

رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی - تابستان ۱۳۹۲  
شماره ۱۲ - صص: ۶۵ - ۴۹  
تاریخ دریافت: ۹۱ / ۰۲ / ۱۶  
تاریخ تصویب: ۹۱ / ۰۴ / ۱۲

## تأثیر یک برنامه مداخله تمرینی بر عملکردهای حرکتی مرتبط با افتادن در مردان سالمند بدون فعالیت بدنی منظم

۱. داریوش خواجوی<sup>۱</sup> - ۲. احمد فرخی - ۳. علی اکبر جابری مقدم - ۴. انوشیروان کاظم نژاد  
۱. دانشجوی دکتری دانشگاه تهران، ۲. استادیار دانشگاه تهران، ۳. استاد دانشگاه تربیت مدرس

### چکیده

هدف این تحقیق، بررسی تأثیر یک برنامه مداخله تمرینی بر عملکردهای حرکتی مرتبط با افتادن در مردان سالمند بدون فعالیت بدنی منظم بود. برای این منظور از بین ۱۳۰ سالمند شرکت کننده در آزمون غربالگری، ۳۹ آزمودنی انتخاب و در دو گروه تمرین (۲۰ نفر) و کنترل (۱۹ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی‌های ۶۰ تا ۷۰ ساله‌ها در گروه آزمایش ۷۳/۶۸ در گروه کنترل ۴۳/۷۵ درصد بودند. همچنین آزمودنی‌های ۷۱ سال و بالاتر در گروه آزمایش ۲۶/۳۱ و در گروه کنترل ۵۶/۲۵ درصد بود. گروه آزمایش در یک برنامه مداخله تمرینی به مدت ۱۰ هفته (هفته‌ای سه جلسه ۹۰ دقیقه‌ای) شرکت کردند. برای جمع آوری داده‌ها از آزمون‌های ۳۰ ثانیه نشستن روی صندلی، آزمون بنشین و برسان، تعادل ایستا (چشم باز و بسته)، بلند شو برو، ۱۰ متر راه رفتن با و بدون مانع استفاده شد. این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود و برای تجزیه و تحلیل اندازه‌های عملکرد حرکتی، از آزمون‌های کلوموگروف - اسمیرنوف و t مستقل استفاده شد. نتایج نشان داد پس از ۱۰ هفته برنامه مداخله تمرینی، میانگین نمره پس آزمون گروه آزمایش در قدرت اندام تحتانی (۲۷/۳۷ تکرار)، انعطاف پذیری (۲۹/۲۸ سانتی‌متر)، تعادل ایستا با چشم باز (۶۰/۹۴) و چشم بسته (۱۹/۳۶ ثانیه)، چابکی و تعادل پویا (۴/۱۰ ثانیه)، سرعت ۱۰ متر راه رفتن (۳/۳۵ ثانیه) و سرعت ۱۰ متر راه رفتن با مانع (۴/۰۳ ثانیه) در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل، بهبود معنی‌داری یافت ( $P < 0/05$ ). یافته‌های این پژوهش مؤید تأثیر اعمال مداخله‌های تمرینی به ویژه تمرین قدرتی بر بهبود عوامل حرکتی مرتبط با افتادن و پیشگیری احتمالی از افتادن‌ها در سالمندان است.

### واژه‌های کلیدی

افتادن، سالمند، مداخله تمرینی، عملکرد حرکتی.

## مقدمه

افتادن در سالمندی، یک عارضه مرتبط با سلامتی است که همه معیارهای پیشگیری مثل فراوانی زیاد، شواهدی مبنی بر قابلیت پیشگیری و بار زیاد بیماری را دارد (۳۰). رینش و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۲) آمار سالمندانی را که حداقل یک بار در سال می‌افتند، ۳۸/۷ درصد گزارش کرده‌اند. (۲۶) نمرس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) در تحقیق خود نتیجه گرفتند که ۳۰ درصد افتادن‌ها در سالمندی به آسیب‌های متوسط تا شدید منجر می‌شود (۲۴). از عواقب افتادن می‌توان به آسیب جسمانی، آسیب عمده، استفاده از خدمات سلامتی، درمان و افت در وضعیت کارکردی، فعالیت‌های اجتماعی و جسمانی اشاره کرد (۲۹).

افتادن‌ها به طور مستقیم و غیرمستقیم روی افت عملکرد حرکتی در سالمندان تأثیر می‌گذارد. از طرفی چون افتادن ممکن است عواقبی مثل آسیب جسمانی، شکستگی، بستری شدن در بیمارستان، معلولیت، استفاده از وسایل کمکی و غیره داشته باشند به طور مستقیم روی عملکرد سالمند مؤثرند. از طرف دیگر، افتادن عوارضی مثل ترس از افتادن مجدد، اجتناب از فعالیت خود تحمیل شده، محدود شدن تحرک، افت‌های روانشناختی و غیره را در پی دارد که می‌تواند به طور غیرمستقیم عملکرد جسمانی سالمندان را کاهش دهد.

