

## تأثیر تکلیف دوگانه، مجرد و ترکیبی بر راه رفتن زنان سالمند با تجربه افتادن و بدون تجربه افتادن

آزاده زنگانه<sup>۱</sup>، محمود شیخ<sup>۲</sup>، احمد فرخی<sup>۲</sup>، رضا نوری<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، پردیس بین الملل دانشگاه تهران واحد کیش \*
۲. دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشگاه تهران
۳. استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، پردیس بین الملل دانشگاه تهران واحد کیش

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۰۳

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین تأثیر تکلیف دوگانه، مجرد و ترکیبی بر راه رفتن زنان سالمند با تجربه افتادن و بدون تجربه افتادن می باشد. بدین منظور، ۱۲۰ زن سالمند شهرستان بابل که در دامنه سنی ۶۰-۸۰ سال قرار داشتند به صورت داوطلبانه انتخاب شدند و به شکل تصادفی در گروه های کنترل و تمرینی دوگانه، مجرد و ترکیبی جای گرفتند. جهت سنجش کیفیت راه رفتن سالمندان از آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان دار استفاده شد. پس از مرحله پیش آزمون، گروه های مختلف تمرینی براساس برنامه مشخص با توجه به گروه خود، به تمرین راه رفتن با شرایط تکلیف مجرد، دوگانه و ترکیبی پرداختند و پس از دو ماه، مجدداً در آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان دار حضور یافتند. شایان ذکر است که آزمون در دو شرایط تکلیف مجرد و تکلیف دوگانه برای تمام گروه ها انجام پذیرفت. نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط نشان می دهد که اثر مداخله و اثر تعاملی مداخله در گروه در دو شرایط آزمون با اجرای تکلیف مجرد و تکلیف دوگانه معنادار می باشد ( $P \leq 0.05$ )، اما تفاوت بین این دو شرایط در پس آزمون معنادار نیست. این احتمال وجود دارد که افزایش قابلیت شناختی و جسمانی زنان سالمند، زمینه ساز بهبود امتیازات کیفیت راه رفتن آنها بوده است.

**واژگان کلیدی:** کیفیت راه رفتن، ظرفیت توجه، سالمندان، افتادن

**مقدمه**

پیری، بیماری یا نشانه‌ای از بیماری نیست که افراد مسن از آن رنج ببرند؛ بلکه، یک فرایند بیولوژیکی کاملاً طبیعی می‌باشد (۱). با افزایش سن، تغییرات زیست‌شناختی، شیمیایی و سلولی در سالمندان بروز پیدا می‌کند که در نهایت، منجر به ضعف جسمانی می‌شود. بدیهی است که همراه با ضعف جسمانی، قابلیت‌های حرکتی در سالمندان کاهش می‌یابد (۲) و این کاهش در سنین پیری ممکن است منجر به افزایش بسیاری از بیماری‌هایی شود که می‌توانند بر کیفیت زندگی تأثیر داشته باشند (۱). افتادن<sup>۱</sup> یا زمین خوردن یکی از جدی‌ترین نگرانی‌های افراد مسن و کسانی است که در حال نزدیک شدن به سال‌های آخر عمر خود می‌باشند (۲). زمین خوردن در میان افراد مسن عبارت است از افتادن بر روی یک سطح پایین‌تر یا بر روی زمین، به واسطه عواملی غیر از نیروهای خارجی، از دست دادن هوشیاری و یا رخوت ناگهانی (۲). شایان ذکر است که ۲۷ تا ۶۵ درصد از سالمندان، حداقل یک‌بار در سال افتادن را تجربه می‌کنند. این آمار در پژوهشی در داخل کشور، ۲۵ درصد گزارش شده است (۳).

علاوه بر آسیب‌های جسمانی مانند شکستگی‌ها که ممکن است در نتیجه افتادن اتفاق بیفتد، این احتمال وجود دارد که افراد مسن، آسیب‌های شناختی مانند احساس ترس، افسردگی، گوشه‌گیری و از دست دادن اعتماد به نفس را پس از افتادن در خود افزایش دهند (۱). با افزایش سن، نه تنها شمار افتادن‌ها، بلکه شدت صدمات نیز افزایش می‌یابد. در بین متداول‌ترین دلایل مرگ و میر ناشی از آسیب‌های ناخواسته در میان افراد ۷۹-۵۰ سال، افتادن به عنوان دومین دلیل گزارش شده است، اما برای افراد بالای ۸۰ سال، افتادن اولین دلیل مرگ و میر در آسیب‌های ناخواسته محسوب می‌شود. پژوهشگران نشان داده‌اند که بیشترین درصد زمین خوردگی در افراد سالمند، به دلیل عکس‌العمل‌های ضعیف و سرعت حرکت نامناسب به هنگام خارج شدن مرکز ثقل از سطح اتکا رخ می‌دهد که این عکس‌العمل‌ها به محیط پیرامون، با افزایش سن، رو به زوال می‌رود. علاوه بر زمان واکنش، یکی از اولین شروط افتادن، ضعف قدرت اندام تحتانی است؛ به طوری که اگر این قدرت بهبود یابد، احتمال افتادن نیز کاهش پیدا می‌کند (۴)؛ بنابراین، می‌توان چنین اظهار داشت که محدودیت در حین راه رفتن، مشکلی شایع در افراد سالمند بوده که زمینه‌ساز افزایش خطر زمین خوردن و ناتوانی آن‌ها می‌شود؛ لذا، حواس‌پرتی در حین راه رفتن از عوامل خطرزای زمین خوردن محسوب می‌گردد (۵،۶). با افزایش سن، تغییرات ساختاری در مغز به ویژه در ناحیه پیش‌پیشانی (مناطق که همراه با اجرای عملکرد شناختی و سیستم‌های توجهی است) اتفاق می‌افتد؛ بنابراین، آزمودنی‌های سالمند هنگامی که تکلیف دیگری را حین راه رفتن اجرا می‌کنند، تفاوت‌هایی را در اجرای تکلیف دوگانه نشان می‌دهند. تاکنون، پژوهش‌های بسیاری به بررسی مقوله‌های نیازمند توجه در جهت

**1. Falling**

حفظ تعادل ایستا در موقعیت‌های مختلف برای سالمندان پرداخته‌اند، اما در مقابل، مطالعات اندکی تأثیر بار توجهی بر راه رفتن سالمندان را بررسی کرده‌اند (۷).

پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه تأثیر فعالیت بدنی بر متغیرهای شناختی و حرکتی مرتبط با افتادن صورت گرفته است. گروهی از آن‌ها بیان می‌کنند که تمرین موجب بهبود عوامل شناختی مرتبط با افتادن مانند زمان واکنش و ترس از افتادن می‌شود (۸) و تأثیر مثبتی بر عوامل حرکتی مانند قدرت و تعادل دارد (۲۰۹، ۱۰). در مقابل، گروهی بیان کرده‌اند که تمرین تأثیری بر عوامل شناختی (۱۱) و حرکتی (۱۱-۱۳) ندارد. هنگامی که شخصی پیر می‌شود، توانایی انجام کارهای هم‌زمان در او کاهش می‌یابد. انجام بیشتر فعالیت‌های روزمره از قبیل لباس پوشیدن، مسواک زدن و خرید کردن هنگامی که همراه با پردازش هم‌زمان اطلاعات بیرونی است، نیازمند کنترل دقیق و هماهنگی در تعادل می‌باشد.

