. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;9(4):124-34.
 21. Lipardo DS, Tsang WW. Falls prevention through physical and cognitive training (falls PACT) in older adults with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial protocol. *BMC geriatrics*. 2018;18(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0868-2>
 22. Hasanvand B, Karami K, Hashemi S, Ghanei Gheshlagh R, Farokhnezhad Afshar P, Zahednezhad H. The effect of corrective exercises on musculoskeletal disorders of Khoramabad workers. *Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences*. 2015;17.
 23. Amir Letafatkar HD, Malihe Hadadneghad, Zahra Abdolvahedi. *Advanced corrective movements (from theory to practice)*. 2, editor. Tehran, Iran: Avayezohoor; 2016.
 24. Shi Z, Zhou J. Effect of core stability training on balance in elderly women. *Family Medicine and Community Health*. 2014;2(4):48-52. <https://doi.org/10.15212/FMCH.2014.0130>
 25. Szafraniec R, Barańska J, Kuczyński M. Acute effects of core stability exercises on balance control. *Acta of bioengineering and biomechanics*. 2018;20(3):145-51.
 26. Watson T, Graning J, McPherson S, Carter E, Edwards J, Melcher I, et al. Dance, balance and core muscle performance measures are improved following a 9-week core stabilization training program among competitive collegiate dancers. *International journal of sports physical therapy*. 2017;12(1):25.
 27. Lewarchik T, Bechtel M, Bradley D, Hughes

- C, Smith T. The effects of a seven week core stabilization program on athletic performance in collegiate football players. *J Athl Train S.* 2003;38.
28. Buchner DM, Cress ME, De Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 1997;52(4):M218-M24. <https://doi.org/10.1093/gerona/52A.4.M218>
 29. Pourmahmoudian P, Noraste AA, Daneshmandi H, Atrkar Roshan Z. Functional balance assessment scales in elderly. *Iranian Journal of Ageing.* 2018;13(2):132-53. <https://doi.org/10.32598/sija.13.2.132>
 30. Azar AM. *Physical Activity Guidelines for Americans.* 2nd edition ed. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018. 118 p.
 31. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports.* 2008;7(1):39-44. <https://doi.org/10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69>
 32. Esquinas-Requena JL, Lozoya-Moreno S, García-Nogueras I, Atienzar-Núñez P, Sánchez-Jurado PM, Abizanda P. La anemia aumenta el riesgo de mortalidad debido a fragilidad y discapacidad en mayores: Estudio FRADEA. *Atencion primaria.* 2020;52(7):452-61. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2019.07.001>
 33. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2004;36(6):926-34. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128145.75199.C3>
 34. Sattarzade MH. Effect and Permanency of Core Stability Training on Static and Dynamic Balance in Blind Children. *International Journal of Motor Control and Learning.* 2022;4(3):0-. <https://doi.org/10.52547/ijmcl.4.3.10>
 35. Parkhouse KL, Ball N. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field based fitness tests. *Journal of bodywork and Movement Therapies.* 2011;15(4):517-24. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2010.12.001>
 36. Benedetti TRB, Rech CR, Konrad LM, Almeida FA, Brito FA, Chodzko-Zajko W, et al. Re-thinking physical activity programs for older Brazilians and the role of public health centers: a randomized controlled trial using the RE-AIM model. *Frontiers in Public Health.* 2020;8:48. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00048>
 37. Szafranec R, Barańska J, Kuczyński M. Acute effects of core stability exercises on balance control. *Acta of bioengineering and biomechanics.* 2018;20(3).
 38. Puntumetakul R, Chalermnan R, Hlaing SS, Tapanya W, Saiklang P, Boucaut R. The effect of core stabilization exercise on lumbar joint position sense in patients with subacute non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of physical therapy science.* 2018;30(11):1390-5. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.1390>
 39. Ge L, Huang H, Yu Q, Li Y, Li X, Li Z, et al. Effects of core stability training on older women with low back pain: a randomized controlled trial. *European Review of Aging and Physical Activity.* 2022;19(1):1-9. <https://doi.org/10.1186/s11556-022-00289-x>