افتادن، با افت در فعالیت‌های پایه زندگی روزانه و فعالیت‌های ابزاری زندگی روزانه ارتباط دارد و افتادن و آسیب‌های ناشی از آن، از عوامل تعیین‌کننده افت عملکردی در سالمندان ساکن در جامعه است (۳۰). شیوع زیاد افتادن، مسئله مهمی است که می‌تواند به پیامدهای معکوس سلامتی از جمله کاهش کیفیت زندگی، محدودیت‌های کارکردی، محدودیت فعالیت و افسردگی منجر شود (۱۰). دلبائر و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) نیز بین افتادن در گذشته و ضعف جسمانی عمومی، رابطه معنی داری را گزارش کردند. ولاس و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۸۷) اظهار می‌دارند که سطح فعالیت، میزان راه رفتن در خانه و میزان بیرون رفتن از خانه، در سالمندان با سابقه افتادن، کاهش چشمگیری داشت (۱۶). آنها نتیجه می‌گیرند که افتادن‌ها به محدود شدن فعالیت‌ها منجر می‌شود و به نظر می‌رسد که آثار پیرشدن را تشدید و تسریع می‌کند. بنابراین، به دلیل اهمیت افتادن و عواقب

---

1 - Reinsch, S & et al

2 - Nemmers, TM & et al

3 - Delbaere, K & et al

4 - Vellas, BJ & et al

ناگوار عملکردی پژوهشگران تلاش کرده اند اثربخشی مداخله‌هایی را به منظور بهبود وضعیت سالمندان در معرض خطر افتادن یا با سابقه افتادن، آزمایش کنند. بی‌شک شمار افتادن‌ها در بین سالمندان می‌تواند کاهش یابد. یکی از مهم‌ترین راهبردها برای کاهش افتادن در سالمندان، حفظ سبک زندگی فعال به لحاظ جسمانی است (۳).

برخی تحقیقات تأثیر برنامه‌های مداخله تمرینی مختلف بر بهبود عملکرد حرکتی مرتبط با افتادن سالمندان (اغلب تعادل) را گزارش کرده اند. برای مثال، گلپایگانی و همکاران (۱۳۸۹) نتیجه گرفتند که تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند تعادل را در سالمندان بهبود بخشد (۹). تادیبی (۱۳۸۷) اظهار می‌دارد شاخص‌های عملکرد حرکتی در دو گروه آزمایش پس از حرکت درمانی، بهبود معنی‌داری یافتند (۴). حناچی و کاویانی (۱۳۸۹) دریافتند تمرینات مینی ترامپلین بر تعادل پویای سالمندان قبل از تمرینات به نسبت بعد از آن تغییرات معنی‌داری ایجاد کرده است. نتایج تحقیق صادقی و همکاران (۱۳۸۷) نیز نشان دهنده تأثیر مثبت شش هفته برنامه تمرین عملکردی بر تعادل ایستا و پویای مردان سالمند سالم بود (۶،۷).

باقری و همکاران (۱۳۸۹) تأثیر تمرینات مقاومتی پیشرونده برافزایش قدرت اندام فوقانی و تحتانی و اثر آن را بر فعالیت‌های روزمره زندگی مردان سالمند را معنی‌دار گزارش کردند (۲). حسینی و همکاران (۱۳۸۹) نتیجه گرفتند که اجرای یک دوره تمرین ورزشی، تأثیر معنی‌داری بر تعادل سالمندان دارد (۵). صادقی و علیرضایی (۱۳۸۶) نتیجه گرفتند که اعمال برنامه تمرین در آب موجب بهبود وضعیت تعادل ایستای سالمندان به ویژه در جهت جانبی داخلی و پویا با افزایش فاصله دستیابی رو به جلو سمت چپ، و در نتیجه، کاهش خطر افتادن می‌شود. اصلانخانی و همکاران (۱۳۸۷) تأثیر تمرین ترکیبی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان سالم را معنی‌دار گزارش کردند (۱).

هس و وولاکوت<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) اظهار داشتند تعادل و عملکرد چابکی گروه آزمایش تحقیق، متعاقب تمرین قدرتی با شدت زیاد بهبود یافت و این تغییرات، با کاهش خطر افتادن رابطه داشت (۲۰). کائو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) متعاقب یک برنامه مداخله ۱۲ هفته تمرین ترکیبی، بهبود معنی‌داری را در قدرت اندام تحتانی، سرعت و زمان

1 - Hess & Woollacott

2 - Cao, ZB & et al

واکنش کل بدن سالمندان زن ساکن در جامعه گزارش کردند (۱۳)، اگر چه در تعادل ایستا و انعطاف پذیری تفاوت معنی داری مشاهده نشد. یافته‌های تحقیق شین و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) نشان داد که تمامی اندازه‌های آمادگی جسمانی گروه آزمایش، به استثنای ضربان قلب و انعطاف پذیری، به طور معنی داری افزایش یافتند (۲۸). چن و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) اظهار داشتند که در قدرت چنگ زدن و انعطاف پذیری اندام تحتانی گروه تجربی متعاقب این برنامه تمرینی، بهبود معنی داری یافت (۱۵)، یافته‌های تحقیق دُرگو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) نشان داد که برنامه آمادگی جسمانی با مربیگری همتایان، بر عملکرد جسمانی، ذهنی و اجتماعی ادراک شده تأثیر معنی داری دارد (۱۸).

مرور تحقیقات انجام گرفته در داخل کشور نشان می‌دهد که تمامی این تحقیقات، تنها تعداد محدودی از عوامل عملکردی مرتبط با افتادن را بررسی کرده‌اند. به علاوه، از آنجا که دیگر شاخص‌های عملکرد حرکتی مثل سرعت، قدرت، انعطاف پذیری و چابکی نیز همراه با ترس از افتادن و اجتناب از فعالیت مرتبط با افتادن، آفت می‌کند، در این تحقیق تأثیر برنامه مداخله تمرینی بر این عوامل عملکرد حرکتی نیز بررسی خواهد شد. همان گونه که یافته‌های تحقیق ترامن و ییلدریم<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) نشان داد، با کاهش عملکرد قدرت عضلانی اندام تحتانی، استقامت هوایی و چابکی و تعادل پویا، خطر افتادن افزایش می‌یابد (۳۱). بنابراین به دلیل اهمیت افتادن و عوارض ناشی از آن در دوره سالمندی، کمبود در پیشینه پژوهشی داخل کشور، تأثیر عوامل عملکرد حرکتی مثل سرعت، قدرت، انعطاف پذیری، چابکی و تعادل پویا بر افتادن، تمرکز تحقیقات داخلی روی تنها تعداد محدودی از عوامل عملکردی مرتبط با حفظ تعادل، این تحقیق طراحی شد تا تأثیر یک برنامه تمرینی چند مؤلفه‌ای (کششی، قدرتی و تعادلی) را بر عوامل عملکرد حرکتی مرتبط با افتادن در مردان سالمند بدون فعالیت بدنی ساکن در جامعه بررسی کند. این عوامل عبارتند از قدرت عضلانی اندام تحتانی، انعطاف پذیری، تعادل ایستا، چابکی و تعادل پویا و سرعت حرکت.