بیشتر مطالعات اخیر نشان می‌دهند که وقتی تکلیف شناختی هم‌زمان با راه رفتن در سالمندان و جوانان صورت گیرد، سرعت راه رفتن تحت تأثیر قرار می‌گیرد، اما تغییری در الگوی راه رفتن مشاهده نمی‌شود؛ لذا، زمان واکنش تحت تأثیر فعالیت شناختی هم‌زمان افزایش یافته است (۱۴، ۱۵). در طول دو دهه گذشته، پژوهش‌های زیادی به منظور بررسی نقش توجه و تمرکز حین راه رفتن صورت گرفته است که استفاده از تکلیف دوگانه را رویکردی مناسب در بررسی نقش توجه و تمرکز بر راه رفتن دانسته‌اند. شایان ذکر است که راه رفتن، یک فعالیت خودکار محسوب می‌شود و نیازهای توجه حین اجرای راه رفتن، بسیار محدود و یا بدون نیاز به توجه می‌باشد. باین وجود، راه رفتن سالمندان زمانی که به صورت هم‌زمان با یک تکلیف دوگانه انجام گیرد، تحت تأثیر قرار می‌گیرد و به خوبی اجرا نمی‌شود؛ لذا، سالمندانی که در حین راه رفتن تکلیف دیگری نظیر حل یک مشکل ذهنی، گفتگو و یا حمل شی را به صورت هم‌زمان اجرا کنند، کیفیت راه رفتن آن‌ها تحت تأثیر قرار خواهد گرفت (۷).

علاوه بر این، پژوهش‌های صورت گرفته در این حوزه نشان داده است سالمندانی که سابقه زمین خوردن دارند، در مقایسه با سالمندان بدون سابقه زمین خوردن، آرام‌تر راه می‌روند (۱۶)؛ از این رو، بررسی نقش تکلیف دوگانه با عنایت به سابقه زمین خوردن در سالمندان احتمالاً می‌تواند سازوکارهای این مسأله را به شکل دقیق‌تری آشکار سازد. دانشمندی که درباره عملکرد انسان پژوهش می‌کند نشان داده‌اند که فعالیت‌های مربوط به توجه، محدودیت مهمی را در عملکرد انسان ایجاد می‌کند. این محدودیت به خوبی نشان می‌دهد مشکلی که اغلب هنگام انجام هم‌زمان بیش از دو عمل داریم، به دلیل نیاز به تقسیم توجه میان تکالیف در حال اجرا می‌باشد. (۳).

فرضیات و نظریات مختلفی در حیطه توجه انسان وجود دارد که از این میان، فرضیه‌هایی که به توصیف مطالب مربوط به ظرفیت توجه و امکان اجرای هم‌زمان دو یا چند عمل می‌پردازند، فرضیه‌های تک‌کانالی هستند. پیش‌فرض تمام فرضیه‌های تک‌کانالی این است که ظرفیت توجه ثابت است و اگر ظرفیت توجه پاسخ‌گوی نیازهای تکلیف نباشد، اجرا دچار افت می‌گردد. این نظریه‌ها برحسب مرحله پردازش اطلاعات که به توجه نیاز دارند متفاوت می‌باشند، اما در مجموع، بیان می‌کنند که سیستم در هر لحظه تنها می‌تواند یک محرک را مورد پردازش قرار دهد. براساس نظریه تک‌کانالی ولفورد<sup>۱</sup>، سیستم پردازش اطلاعات انسان به‌عنوان یک کانال اطلاعاتی مجرد در نظر گرفته می‌شود که در یک زمان، تنها یک عملیات محرک پاسخ را پردازش می‌کند. پذیرش این نظریه برابر است با باور این مطلب که انسان در یک زمان تنها می‌تواند یک عمل را انجام دهد. در نتیجه، هر تکلیف دیگری که در آن زمان انجام شود، با تداخل شدید مواجه شده و اجرا را متوقف می‌کند (۱۸).

از میان نظریه‌های مختلفی که در مورد توجه وجود دارد، نظریات منبع مرکزی، بیشتر مورد توجه پژوهشگران می‌باشد. این نظریات وجود یک منبع مرکزی و واحد را برای توجه پیشنهاد می‌کنند و معتقد هستند که ظرفیت این منبع، تغییرناپذیر است و تمامی فعالیت‌ها برای دستیابی به این منبع با هم رقابت می‌کنند. براساس این نظریه‌ها، ما قادر به اجرای هم‌زمان تکالیف می‌باشیم؛ به شرطی که از محدوده ظرفیت منبع پردازش اطلاعات فراتر نرویم. اگر از این محدوده بگذریم، دشواری مربوط به اجرای یک یا تعداد بیشتری از این تکالیف را تجربه می‌کنیم (۱۸)؛ برای مثال، هنگامی که دشواری دو تکلیف هم‌زمان افزایش می‌یابد، ظرفیت بیشتری در دسترس قرار گرفته و بیشتر آن در پردازش مورد استفاده قرار می‌گیرد. هنگامی که خواست‌های تکلیف برای پردازش دو جریان اطلاعات از ظرفیت حداکثر فراتر رود، احتمالاً افت‌هایی در یک یا هر دو تکلیف ارائه‌شده هم‌زمان رخ می‌دهد؛ یعنی درحقیقت، تداخل روی می‌دهد (۱۸). درمقابل نظریه‌های منبع مرکزی، نظریه‌های چندمنبعی یا منابع چندگانه قرار دارند. براساس این نظریات، چندین سازوکار برای توجه وجود دارد که هر یک دارای منابع محدودی هستند و ذخیره هر منبع به بخشی از اجرای مهارت‌ها اختصاص دارد. در طول دو دهه گذشته، مطالعات زیادی بر نیاز راه‌رفتن به تمرکز و توجه تأکید داشته‌اند. تکلیف دوگانه روشی است که بیشترین عمومیت را برای بررسی اثر توجه و تمرکز بر راه‌رفتن دارد. علی‌رغم خودکاربودن راه‌رفتن و عدم نیاز به توجه، در سالمندان هنگامی که هم‌زمان با یک تکلیف ثانویه اجرا می‌شود، به‌خوبی انجام نمی‌گیرد؛ بدین صورت که اگر درحین راه‌رفتن، تکالیف دیگری از قبیل حل مشکل ذهنی، گفتگوی ذهنی و یا حمل یک شی به‌طور هم‌زمان انجام شود، اجرای تکلیف دوگانه منجر به تغییرات زیادی در اجرای راه‌رفتن می‌شود. علاوه‌براین، با افزایش سن، تغییرات ساختاری در ناحیه پیش‌حرکتی (مناطق) که همراه با اجرای عملکرد شناختی و سیستم‌های

---

1. Velford

توجهی است) اتفاق می افتد (۱۸). در این روش، دو تکلیف یا بیشتر به فرد ارائه شده و از او خواسته می شود که توجه کرده و به تمام آنها پاسخ دهد؛ به عنوان مثال، در حین راه رفتن محاسبات ریاضی انجام دهد، پیغامی شنیداری را تکرار کند و یا همزمان یک متن دیداری را دنبال کند. شایان ذکر است که از این شیوه جهت مطالعه تقسیم توجه استفاده می شود. تکلیف دوگانه به صورت وسیعی جهت دست کاری توجه و اثر آن بر اجرای حرکتی در بزرگسالان جوان تر و مسن تر برای تکلیف مختلف عملکردی زیادی نظیر نشستن، ایستادن و راه رفتن مورد استفاده قرار گرفته است (۱۹). علاوه بر این، راه رفتن، همزمان با انجام عملی که نیاز به توجه دارد تغییر می یابد. چگونگی تقسیم توجه بین دو عمل همزمان، عمدتاً به سودمندی عملکردهای اجرایی و بار توجهی هر کدام از آنها بستگی دارد (۲۰) و بار توجهی به عنوان یک شاخص برای منابع سیستم عصبی مرکزی مورد نیاز برای یک تکلیف مورد توجه قرار گرفته است (۲۱). زمانی که توجه روی تکلیف اولیه مانند راه رفتن متمرکز است، منابع اضافه توجه به آن اختصاص می یابد که منجر به کاهش منابع در دسترس برای تکلیف ثانویه می گردد. در این زمان است که عملکرد تکلیف ثانویه، نشان دهنده منابع اختصاص داده شده به تکلیف اولیه می باشد (۲۰). در پژوهشی که اسپارو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶) انجام دادند به این نتیجه رسیدند که نیازمندی سالمندان به توجه، حین راه رفتن افزایش می یابد (۲۲)؛ لذا، کاهش توانایی سالمندان در انجام تکلیف چندگانه در موقعیت های تعادلی مخاطره آمیز و دشوار، کاملاً واضح و آشکار می گردد؛ به طوری که اگر ظرفیت پردازشی لازم برای دو تکلیف (یک تکلیف وضعیتی و یک تکلیف شناختی) که به طور همزمان انجام می شوند (تکلیف دوگانه) بیش از کل ظرفیت پردازشی فرد باشد، کاهش کارایی در یک و یا هر دو تکلیف در حال انجام رخ می دهد. با توجه به مطالعات مختلف و با استفاده از آزمون های آزمایشگاهی مشخص شده است که تعادل در شرایط تکلیف دوگانه موجب عدم پایداری فرد می گردد و این مسأله در سالمندان با اختلالات تعادل و سابقه زمین خوردن افزایش می یابد (۲۳).

بدین منظور، والمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۱) آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان دار را روشی مناسب برای پیش بینی زمین خوردن در آزمودنی های سالمند معرفی نمود (۲۴). در این راستا، ولاکوت و شاموی کوک<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) در

- 
1. Sparrow
  2. Wallman
  3. Woollacott & Shumway-Cook

پژوهش خود نشان دادند که آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان دار تحت شرایط تکلیف دوگانه، روشی مناسب برای نشان دادن اختلال‌های راه تعادل و خطر افتادن سالمندان است (۲۵)؛ بنابراین، سالمندانی که حین راه رفتن تکلیف دیگری را اجرا می‌کنند، تفاوت‌هایی را در اجرای تکالیف دوگانه نشان می‌دهند (۲۶). همچنین، ابرسباچ و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) به بررسی انجام هم‌زمان تکالیف در حین راه رفتن با رویکرد تکلیف دوگانه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که حین راه رفتن، زمان تکیه‌گاه دویایی تحت تأثیر تکلیف دوگانه افزایش یافته و زمان تاب‌خوردن پاها ثابت باقی مانده است (۱۵). شایان‌ذکر است که کینماتیک گام برداشتن در زنان سالمند به علت افت عضلانی، بیش‌تر از مردان سالمند است؛ به طوری که زمان تکیه‌گاه دویایی با افزایش ۱۹ درصدی در مردان و افزایش ۲۶ درصدی در زنان سالمند نسبت به همتایان جوان خود همراه بوده است (۲۷).

از آنجایی که سالمندان به عنوان شهروندان ارشد جامعه می‌بایست از سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی شایسته‌ای برخوردار باشند؛ لذا، پیشگیری و غلبه بر ناتوانی‌های سالمندان، شناخت مشکلات گریبان‌گیر آن‌ها و بررسی عوامل مؤثر در بهبود کیفیت زندگی آن‌ها بسیار مهم می‌باشد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند تعداد زیادی از سالمندانی که در مراکز نگهداری سالمندان یا منازل زندگی می‌کنند، در انجام مهارت‌های روزمره زندگی از جمله کارهای شخصی و مراقبت از خود با مشکل روبه‌رو هستند که دلیل زیربنایی این موضوع، عدم استقلال در راه رفتن و کمبود خودکارآمدی است. یافته‌های پژوهشی بیان می‌کنند که اجرای تکالیف شناختی حین راه رفتن ممکن است زمان عکس‌العمل تکلیف شناختی را افزایش داده و یا سرعت راه رفتن را کاهش دهد، اما تغییری در الگوی راه رفتن ایجاد نمی‌کند (۳).

بنابراین، مسأله اساسی که در این پژوهش پیش روی ما قرار گرفته است این است که با توجه به این‌که سالمندان حین راه رفتن به میزان توجه بیشتری نسبت به جوانان نیاز دارند (به‌ویژه هنگام انجام هم‌زمان راه رفتن با یک بار شناختی (انجام عملی نیازمند توجه)) و بیشتر دچار مشکل و عدم تعادل می‌گردند، آیا برنامه‌های تمرینی اعمال شده می‌تواند راه رفتن متعادل و هم‌زمان با اجرای تکلیف شناختی در سالمندان را بهبود بخشد و منجر به کاهش زمین‌خوردن شود؟ از این‌رو، هدف از پژوهش حاضر، تعیین تأثیر تکلیف دوگانه، مجرد و ترکیبی بر راه رفتن زنان سالمند با تجربه افتادن و بدون تجربه افتادن می‌باشد. شایان‌ذکر است که یافته‌های پژوهش حاضر جهت ارتقای قابلیت‌های حرکتی و جسمانی سالمندان در اجرای

---

1. Ebersbach et al.

فعالیت‌های ورزشی و یا انجام کارهای منزل همراه با مکالمه و یا صحبت با دوستان که ممکن است زمینه‌ساز کاهش تعادل آن‌ها شود، مفید خواهد بود.