---

1 - Shin, K & et al

2 - Chen, K & et al

3 - Dorgo, S & et al

4 - To raman & Yildirim

## روش تحقیق

این تحقیق از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. نمونه آماری تحقیق شامل ۳۹ آزمودنی است که به طور تصادفی، به دو گروه تمرین (۲۰ نفر) و کنترل (۱۹ نفر) تقسیم شدند. یک نفر از گروه تمرین و سه نفر از گروه آزمایش به دلایل مختلف (مثل غیبت بیش از حد و انصراف) از تحقیق خارج شدند. فراخوانی سالمندان به منظور انجام آزمون غربالگری (معاینات و آزمون‌های اولیه)، به روش‌هایی همچون (۱) نامه‌نگاری با مراکز مرتبط با بازنشستگان، (۲) اطلاع‌رسانی به اعضای هیأت علمی و کارکنان دانشگاه اراک از طریق سیستم اتوماسیون دانشگاه، (۳) توزیع پوستر در بین دانشجویان اراکی مشغول به تحصیل در دانشگاه اراک، (۴) توزیع پوستر در سطح شهر، (۵) مراجعه به مساجد و دعوت سالمندان به شرکت در پژوهش، (۶) توزیع فرم معرفی سالمندان در بین پزشکان در سطح شهر، (۷) دعوت حضوری برخی سالمندان و غیره، انجام گرفت. در نتیجه فراخوانی، ۱۳۰ سالمند ثبت‌نام و اعلام آمادگی کردند. آزمودنی‌های ثبت‌نام شده، برای انجام مراحل ورود به تحقیق مثل ثبت‌نام نهایی، تکمیل رضایت‌نامه آگاهانه، معاینات پزشکی، تکمیل پرسشنامه "آزمون معاینه مختصر روانی"<sup>۱</sup>، به سالن ورزشی دانشگاه اراک فراخوانده شدند. در پایان غربالگری، ۳۹ نفر واجد شرایط تشخیص داده شدند که به دو گروه آزمایش (۲۰ نفر) و کنترل (۱۹ نفر) تقسیم شدند. از این دو گروه، در یک روز پیش‌آزمون به عمل آمد.

از اقدامات بعدی قبل از شروع برنامه تمرینی گروه آزمایش اقداماتی از جمله بررسی مجدد پرونده پزشکی گروه آزمایش توسط پزشک و تأیید نهایی برای ورود به برنامه تمرینی، معرفی به فروشگاه ورزشی برای دریافت لباس ورزشی، اخذ تعهدنامه مبنی بر لزوم حضور به موقع و مستمر در برنامه تمرینی و اطلاع‌رسانی به خانواده‌ها برای همکاری، ترغیب و یادآوری به سالمند برای حضور به موقع و مستمر در برنامه تمرینی انجام گرفت. سپس برنامه تمرینی در روزهای دوشنبه، چهارشنبه و جمعه در ۱۰ هفته انجام گرفت. تمامی جلسات تمرینی زیر نظر یک مربی و دو کمک مربی، در خانه ژیمناستیک شهر اراک برگزار شد. پس از ۱۰ هفته تمرین و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی گروه تمرین، پس‌آزمون انجام گرفت. در تمامی جلسات تمرینی یک پزشک عمومی

1 - Mini Mental Status Examination (MMSE)

حضور داشت و سلامت آزمودنی‌ها را مدیریت می‌کرد (از جمله کنترل ضربان قلب، فشار خون در مراحل مختلف تمرین و حصول اطمینان از مناسب بودن شرایط جسمانی آزمودنی‌ها و تأیید وضعیت آنها برای اجرای تمرینات).

برنامه مداخله تمرینی شامل ۱۰ هفته تمرین (۳ جلسه در هفته و حدود ۹۰ دقیقه در هر جلسه) بود که توسط دی برزو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) طراحی شد. تأثیر ۱۰ هفته‌ای این برنامه بر HDL، چربی و تعادل پویا، قدرت عضلانی اندام تحتانی، استقامت عضلات شکم و انعطاف پذیری معنی‌دار گزارش شده است. این برنامه شامل گرم کردن (۱۰ دقیقه)، کشش اولیه (۱۰ دقیقه)، تمرین قدرتی اندام تحتانی (۲۵ دقیقه)، تمرین قدرت اندام فوقانی (۲۵ دقیقه)، تمرینات تعادلی (۱۰ دقیقه) و کشش پایانی (۱۰ دقیقه) است. از مشخصات این برنامه تمرینی، ساده و کم هزینه بودن آن است (۱۷).

معیارهای ورود عبارت بودند از داشتن سن بالای ۶۰ سال، نداشتن فعالیت‌های بدنی منظم، استقلال عملکردی و توانایی انجام فعالیت‌های زندگی روزانه، و معیارهای خروج نیز شامل اختلال‌های ذهنی (نمره زیر ۲۴ از پرسشنامه MMSE)، بیماری‌های قلبی - تنفسی حاد، بیماری‌های حاد مفصلی، پرفشارخونی و فلج بخشی از بدن بود.

برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی اندام تحتانی از آزمون "۳۰ ثانیه نشستن روی صندلی" استفاده شد. جونز و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) این آزمون را ابزاری روا و پایا برای اندازه‌گیری قدرت اندام تحتانی سالمندان ساکن در جامعه می‌دانند. برای اجرای این آزمون، آزمودنی روی صندلی می‌نشیند و پشتش صاف است، پاها به اندازه عرض شانه‌ها از هم فاصله دارند و دست‌ها در جلوی سینه در هم حلقه می‌شوند. با علامت رو فرد شروع به بلند شدن کامل می‌کند و دوباره به حالت نشسته برمی‌گردد. آزمودنی ترغیب می‌شود تا حداکثر تعداد نشستن و برخاستن را در ۳۰ ثانیه انجام دهد. نمره آزمون، تعداد کل ایستادن‌های، صحیح در ۳۰ ثانیه است (۱۳،۲۳). برای اندازه‌گیری عملکرد انعطاف‌پذیری، از آزمون "بنشین و برسان" استفاده شد. این آزمون، رایج‌ترین آزمون انعطاف‌پذیری است که در مجموعه آزمون‌های آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی به کار می‌رود (۲۱). در این آزمون، فرد در پشت جعبه به طوری روی زمین می‌نشیند که زانوهای کاملاً صاف هستند. در این حالت و بدون خم شدن

1 - Di Bre Zoo & et al

2 - Jones, C & et al

زانو، با خم کردن تنه به جلو، دست‌ها را روی صفحه مدرج بالای جعبه تا حد ممکن به جلو می‌راند. حداکثر فاصله‌ای که دست‌ها به جلو حرکت می‌کنند و روی صفحه مدرج به سانتی‌متر مشخص است. نمره آزمون وی محسوب می‌شود. دو تلاش مجاز است و رکورد فرد بهترین نمره از دو تلاش است (۱۲،۱۳،۲۳).

تعداد ایستا، در حالت چشم باز و بسته و با پای برتر خود گزارش شده، انجام گرفت. به آزمودنی‌ها آموزش داده شده که روی پای برتر بایستند و در حالی که دست‌ها در جلو سینه هستند. پای دیگر خود را حدود ۵ سانتی‌متر از زمین بالا بیاورند. این آزمون وقتی به پایان می‌رسد که فرد با پای راهنما زمین را لمس کند، پای اتکا از وضعیت اصلی خود جا به جا شود، یا پای راهنما، به دور پای اتکا حلقه شود. زمان حفظ تعادل با شرایط ذکر شده، رکورد فرد محسوب می‌شود و حداکثر نمره، ۱۲۰ ثانیه است (۱۳،۲۳،۳۴). چابکی و تعادل پویا، با استفاده از آزمون "بلند شو و برو" انجام گرفت. در حالت شروع، فرد که روی صندلی نشسته است و پاهایش به اندازه عرض شانه‌ها از هم فاصله دارند، با علامت "رو" بلند می‌شود و مسافت ۲/۴۵ سانتی‌متری را طی می‌کند و به دور یک مانع می‌چرخد، سپس برمی‌گردد و روی صندلی می‌نشیند. نمره وی بهترین تلاش از دو تلاش است و به ثانیه محسوب می‌شود (۱۳،۲۳).

برای سنجش سرعت حرکت، از آزمون راه رفتن با حداکثر سرعت و آزمون ۱۰ متر راه رفتن با مانع استفاده شد. حداکثر سرعت راه رفتن با تعیین زمان راه رفتن فرد به طول ۱۰ متر اندازه‌گیری شد. کل طول مسیر علامت‌گذاری شده ۱۴ متر است که ۲ متر قبل از خط شروع برای افزایش شتاب و ۲ متر بعد از خط پایان برای کاهش شتاب، در نظر گرفته شود. نمره فرد، بهترین امتیاز از دو تلاش است (۱۳). آزمون ۱۰ متر راه رفتن با مانع نیز شبیه آزمون راه رفتن با حداکثر سرعت است، با این تفاوت که از خط شروع، در فواصل دو متر از موانع (۶ مانع) با ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر و عرض ۲۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود (۱۳،۲۳،۳۴).

برای تحلیل داده‌های اندازه‌های عملکرد حرکتی، از آزمون‌های کلوموگروف - اسمیرنوف و  $t$  مستقل استفاده شد. تمامی تحلیل‌های آماری، با استفاده از نرم افزار SPSS، نسخه ۱۶ انجام گرفت. با توجه به تعیین همسانی توزیع داده‌ها در پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل از آزمون کلوموگروف - اسمیرنوف، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در پس‌آزمون، از آزمون  $t$  مستقل استفاده شد.

## نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۱- مشخصات فردی آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل

گروه	متغیر	
	گروه آزمایش (%)	گروه کنترل (%)
سن	۷۰ تا ۶۰	۷ (۴۳/۷۵)
	۷۱ به بالا	۹ (۵۶/۲۵)
مدرک تحصیلی	ابتدایی و پایین‌تر	۱۲ (۶۳/۱۵)
	راهنمایی	۱ (۶/۲۵)
وضعیت تأهل	دیپلم و بالاتر	۴ (۲۱/۰۵)
	دارای همسر	۱۶ (۱۰۰)
وضعیت اقتصادی	بدون همسر	۱ (۵/۲۷)
	مستقل	۱۹ (۱۰۰)
وضعیت خانوادگی	وابسته	۳ (۱۸/۷۵)
	تنها	۱ (۶/۲۵)
	غیر تنها	۱۵ (۹۳/۷۵)

جدول ۱، نتایج مشخصات فردی آزمودنی‌ها را به تفکیک گروه نشان می‌دهد. براساس این جدول، سن، مدرک تحصیلی، وضعیت تأهل، وضعیت اقتصادی و خانوادگی آزمودنی‌های دو گروه آزمایش و کنترل ارائه شده است.