### روش پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر را ۹۴۵۰ زن سالمند ۶۰ تا ۸۰ ساله شهرستان بابل تشکیل دادند (براساس استعلام از ثبت احوال شهرستان بابل این تعداد مشخص شدند). در ادامه و به منظور انتخاب نمونه از میان این افراد، ۱۸۷ نفر به صورت داوطلبانه و به شکل دردسترس از پارک‌ها، مراکز تفریحی و عمومی و سازمان‌های بازنشستگی با درج اطلاعیه و یا مراجعه حضوری (مؤسسه حمایتی سالمندان باب‌الحوائح بابل) انتخاب شدند. شایان ذکر است که افراد انتخاب شده، به لحاظ هوشیاری با استفاده از پرسش‌نامه ارزیابی میزان هوشیاری مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت، از میان آن‌ها ۱۲۰ نفر انتخاب شدند (۲۷).

معیارهای ورود به پژوهش عبارت بود از: داشتن سن ۶۰ تا ۸۰ سال، توانایی پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه، داشتن استقلال عملکردی، داشتن دید طبیعی، توانایی دنبال کردن دستورات ساده و توانایی انجام فعالیت‌های زندگی روزانه. معیارهای خروج نیز عبارت بود از: داشتن اختلالات ذهنی (نمره کمتر از ۲۴ پرسش‌نامه ام. ام. اس. ای)<sup>۱</sup>، بیماری‌های قلبی تنفسی حاد، بیماری‌های حاد مفصلی، پرفشار خونی، فلج بخشی از بدن و عدم قطع عضو که با استفاده از پرسش‌نامه و یا به صورت شفاهی مورد بررسی قرار گرفتند. سپس، این افراد فرم رضایت‌نامه را تکمیل نمودند و در ادامه، به لحاظ متغیرهای پژوهش نظیر سابقه و یا عدم زمین خوردن و امتیاز راه رفتن یکسان‌سازی شدند و با استفاده از روش انتصاب تصادفی، در چهار گروه ۳۰ نفره (هر گروه شامل: ۱۵ نفر با سابقه افتادن و ۱۵ نفر بدون سابقه افتادن بود) جای گرفتند. شایان ذکر است در هر گروه، یک نفر به صورت ذخیره در نظر گرفته شد تا در صورت افت آزمودنی، جایگزین وجود داشته باشد. گروه‌های پژوهش حاضر عبارت بودند از: دو گروه کنترل با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن (که در هیچ‌گونه برنامه تمرینی مشارکت نداشتند)، دو گروه تمرینی براساس تکلیف مجرد با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن، گروه تمرینی براساس تکلیف دوگانه با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن و تمرینی ترکیبی با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن.

پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی با طرح پژوهش پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل اجرا گردید. در روز اجرای پیش‌آزمون، از آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان‌دار که توسط ماتیاس<sup>۲</sup> و همکاران

1. Mini-Mental State Examination

2. Matias

(۱۹۸۶) به‌عنوان روشی سریع جهت تعیین مشکلات تعادلی اثرگذار روی مهارت‌های حرکتی زندگی روزمره سالمندان طراحی شده است و تعادل پویا و چابکی را می‌سنجد، در شرایط معمول و بدون اعمال تکلیف منفرد، دوگانه و یا ترکیبی استفاده شد (شرایط تکلیف مجرد). این آزمون شامل سه مرحله برخاستن از صندلی، راه رفتن، چرخیدن و برگشتن می‌باشد که نمره‌دهی آن توسط شخصی آموزش‌دیده و به‌صورت یک=اجرای طبیعی، دو=اختلال بسیار اندک، سه=اختلال ملایم، چهار=اختلال بالا و پنج=اختلال شدید صورت گرفت. از یک دوربین نیز جهت تحلیل کیفی راه رفتن استفاده شد؛ به‌صورتی که محل قرارگرفتن دوربین در قسمت جانبی مسیر راه آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان‌دار بود و زاویه آن به‌شکلی تنظیم شده بود که کل مسیر حرکت سالمند را پوشش می‌داد؛ لذا، پس از اجرای آزمون توسط سالمند، آزمون‌گیرنده به‌منظور بررسی صحت امتیاز راه رفتن سالمندان و با عنایت به کیفیت راه رفتن، امتیازات در نظر گرفته‌شده را در صورت نیاز اصلاح می‌نمود. پس از اجرای مرحله پیش‌آزمون، سالمندان در گروه‌های مختلف به‌صورت تصادفی جای داده شدند و از طریق آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیره، عدم تفاوت معنادار در امتیاز راه رفتن آن‌ها محرز گردید. علاوه‌براین، پس از انجام پیش‌آزمون و اطمینان از همگن بودن گروه‌ها براساس امتیاز راه رفتن (بر مبنای کیفیت راه رفتن و مشکلات تعادلی) و تقسیم هر گروه به دو دسته با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن، جلسات تمرینی شامل سه جلسه ۵۰ دقیقه‌ای در هفته را به‌مدت دو ماه اجرا نمودند؛ بدین‌شکل که گروه تمرینی تکلیف مجرد، تمرینات تعادلی پویا و راه رفتن را اجرا کرد، گروه تمرینی تکلیف دوگانه شناختی همانند گروه تکلیف مجرد تمرین می‌کرد با این تفاوت که یک بار شناختی هم‌زمان با اجرای تمرینات به آن اضافه می‌شد (شمارش معکوس یک سری اعداد که به‌صورت تصادفی توسط آزمون‌گر به آن‌ها داده شد)، گروه تمرینی ترکیبی، ترکیبی از تمرینات گروه یک و دو را انجام داد که به‌لحاظ زمانی، سهم هریک از این تمرینات ۵۰ درصد از کل زمان را به‌خود اختصاص می‌داد و درنهایت، گروه کنترل که بدون انجام تمرینات به زندگی عادی و معمول خود ادامه داد. پس از اتمام جلسات تمرینی، پس‌آزمون در دو شرایط تکلیف مجرد، تکلیف دوگانه و ترکیبی اجرا گشت و داده‌ها ثبت گردید. شایان‌ذکر است که به‌منظور جلوگیری از آسیب‌دیدگی سالمندان حاضر در پژوهش، سه تا پنج دقیقه فعالیت مناسب جهت گرم کردن در ابتدا و سرد کردن در انتها در نظر گرفته شد. اصلاح‌نخانی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی روایی و پایایی آزمون برخاستن و حرکت کردن زمان‌دار نشان دادند که آزمون مذکور از روایی سازه و پایایی قابل‌قبولی برای سنجش راه رفتن سالمندان با سابقه زمین‌خوردن و بدون سابقه زمین‌خوردن برخوردار می‌باشد (۲۶). در بخش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، ابتدا با استفاده از میانگین و انحراف استاندارد، توصیفی از نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعادل در شرایط اجرای تکالیف مجرد و دوگانه در تمام گروه‌ها ارائه گردید. سپس، به‌منظور بررسی تأثیر تغییرات صورت-گرفته، از آزمون تحلیل واریانس مختلط استفاده شد. علاوه‌براین، به‌منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها،



آزمون شاپیروویلیک مورد استفاده قرار گرفت. همچنین، هرچند که در ابتدای پژوهش گروه‌ها به لحاظ چیدمان با توجه به امتیازات کیفیت راه رفتن همگن سازی شده بودند، اما جهت اطمینان از عدم وجود تفاوت معنادار در رابطه با امتیاز و کیفیت راه رفتن زنان سالمند در بین گروه‌ها، از آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیره استفاده گردید و عدم وجود تفاوت معنادار در بین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون تأیید گردید.