جدول ۲- اندازه‌های عملکرد حرکتی آزمودنی‌های گروه آزمایش و کنترل پیش از مداخله

گروه	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	متغیر	میانگین	SD	میانگین
قدرت پایین‌تنه	۱۴/۰۵	۳/۴۳	۱۳/۰۶	۳/۲۵
انعطاف‌پذیری	۲۳/۰۷	۷/۱۶	۲۰/۰۶	۷/۴۶
تعادل چشم باز	۲۳/۴۱	۲۶/۹۵	۲۲/۴۳	۲۷/۰۶
تعادل چشم‌بسته	۵/۶۰	۵/۹۴	۵/۴۳	۶/۴۹
چابکی / تعادل پویا	۵/۸۲	۱/۶۷	۶/۴۵	۱/۲۳
۱۰ متر سرعت	۵/۶۶	۱/۷۵	۶/۴۳	۱/۷۷
۱۰ متر سرعت با مانع	۶/۴۸	۲/۰۲	۷/۷۲	۲/۳۲



در جدول ۲، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای قدرت عضلانی پایین تنه، انعطاف پذیری، تعادل با چشم باز، تعادل با چشم بسته، چابکی / تعادل پویا، ۱۰ متر سرعت و ۱۰ متر سرعت با مانع در گروه‌های آزمایش و کنترل، پیش از مداخله (پیش‌آزمون) ارائه شده است.

جدول ۳، نتایج تحلیل استنباطی داده‌ها را به منظور تعیین معنی‌داری اثر برنامه مداخله تمرینی بر گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل نشان می‌دهد. براساس یافته‌های ارائه شده، قدرت اندام تحتانی گروه آزمایش متعاقب مداخله تمرینی به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). همچنین، انعطاف پذیری گروه آزمایش پس از ۱۰ هفته برنامه تمرینی، نسبت به گروه کنترل، به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

جدول ۳- نتایج تحلیل آماری اندازه‌های عملکرد حرکتی پس از مداخله تمرینی

P	df	t	گروه کنترل		گروه آزمایش		
			SD	میانگین	SD	میانگین	
0/00	۳۳	۷/۴۷	۳/۴۶	۱۳/۴۲	۶/۷۲	۲۷/۳۷	قدرت پایین تنه
0/00۴	۳۳	۳/۰۸	۷/۶۸	۲۰/۹۶	۸/۱۴	۲۹/۲۸	انعطاف پذیری
0/0۳۶	۳۱	۲/۱۹	۶/۷۴	۵/۷۱	۲۳/۹۴	۱۹/۳۶	تعادل چشم باز
0/0۰۹	۳۳	۲/۷۵	۲۴/۲۲	۲۳/۷۴	۴۸/۳۹	۶۰/۹۴	تعادل چشم بسته
0/000	۳۳	-۵/۹۷۸	۱/۵۹	۶/۶۵	0/۸۶	۴/۱۰	چابکی / تعادل پویا
0/000	۳۳	-۶/۲۴۵	۱/۶۳	۶/۰۸	0/۸۹	۳/۳۵	۱۰ متر سرعت
0/000	۳۲	-۶/۶۳۹	۲/۰۸	۷/۷۷	۱/۱۰	۴/۰۳	۱۰ متر سرعت با مانع

براساس جدول ۳، تعادل ایستا با چشم باز در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل، در پس‌آزمون، متعاقب مداخله برنامه تمرینی ۱۰ هفته‌ای به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). یافته‌های مربوط به آزمون تعادل با چشم بسته نیز تأثیر ۱۰ هفته برنامه تمرینی بر سرعت راه رفتن ۱۰ متر با مانع را تأیید می‌کند ( $P < 0/05$ ).

یافته‌های این جدول همچنین نشان می‌دهد که پس از ۱۰ هفته مداخله تمرینی، چابکی و تعادل پویای گروه تمرین نسبت به گروه کنترل بهبود معنی‌داری یافته است ( $P < 0/05$ ). یافته‌های این تحقیق که در جدول ۲ ارائه شده است، نشان داد که سرعت ۱۰ متر راه رفتن گروه آزمایش در پس‌آزمون، بعد از اعمال برنامه مداخله تمرینی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P < 0/05$ ). نتایج این جدول همچنین نشان می‌دهد که سرعت ۱۰ متر راه رفتن با مانع در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل، پس از ۱۰ هفته برنامه تمرینی، بهبود معنی‌داری یافت ( $P < 0/05$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر برنامه تمرینی چند مؤلفه ای (کششی، قدرتی و تعادلی) بر عوامل عملکرد حرکتی مرتبط با افتادن در مردان سالمند بدون فعالیت بدنی ساکن در جامعه بود. همان‌طور که در بخش نتایج تحقیق ذکر شد، قدرت اندام تحتانی گروه آزمایش متعاقب مداخله تمرینی، افزایش معنی‌داری یافت. کائو و همکاران (۲۰۰۷ الف) نیز پس از ۱۲ هفته تمرین، بهبود معنی‌داری را در قدرت اندام تحتانی گروه آزمایش گزارش کردند (۱۳). کائو و همکاران (۲۰۰۷ ب) تغییر معنی‌داری را در قدرت عضلانی اندام تحتانی و ناکائو و همکاران (۲۰۰۷) بهبود معنی‌داری را در نیروی عضلانی اندام تحتانی آزمودنی‌های خود گزارش کردند (۱۴، ۲۳). حسینی و همکاران (۱۳۸۹) افزایش معنی‌داری را در قدرت عضلانی گروه تمرین گزارش کردند (۵).

براساس یافته‌های این تحقیق، انعطاف‌پذیری گروه آزمایش پس از ۱۰ هفته برنامه تمرینی، نسبت به گروه کنترل، به‌طور معنی‌داری بهبود یافت. چن و همکاران (۲۰۰۸)، پس از شش ماه تمرین تای چی ساده شده، تفاوت معنی‌داری را در انعطاف‌پذیری گروه آزمایش گزارش کردند (۱۵). شین و همکاران (۲۰۰۹) افزایش معنی‌داری را در انعطاف‌پذیری گروه آزمایش متعاقب یک برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای مشاهده کردند (۲۸). مغایر با این یافته‌ها، کائو (۲۰۰۷ الف)، ناکائو و همکاران (۲۰۰۷) متعاقب یک برنامه تمرینی ۱۲ هفته‌ای، تغییر معنی‌داری را در انعطاف‌پذیری گروه آزمایش مشاهده نکردند (۱۳، ۲۳).

نتایج این تحقیق نشان داد که تعادل ایستا با چشم باز در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل، در پس آزمون، متعاقب مداخله برنامه تمرینی ۱۰ هفته ای به طور معنی داری افزایش یافت. یافته‌های آزمون تعادل با چشم بسته نیز تأثیر ۱۰ هفته برنامه تمرینی بر سرعت راه رفتن ۱۰ متر با مانع را تأیید می‌کند. شین و همکاران (۲۰۰۹) افزایش معنی داری را در انعطاف پذیری زنان سالمند، متعاقب یک برنامه تمرینی ۸ هفته‌ای مشاهده کردند (۲۸). کائو و همکاران (۲۰۰۷ ب)، ناکائو و همکاران (۲۰۰۷)، ژوانگ و همکاران (۲۰۰۳) تغییر معنی داری را در تعادل ایستای گروه آزمایش گزارش کردند (۱۴، ۲۳، ۳۴). نتایج تحقیق حسینی و همکاران (۱۳۸۹)، همسو با یافته‌های این تحقیق، تأثیر معنی داری را بر تعادل سالمندان گروه تمرین نشان داد (۵). مغایر با یافته‌های یاد شده، کائو (۲۰۰۷ الف)، معاقب یک برنامه تمرینی ۱۲ هفته‌ای، تغییر معنی داری را در تعادل ایستای گروه آزمایش مشاهده نکرد (۱۳). چن و همکاران (۲۰۰۸) و هامبورگ و کلیر (۲۰۰۴)، تغییر معنی داری را در تعادل ایستای گروه آزمایش مشاهده نکردند (۱۵، ۱۹).

یافته‌ها همچنین نشان دهنده بهبود معنی دار در چابکی و تعادل پویای گروه تمرین، پس از ۱۰ هفته مداخله تمرینی است. موافق با این یافته‌ها، هس و وولاکت (۲۰۰۵) پس از ۱۰ هفته تمرین قدرتی با شدت زیاد، بهبود معنی داری را در چابکی و تعادل پویا گروه آزمایش مشاهده کردند (۲۰). صادقی و علیرضایی (۱۳۸۶) در تحقیق خود نتیجه گرفتند که تمرین در آب (در محیط نامتعادل و بی ثبات) سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل سالمندان را به چالش می‌کشد که نتیجه آن بهبود وضعیت تعادل ایستا و پویا و در نتیجه، کاهش خطر افتادن است.

نتایج این تحقیق نشان داد که سرعت ۱۰ متر راه رفتن گروه آزمایش در پس آزمون، بعد از اعمال برنامه مداخله تمرینی به طور معنی داری افزایش یافت. کائو (۲۰۰۷ الف) متعاقب یک برنامه تمرینی ۱۲ هفته‌ای، تغییر معنی داری را در انعطاف پذیری گروه آزمایش مشاهده نکرد (۱۳). ناکائو و همکاران (۲۰۰۷) و کائو و همکاران (۲۰۰۷ ب) نیز بهبود معنی داری را در سرعت راه رفتن با مانع آزمودنی‌های خود گزارش کردند (۱۴، ۲۳). ژوانگ و همکاران (۲۰۰۳) تغییر معنی داری را در سرعت ۱۰ متر راه رفتن گزارش کردند (۳۴). اگر چه سرعت راه رفتن ۱۰ متر با مانع آزمودنی‌های گروه آزمایش، متعاقب یک برنامه ۳ ماهه تمرین و رژیم غذایی، تفاوت معنی داری نکرد.

عدم همخوانی یافته‌های تحقیق با نتایج برخی تحقیقات در برخی عوامل را می‌توان تفاوت‌ها در روش‌شناسی مثل ویژگی‌های نمونه آماری، معیارهای ورود و خروج، بازه زمانی اعمال مداخله، ماهیت مداخله‌های تمرینی و غیره دانست. برای مثال، مداخله کائو و همکاران (۲۰۰۷) که تعادل ایستا و انعطاف‌پذیری را بهبود نداد، فاقد مؤلفه تعادلی بود، درحالی‌که مداخله تحقیق ما علاوه بر مؤلفه تعادلی، دارای دو بخش کشش اولیه و کشش پایانی بود.