### نتایج

ویژگی‌های دموگرافیک (جمعیت‌شناختی) آزمودنی‌ها از قبیل تعداد شرکت‌کنندگان، سن، قد و وزن و نیز آمار توصیفی امتیازات کیفیت راه رفتن زنان سالمند در گروه‌های مختلف تمرینی در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در شرایط تکلیف مجرد و دوگانه در جدول شماره یک ارائه شده است. در ادامه نیز با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مختلط به بررسی اثرات مداخله پرداخته شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد امتیازات کیفیت راه رفتن گروه‌های مورد مطالعه در پیش‌آزمون و

پس‌آزمون در شرایط تکلیف دوگانه و مجرد

متغیر	گروه‌ها	تعداد	سن	قد	وزن	پیش‌آزمون	پس‌آزمون در شرایط تکلیف دوگانه	پس‌آزمون در شرایط تکلیف مجرد
میانگین و انحراف استاندارد امتیازات کیفیت راه رفتن	گروه تمرین تکلیف مجرد با سابقه افتادن	۱۵	۶۶/۰۷±۴/۱۶۶	۱۵۴/۶±۵/۶۶۶	۷۰/۶±۹/۱۷۳	۳/۱±۰/۷/۰۳۳	۲/۰±۸۰/۶۷۶	۲/۰±۴۷/۶۴۰
	گروه تمرین تکلیف مجرد بدون سابقه افتادن	۱۵	۶۲/۱۳±۲/۴۴	۱۵۶/۸۰±۶/۵۰	۷۲/۹۸±۱۲/۴۸	۲/۱±۸۰/۴۲	۲/۰±۶۰/۹۸۶	۱/۰±۹۳/۷۰۴
	گروه تمرین تکلیف دوگانه با سابقه افتادن	۱۵	۶۶/۶۷±۳/۸۶	۱۵۱/۰۶±۵/۰۳	۶۸/۶۶±۸/۱۱	۳/۰±۱۳/۷۴۳	۱/۰±۷۳/۸۸۴	۱/۰±۵۳/۷۴۳
	گروه تمرین تکلیف دوگانه بدون سابقه افتادن	۱۵	۶۵/۴۷±۳/۸۷	۱۵۲/۴±۵/۸۴	۷۳/۷۸±۱۹/۵۲	۲/۰±۴۰/۹۸	۱/۱±۴۰/۵۰۷	۱/۰±۱۳/۳۵۲
	گروه تمرین ترکیبی با سابقه افتادن	۱۵	۶۴/۷۳±۴/۷۳	۱۵۴/۲±۵/۸۲	۷۱/۵۵±۷/۷۰	۳/۱±۲۷/۱	۱/۰±۸۷/۸۳	۱/۰±۶۰/۸۲
	گروه تمرین ترکیبی بدون سابقه افتادن	۱۵	۶۵/۰۷±۴/۶۰	۱۵۴/۲۷±۵/۶۶	۷۰/۰۵±۸/۱	۲/۰±۴۷/۹۲	۱/۱±۶۰/۷۳	۱/۰±۵۳/۶۴
	گروه کنترل با سابقه افتادن	۱۵	۶۲/۶۷±۳/۲۷	۱۵۳/۶±۵/۶۲	۷۰/۹۰±۵/۷۱	۲/۰±۶۰/۸۳	۲/۰±۶۷/۸۲	۲/۰±۲۰/۷۶
	گروه کنترل بدون سابقه افتادن	۱۵	۶۲/۹۳±۳/۹۷	۱۵۶/۰±۶/۱۴	۶۹/۱۹±۱۰/۵	۲/۱±۴۰/۹۱	۲/۱±۷۳/۲	۲/۱±۶۰/۰۶
	کل	۱۲۰	۶۴/۴۷±۴/۱۲۶	۱۵۴/۱۱۶±۵/۸۹	۷۰/۹۶±۱۰/۷۲	۲/۱±۷۷/۰۴	۲/۰±۱۸/۹۸	۱/۰±۸۸/۸۷

همچنین، به منظور بررسی اثرات مداخله در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در شرایط تکلیف دوگانه، آزمون تحلیل واریانس مختلط اجرا گشت که نتایج آن در جدول شماره دو نشان داده شده است. پیش از این مرحله نیز طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیر و ویلک مورد بررسی قرار گرفت که بر مبنای آن مشخص می‌شود داده‌های پژوهش حاضر از توزیع نرمالی برخوردار می‌باشند ( $P > 0.05$ ).

جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر اصلی مداخله و اثر تعامل مداخله و گروه در عامل درون‌گروهی بر امتیازات کیفیت راه‌رفتن در شرایط آزمون تکلیف مجرد

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
مداخله	۱/۰۰۰	۴۷/۷۰	۶۴/۳۲	۰/۰۰۰۱	۰/۳۶۵
مداخله *	۷/۰۰۰	۲/۹۶	۳/۹۹	۰/۰۰۰۱	۰/۲۰۰
خطا	۱۱۲/۰۰۰	۰/۷۴۲			

نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط در دو اثر اصلی و تعاملی (جدول شماره دو) نشان می‌دهد که تحت تأثیر مداخله، کیفیت راه‌رفتن سالمندان به شکل معناداری در شرایط آزمون اجرای تکلیف مجرد ( $P \leq 0.001$ ) بهبود یافته است، اما اثر تعاملی مداخله و گروه‌ها بیانگر آن است که تفاوت ایجاد شده در گروه‌های مختلف به شکل معناداری ( $P \leq 0.001$ ) متفاوت می‌باشد. شایان ذکر است که جهت مشخص شدن محل تفاوت، آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری برای تمام گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در شرایط اجرای تکلیف مجرد انجام گرفت که نتایج آن حاکی از این است که به غیر از گروه تمرین تکلیف مجرد با سابقه افتادن و گروه کنترل، در تمامی گروه‌های تمرینی، ارتقا و بهبود معناداری ( $P \leq 0.005$ ) در کیفیت راه‌رفتن زنان سالمند رخ داده است، اما با توجه به شاخص اندازه اثر، بیشترین تغییرات و کمترین تغییرات رخ داده تحت تأثیر مداخله تمرینی به ترتیب مربوط به گروه تمرین تکلیف دوگانه با سابقه افتادن ( $\eta P^2 = 0.711$ ) و گروه تمرین تکلیف مجرد بدون سابقه افتادن ( $\eta P^2 = 0.322$ ) می‌باشد.

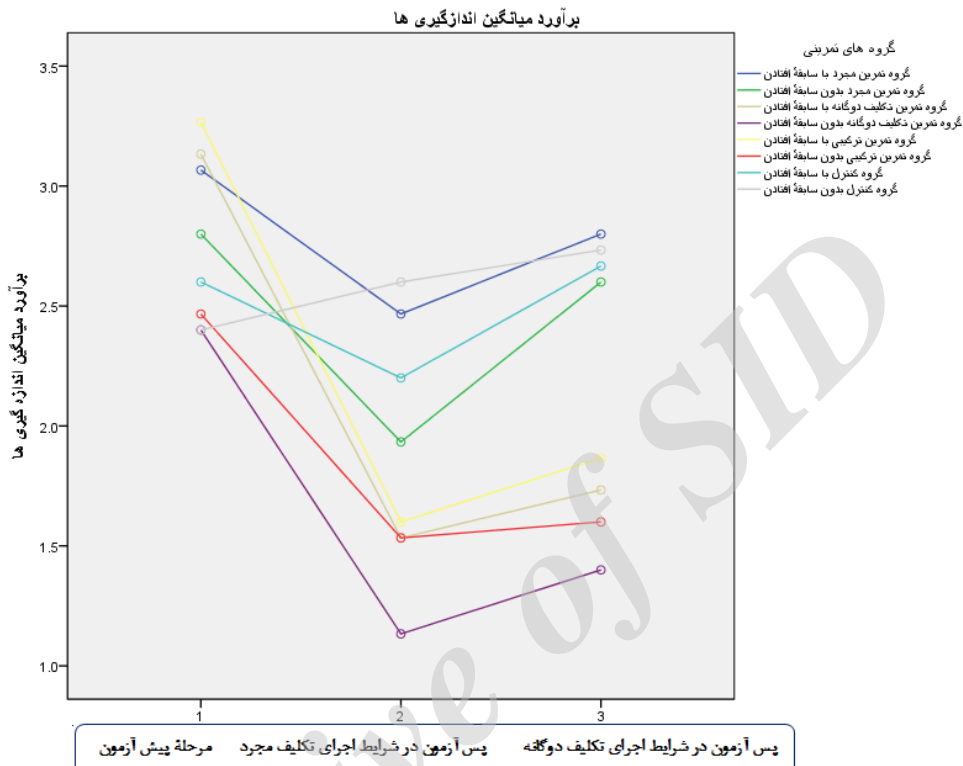
در ادامه و به منظور بررسی اثرات مداخله بر کیفیت راه‌رفتن سالمندان، مرحله پس‌آزمون در شرایط اجرای تکلیف دوگانه نیز اجرا شد که نتایج آن با عنایت به آزمون تحلیل واریانس مختلط در جدول شماره سه ارائه گردیده است.

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط برای بررسی اثر اصلی مداخله و اثر تعامل مداخله و گروه در عامل درون گروهی بر امتیازات کیفیت راه رفتن در شرایط آزمون تکلیف دوگانه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر
مداخله	۱/۰۰۰	۲۱/۰۰۴	۲۳/۶۹۸	۰/۰۰۰۱	۰/۱۷۵
مداخله * گروه	۷/۰۰۰	۳/۳۱۸	۳/۷۴۴	۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۰
خطا	۱۱۲/۰۰۰	۰/۸۸۶			

نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط در دو اثر اصلی و تعاملی نشان می‌دهد که تحت تأثیر مداخله، کیفیت راه رفتن سالمندان به شکل معناداری در شرایط آزمون اجرای تکلیف دوگانه ( $P \leq 0.001$ ) بهبود یافته است، اما اثر تعاملی مداخله و گروه‌ها بیانگر این است که تفاوت ایجاد شده در گروه‌های مختلف به صورت معناداری ( $P \leq 0.001$ ) متفاوت می‌باشد. شایان ذکر است که جهت مشخص شدن محل تفاوت، آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری برای کلیه گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در شرایط اجرای تکلیف دوگانه انجام گرفت و نتایج نشان داد که گروه تمرین تکلیف دوگانه با سابقه افتادن به شکل معناداری ( $F_{(14,1)}=19.056$ ،  $P=0.001$ ،  $\eta^2=0.576$ ) در عملکردشان پیشرفت داشته اند. علاوه بر این، اثر مداخله بر گروه تمرین تکلیف دوگانه بدون سابقه افتادن نیز معنادار ( $F_{(14,1)}=10.50$ ،  $P=0.006$ ،  $\eta^2=0.429$ ) می‌باشد. علاوه بر این، گروه تمرین تکلیف ترکیبی با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن تحت تأثیر مداخله، ارتقای معناداری را به ترتیب ( $F_{(14,1)}=13.025$ ،  $P=0.003$ ،  $\eta^2=0.483$ ) و ( $F_{(14,1)}=7.258$ ،  $P=0.017$ ) نشان می‌دهد؛ لذا، با توجه به شاخص اندازه اثر می‌توان چنین اظهار داشت که گروه تمرین تکلیف دوگانه با سابقه افتادن، بیشترین میزان تغییرات را تحت تأثیر مداخله کسب کرده است.

همچنین، به منظور بررسی و مقایسه اثرات مداخله بر کیفیت راه رفتن سالمندان در دو شرایط آزمون تکلیف دوگانه و تکلیف مجرد در مرحله پس‌آزمون، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه تکراری استفاده شد که یافته‌های آن حاکی از این است که تفاوت معناداری میان هیچ‌کدام از گروه‌ها در دو شرایط آزمون اجرای تکلیف دوگانه و مجرد وجود ندارد.



شکل ۱- تغییرات صورت گرفته در کیفیت راه رفتن زنان سالمند در گروه های مختلف در پیش آزمون و پس آزمون

### بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تکلیف دوگانه، مجرد و ترکیبی بر راه رفتن زنان سالمند با تجربه افتادن و بدون تجربه افتادن بود. با عنایت به هدف پژوهش، یک دوره برنامه تمرینی در سه شرایط راه رفتن با اجرای تکلیف مجرد، راه رفتن با شرایط اجرای تکلیف دوگانه و راه رفتن با شرایط ترکیبی (نیمی از زمان اجرای تمرین تکلیف مجرد در حین راه رفتن و نیمی از زمان اجرای تمرین تکلیف دوگانه در حین راه رفتن انجام گرفت) طی دو ماه در هشت گروه (دو گروه کنترل) که نیمی از آنها دارای سابقه افتادن بودند و نیمی افتادن را تجربه نکرده بودند اجرا گردید. نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط نشان داد که اثرات مداخله و اثرات تعاملی مداخله در گروه در هر دو شرایط آزمون در شرایط در تکلیف دوگانه و آزمون در شرایط تکلیف مجرد معنادار بوده است؛ بدین معنی که تمرین تکلیف مجرد، دوگانه و ترکیبی، زمینه ساز بهبود تعادل و افزایش کیفیت راه رفتن زنان سالمند گردیده و میزان تغییرات در گروه های مختلف به شکل معناداری متفاوت بوده است؛ به طوری که گروه های کنترل (با سابقه افتادن و بدون سابقه افتادن) که در