یافته‌های این تحقیق و پژوهش‌های همسو، نشان‌دهنده امکان بهبود عملکرد حرکتی مرتبط با افتادن در سالمندان است. با توجه به اینکه مهم‌ترین مؤلفه برنامه مداخله تمرینی، تمرینات قدرتی بود، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش قدرت عضلانی، پایه‌ای برای بهبود در بیشتر عوامل عملکرد حرکتی فراهم آورده است. همان‌طور که برایانت و گرین (۲۰۰۵) اظهار داشتند. "وقتی فشاری بیشتر از حد طبیعی به‌طور منظم بر عضله‌ای وارد شود، آن عضله قوی‌تر می‌شود" (۱۱). تمرینات قدرتی با ایجاد تغییرات ساختاری (افزایش حجم عضلات، افزایش قطر رباط‌ها و تاندون‌ها، افزایش تراکم و استحکام استخوانی و افزایش تراکم مویرگی)، عصب‌شناختی (از جمله فعال‌تر شدن و فراخوانی واحد حرکتی، افزایش تواتر تخلیه الکتریکی نورون‌های حرکتی و کاهش مهارهای عصبی) و بیوشیمیایی (مثل افزایش ذخایر ATP و PC، افزایش تستوسترون و هورمون رشد) موجب بهبود کارکرد عوامل حرکتی می‌شود (۸). بنابراین، این تغییرات ایجاد شده متعاقب مداخله تمرینی را اغلب می‌توان به افزایش سطح قدرت عضلانی سالمندان شرکت‌کننده در نتیجه درگیر شدن و تقویت دستگاه‌های فیزیولوژیک، نسبت داد.

در بیشتر مداخله‌های تمرینی، زمان هر جلسه تمرینی ۶۰ دقیقه یا کمتر بود که در این تحقیق به ۹۰ دقیقه افزایش یافت. بر این اساس، تغییرات اعمال شده در نمره پس‌آزمون گروه آزمایش، به دلیل اعمال این متغیرهای مستقل (افزایش مؤلفه قدرتی تمرینات و افزایش زمان تمرین) بود.

همان‌طور که پاین و ایساکس (۲۰۰۲) اظهار می‌دارند، حفظ سبک زندگی فعال به لحاظ جسمانی، راهکاری برای کاهش افتادن است (۳). به علاوه همان‌طور که تینتی و ویلیامز (۱۹۹۸) اظهار می‌کنند، افتادن‌ها با وجود فراوانی زیاد و تحمیل بار زیاد بیماری، قابلیت پیشگیری را دارند (۳۰). یافته‌های این تحقیق، بهبود یافتن از طریق انجام برنامه مداخله تمرینی را دارند. بنابراین، به ویژه از طریق تمرینات قدرتی و تعادلی، می‌توان خطر

افتادن در سالمندی را کاهش داد و به ارتقای کیفیت زندگی و برخورداری از سالمندی موفق، کمک کرد. امید است یافته‌های این تحقیق، تلاشی در راستای کیفیت بخشی و اهدای آرامش به پدران و مادران سالمند این کشور باشد که داشته‌های خود را پی از لطف خدا، مدیون فداکاری‌های آنها هستیم.

### تقدیر و تشکر

از آقایان دکتر سعید محمد دوست (معاینات پزشکی مرحله غربالگری)، دکتر موحدی (حضور مستمر در جلسات تمرینی)، مرتضی عبدیانی، محمد خسروی قوشه بلاغ، ایمان ملکی، میثم عظیمی، امین یادگاری، ابوالفضل سمیعی، میثم کریمی به دلیل همکاری در مراحل فراخوانی سالمندان برای آزمون غربالگری، اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون و انجام برنامه تمرینی، تقدیر و تشکر می‌کنیم. به علاوه، از تمامی آزمودنی‌ها (به دلیل شرکت در این پژوهش) و آقای قهقایی (مدیر خانه ژیمناستیک اراک) سپاسگزاریم.

### منابع و مأخذ

۱. اصلانخانی، محمدعلی، شمس، امیر. شمسی پور دهکردی، پروانه. (۱۳۸۷). "مقایسه تمرینات ذهنی، فیزیکی و ترکیبی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان سالم". سالمند شماره ۳، سری ۹ و ۱۰، صص ۲۶-۱۹.
۲. باقری، حسین. عبدالوهاب، مهدی. راجی، پروین. جلیلی، محمود. فقیه زاده، سقراط. سلطانی، زهرا. (۱۳۸۹). "تأثیر تمرینات مقاومتی پیشرونده بر روی افزایش قدرت اندام فوقانی و تحتانی و اثر این افزایش قدرت بر فعالیت‌های روزمره زندگی مردان سالمند". توانبخشی نوین، شماره ۴، سری ۱ و ۲، صص: ۵۹ و ۵۶.
۳. پاپین، گریگوری. ایساکس، لاری. (۲۰۰۲). "رشد حرکتی انسان". ترجمه حسن خلجی و داریوش خواجوی. (۱۳۸۴). انتشارات دانشگاه اراک.
۴. تادیبی، وحید. یوسفی، بهرام. طاهری، حمیدرضا، مسعود، سیدعلی. طاهرزاده، جواد. (۱۳۸۷). "بررسی عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به پارکینسون، پس از یک دوره تمرینات حرکت درمانی". پژوهش در علوم ورزشی. ۶(۱۸)، صص ۱۶۹-۱۵۷.