فعالیت‌های معمول خود شرکت کرده بودند، در شرایط آزمون تکلیف مجرد و تکلیف دوگانه، نمرات بهتری را کسب نکردند (نسبت به پیش‌آزمون) و لذا، تغییرات معناداری در وضعیت راه رفتن آن‌ها مشاهده نشده است، اما مقایسه امتیازات کیفیت راه رفتن زنان سالمند در دو شرایط آزمون با اجرای تکلیف مجرد و آزمون با شرایط اجرای تکلیف دوگانه نشان داد که تفاوت معناداری در میزان امتیازات راه رفتن در دو شرایط وجود ندارد. همچنین، مقایسه شیب خط (سرعت تغییرات) در دو آزمون در شرایط تکلیف مجرد و دوگانه نسبت به مرحله پیش‌آزمون بیانگر آن بود که گروه‌هایی که در برنامه تمرینی از اجرای راه رفتن به همراه تکلیف دوگانه و ترکیبی بهره‌مند بوده‌اند، مقادیر میانگین کیفیت راه رفتن بهتری داشته‌اند و لذا می‌توان عدم معناداری در بحث تفاوت مقادیر میانگین نمرات در این دو وضعیت را (احتمالاً) به کم بودن تعداد نمونه نسبت داد. علاوه بر این، گروه‌های تمرینی تکلیف مجرد در شرایط آزمون تکلیف مجرد نسبت به پیش‌آزمون بهتر عمل کردند؛ در حالی که این گروه‌ها در شرایط آزمون تکلیف دوگانه نسبت به پیش-آزمون، امتیازات بیشتری را در مورد کیفیت راه رفتن به دست آوردند، اما نسبت به آزمون در شرایط تکلیف مجرد، امتیازات کیفیت راه رفتن پایین‌تری را کسب نمودند. در توجیه نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر، تبیین‌های مختلفی به شرح ذیل متصور است.

بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه سالمندان به این نتیجه رسیده‌اند که تعادل، مهم‌ترین عاملی است که می‌توان در برنامه‌های پیش‌گیری از زمین خوردن سالمندان در نظر گرفت (۳۳). البته، مدارک و اسنادی در حوزه‌های علمی وجود دارند که مدعی هستند تمرینات شناختی و حرکتی می‌توانند تعادل، باور و اعتماد به داشتن تعادل را در سالمندان ارتقا دهند (۳۴)؛ برای مثال، راباگو و ویلکن<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در یک مطالعه موردی با استفاده از برنامه تمرینات واقعیت مجازی شامل تکالیف دوگانه شناختی - حرکتی به این نتیجه رسیدند که تحت‌تأثیر این نوع برنامه مداخله‌ای، تعادل ایستا و پویا بهبود می‌یابد (۳۵). در ایران نیز در یکی از جدیدترین مطالعات، ایران‌منش و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "تأثیر یک دوره برنامه تمرین تعادلی تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه بر تعادل سالمندان" بیان کردند که بین گروه‌های تمرینی تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه با اولویت ثابت و نیز تکلیف منفرد و تکلیف دوگانه با اولویت متغیر تفاوت معناداری وجود دارد، اما بین گروه‌های تمرینی تکلیف دوگانه با اولویت ثابت و متغیر تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود (۲۰). نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های ولف<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۱)، هس<sup>۳</sup> و

- 
1. Rabago & Wilken
  2. Wulf
  3. Hess

ولاکوت (۲۰۰۵)، صادقی و همکاران (۱۳۸۹) و ایران‌منش و همکاران (۱۳۹۳) که معتقد بودند مداخلات تمرینی موجب بهبود تعادل و زمان راهرفتن در افراد سالمند می‌شود و نیز پژوهش سلیسوپادول<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۶، ۲۰۰۹ الف، ۲۰۰۹ ب) و کرامر<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۵) که بیان داشتند برنامه تمرینی تکلیف منفرد و دوگانه موجب بهبود تعادل در زمان آزمون برخاستن و راهرفتن در شرایط تکلیف منفرد می‌شود هم‌راستا می‌باشد (۲۰، ۳۶-۴۲)، اما با نتایج پژوهش سائو و ولاکوت<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) و رینس<sup>۴</sup> و همکاران (۱۹۹۲) متناقض است. آن‌ها بالابودن ظرفیت تعادلی آزمودنی‌ها پیش از شروع برنامه تمرینی و نیز شدت پایین برنامه تمرینی را علت عدم ارتقای معنادار تعادل سالمندان در پژوهش خود دانسته‌اند (۴۳-۱۱)؛ لذا، برنامه تمرینی تکلیف منفرد و دوگانه موجب بهبود قابلیت فرد در تخصیص منابع توجه و افزایش قابلیت فرد در کنترل خودکار مهارت حرکتی (راهرفتن) می‌شود و چنین مسأله‌ای منجر به افزایش ظرفیت توجه برای پردازش تکلیف ثانویه می‌گردد؛ از این رو، این امر از تداخل تکلیف هم‌زمان جلوگیری کرده و زمینه‌ساز بهبود کیفیت راهرفتن فرد خواهد بود (۴۴).

علاوه بر این، بخشی از نتایج پژوهش حاضر با پژوهش ایران‌منش و همکاران (۱۳۹۳) هم‌راستا نمی‌باشد. در پژوهش آن‌ها بین دو گروهی که به روش تکلیف دوگانه تمرین کرده بودند نسبت به گروه تمرین تکلیف منفرد در تعادل و راهرفتن در شرایط تکلیف منفرد تفاوت معناداری وجود داشت؛ به این صورت که تمرین به روش تکلیف دوگانه موجب پیشرفت بهتر در آزمون تعادلی برگ<sup>۵</sup> و کاهش زمان راهرفتن در شرایط تکلیف منفرد به نسبت گروه تمرین تکلیف منفرد گردید. البته، این روند در پژوهش حاضر نیز با توجه به شکل شماره یک مشخص و مبرهن است و با مقایسه شیب خط گروه‌های مختلف تمرینی، این مهم به روشنی قابل تشخیص می‌باشد، اما احتمالاً عدم تفاوت معنادار بین گروه‌ها در دو شرایط آزمون تکلیف مجرد و دوگانه، ناشی از تعداد کم نمونه آماری می‌باشد. به اعتقاد پارکر<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۵)، تمرینات شناختی و حرکتی به‌میزان بیشتری نسبت به تمرینات جنبش‌پذیری، قابلیت بهبود تعادل سالمندان را دارند (۲۱)؛ لذا، با توجه به این که یکی از عوامل اثرگذار در کیفیت تعادل و راهرفتن در دوران سالمندی مربوط به عوامل شناختی و توجه می‌باشد و بیشتر این اختلالات ناشی از ضعف در تقسیم مناسب توجه بین تکلیف تعادلی و تکلیفی است که هم‌زمان با آن انجام می‌گیرد، در گروه تمرین تکلیف دوگانه و ترکیبی، سالمندان این فرصت را داشتند تا قابلیت شناختی خود را در تقسیم توجه به موارد