۵. حسینی، سیدسجاد. رستم خانی، حسین. نقی لو، ذبیح اله. لطفی، نوید. (۱۳۸۹). "مقایسه تأثیر تمرینات تعادلیف ذهنی و ترکیبی بر تعادل مردان سالمند سالم". پژوهش در علوم توانبخشی، ۶ (۲):صص ۹-۱.
۶. صادقی، حیدر. نوروزی، حمیدرضا. کریمی اصل، اکرم. منتظر، محمدرضا. (۱۳۸۷). "تأثیر شش هفته برنامه تمرین عملکردی بر تعادل ایستا و پویای مردان سالمند سالم". سالمند، ۳ (۸)، صص: ۳۲-۳۸.
۷. صادقی، حیدر. نقی نژاد، فهیمه. رجبی، حمید. (۱۳۸۷). "تأثیر یک دوره تمرین قدرتی بر برخی پارامترهای کینماتیکی راه رفتن زنان سالمند سالم". سالمند، ۳ (۹-۱۰): صص ۳۳-۲۷.
۸. گائینی، عباسعلی. رجبی، حمید. (۱۳۸۶). "آمادگی جسمانی". انتشارات سمت، چاپ چهارم، ص ۱۱۹.
۹. گلپایگانی، مسعود. مهدوی، سولماز. فرزانه حساری، امین. (۱۳۸۸). "اثر شش هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر میزان زمین خوردن زنان سالمند". حرکت (طب ورزشی). ۲: صص ۱۰۶-۹۵.

10. Boyd, R.Stevens JA. (2009). "Falls and fear of falling : burden, beliefs and behaviours". *Age and Ageing*. 38(4); PP:423-8.

11. Bryant, C.Green.D. (2005). "Exercise for older adults : ACE,S guide for fitness professionals". *American Council of Exercise*.

12. Cantel. M, Crawford . S., Doyle-Baker. P.(2008). "Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high and low motor competence". *Human Movement Science*. 27; PP:344-362.

13. Cao, ZB et al.(2007). "The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women". *J Physiol Anthropol*. 26; PP:325-332.

14. Cao. ZB, Maeda. A. Shima, N, Kurata. H, Nishizono. H. (2007). "Effects of exercise and nutritional intervention to improve physical factors associated with fracture risk in middle-aged and older women". *International Journal of Sport and Health Science*. 5; PP:147-156.

15. Chen K., et al. (2008). "The effects of a simplified tai-chi exercise program (STEP) on the physical health of older of adults living in long-term car facilities: A single group design with multiple time points". *International Journal of Nursing Studies*. 45; PP:501-507.

16. Delbaere. K., Crombez. G, Vanderstraeten. G. Willems. T.Cambier. D.(2004)." Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty". *A Prospective Community-Based Cohort Study Age and Ageing* . 33(4); PP:368-373.

17. DiBrezza et al. (2005). "Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults". *Journal of Aging and Physical Activity*, 13; PP:198-209.

18. Dorgo, S., Robinson, K. Bader, J. (2009). "The effectiveness of a peer-mentored older adult fitness program on perceived physical, mental, and social function". *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. 21; PP:116-122.

19. Hamburg, J., Clair AA. (2003). "The effects of a movement with music program on measures of balance and gait speed in healthy older adults". *Journal of Music Therapy*. 40(3); PP:212-226.

20. Hess, J, Woollacott, M. (2005). "Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults". *Journal of Motor Behavior*. 37; PP:404-416.

21. Hoeger WW, Hopkins DR. (1992). "A comparison of the sit and reach and the modified sit and reach in the measurement of flexibility in women". *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 63(2); PP:191-195.

22. Jones, C.Rikli. R.Beam.W. (1999). "A 30-s chair=stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults". *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 70(2); PP:113-119.

23. Nakao. H, Hoshikawa. T, Hara. T., Wang. L, Suzuki. T, Fujimoto. S. (2007). "Thresholds of physical activities necessary for living a self-supporting life in elderly women". *Osaka City medicine Journal* . 53; PP:53-61.
24. Nemmers TM, Miller JW. (2008). "Factors influencing balance in healthy community-dwelling women age 60 and older". *Journal of Geriatrics Physical Therapy*. 31(3); PP:93-100.
25. Purath. J, Buchholz. S, Kark. D. (2009). "Physical fitness assessment of older adults in the primary care setting". *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. 21(2); PP:101-107.
26. Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis Js. (1992). "Attempts to prevent falls and injury : a prospective community study". *Gerontologist*. 32(4); PP:450-456.
27. Satin RW, Huber Lambert DA, De Vito CA, Rodriguez JG, Ros A, et al. (1990). "The incidence of fall injury events among the elderly in a defined population". *American Journal of Epidemiology*. 31; PP:1028-37.
28. Shin, K.R., Kang, Y., Park, H.J and Hietkemper, M. (2009). "Effects of exercise program on physical fitness, depression, and self-efficacy of low-income elderly women in South Korea". *Public Health Nursing*. 26(6); PP:523-531.
29. Stel VS, Smit JH, Pluijm SM, Lips P. (2004). "Consequences of falling in older men and women and risk factors for health service use and functional decline". *Age and Ageing*. 33(1); PP:58-65.
30. Tinetti ME, Williams CS. (1998). "The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons". *J Gerontol A Biol Sci Med* . 53(2); PP:112-9.
31. Toraman, A, Yildirim. N. (2010). "The Falling risk and physical fitness in older people". *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 51(2); PP:222-226.



32. Vellas. B, Cayla, F, Bocuquet. H. Pemille, Albarede. J. (1987). "Prospective study of restriction of activity in old people after falls". *Age and Ageing*. 16(3); PP:189-193.

33. Vellas BJ, Wayne SJ, Garry PJ, Baumgartner RN. (1998). "A two-year longitudinal study of falls in 482 community-dwelling elderly adults". *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 53(4); M264-74.

34. Zhuang. J, Terada. F, Harada. M.Otsubo.M, Akamine.T, Shimura.M, Hagi.Y, Nishizono. H.(2003). "Asurvey of osteoporosis prevent program in older pepple : measurement of a 3 month exercise trial and diet guidance on bone density, body form and sports ability". *Journal of Sport Training Science*. 4.PP:54-56.