- 
1. Silsupadol
  2. Kramer
  3. Seo & Woollacott
  4. Reinsch
  5. Berge Test
  6. Parker

جداگانه‌ای ارتقا بخشند که این مسأله در مواجهه و مقابله با موانع درحین راه رفتن بسیار کمک‌کننده خواهد بود؛ بنابراین، تمرین به‌شکل راه رفتن و اجرای تکلیف شناختی دیگر به‌صورت تکلیف دوگانه و یا ترکیبی، زمینه‌ساز افزایش قابلیت فرد در تخصیص و تقسیم توجه خواهد بود و افزایش در این قابلیت شناختی نیز منجر به بهبود در آزمون تعادلی و در نتیجه، بهبود کیفیت راه رفتن فرد خواهد گردید؛ در حالی که تمرین در گروه تکلیف مجرد این قابلیت را ایجاد نمی‌کند و یا تغییرات کمتری را فراهم می‌سازد. در ارتباط با نتایج پژوهش حاضر می‌توان به این نکته نیز اشاره نمود که بهبود کیفیت راه رفتن گروه تمرین مجرد در شرایط تکلیف دوگانه و مجرد مربوط به افزایش قابلیت توجه در زنان سالمند می‌باشد؛ به‌طوری‌که برمبنای تئوری ظرفیت محدود توجه، ظرفیت یا منابع پردازش اطلاعات مغز محدود بوده و اجرای هر تکلیف، نیازمند بخشی از ظرفیت توجهی هر فرد است. براساس این دیدگاه، تمرین یک مهارت موجب خودکار شدن آن مهارت می‌شود و با افزایش خودکار شدن یک مهارت، نیازهای توجهی تکلیف تمرین شده کاهش می‌یابد و منابع توجهی بیشتری برای اجرای تکلیف ثانویه باقی می‌ماند؛ از این‌رو، در نظریه‌های توجهی محدود پیش‌بینی می‌شود که با تمرین تکلیف مجرد، عملکرد در شرایط آزمون تکلیف دوگانه بهبود یابد.

این بخش از نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های ایران‌منش و همکاران (۱۳۹۳)، تاگارت<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۲)، ولف و همکاران (۲۰۰۱) و هس و ولکات (۲۰۰۵) که اشاره داشتند مداخلات تمرینی موجب بهبود تعادل و زمان راه رفتن در سالمندان می‌شود هم‌راستا می‌باشد. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که توانایی اختصاص توجه، یکی از مهم‌ترین عوامل در عملکرد تکلیف دوگانه می‌باشد. شایان‌ذکر است که با افزایش سن، قابلیت سالمندان در اختصاص توجه کاهش می‌یابد و سالمندان در اجرای تکالیف دوگانه دچار مشکل می‌شوند، اما در پژوهش حاضر و با تمرین تکالیف دوگانه، زنان سالمند قابلیت تخصیص میزان مشخصی از ظرفیت توجه خود به اعمال مختلف را تمرین نمودند و نتایج نشان داد که تمرین یک تکلیف حرکتی و شناختی به‌صورت هم‌زمان، قابلیت تخصیص توجه را در این افراد افزایش می‌دهد. نکته مهمی که می‌بایست در پژوهش حاضر به آن توجه نمود، بهبود تعادل در گروه‌هایی بود که تمرین تکلیف دوگانه و ترکیبی را انجام دادند. احتمالاً، علت این بهبود کیفیت راه رفتن با نظریه ظرفیت عمل محدود قابلیت توجه خواهد داشت. براساس نظریه ظرفیت محدود توجه، منابع پردازش اطلاعات و یا ظرفیت مغز برای پردازش در اجرای تکالیف، نیازمند بخشی از ظرفیت توجهی هر فرد می‌باشد. با توجه به این رویکرد، تمرین یک مهارت موجب می‌شود که آن مهارت به سمت خودکاری سو پیدا کند و در نتیجه، از

---

1. Tagartt

نیازمندی‌های توجه برای اجرای آن کاسته خواهد شد؛ لذا، تمرین تکلیف دوگانه، زمینه‌ساز افزایش خودکاری در تکلیف اولیه و افزایش ظرفیت توجه برای اجرای تکلیف ثانویه خواهد بود. بر مبنای همین مسأله است که طرفداران نظریهٔ ظرفیت محدود توجه اظهار می‌دارند که تمرین تکلیف منفرد نیز زمینه‌ساز بهبود اجرا در تکلیف ثانویه خواهد بود (۴۶).

علاوه بر این، در نگاهی دیگر می‌توان بهبود کیفیت راه رفتن زنان سالمند پژوهش حاضر را علاوه بر بهبود قابلیت شناختی، به افزایش و بهبود قابلیت جسمانی نیز نسبت داد؛ زیرا، راه رفتن و شرکت در تمرینات مربوط به پژوهش حاضر، زمینه‌ساز افزایش قابلیت جسمانی سالمندان، به‌ویژه در اندام تحتانی بوده است و افزایش قدرت و استقامت عضلات اندام تحتانی نیز به‌عنوان عاملی اثرگذار در بهبود تعادل و در نتیجه، بهبود کیفیت راه رفتن سالمندان معرفی شده است (۳۷-۴۵). از سوی دیگر، افزایش راه رفتن و فعالیت بدنی زمینه‌ساز افزایش جریان خون در مغز و دستگاه عصبی مرکزی می‌شود که کارایی بیشتر مخچه به‌عنوان مرکز عصبی کنترل تعادل و سلول‌های هرمی برای انتقال پیام به اندام‌ها را به‌دنبال دارد؛ لذا، افزایش قابلیت جسمانی سبب بهبود هماهنگی عصبی عضلانی، بهبود تفسیر اطلاعات حسی، به‌کارگیری واحدهای حرکتی بیشتر و بهبود تعادل می‌شود (۴). با توجه به نتایج پژوهش حاضر و دردسترس بودن فضای مناسب برای تمریناتی نظیر پیاده‌روی و راه رفتن و نیز بهره‌مندی از تکالیف شناختی دوگانه و ترکیبی به‌عنوان روشی که نیاز به وسیله و تجهیزات خاصی ندارد، تمرینات استفاده شده در پژوهش حاضر و تمرینات مشابه می‌تواند در ارتقا و بهبود تعادل سالمندان مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به نتایج می‌توان اظهار داشت که بهره‌مندی از تمرینات راه رفتن هم‌زمان با اجرای تکالیف دوگانه و یا ترکیبی نسبت به تمرین با تکلیف مجرد، زمینه‌ساز افزایش تعادل و بهتر شدن کیفیت راه رفتن در زنان سالمند خواهد بود. با عنایت به وجود مشکلات تعادلی در بیماران پارکینسون و بیماران تصلب چندگانه پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های تمرینی حاضر به‌منظور بهبود قابلیت شناختی این افراد مورد بررسی قرار گیرد. در نهایت، می‌توان چنین اظهار داشت که یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر، عدم استفاده از مردان سالمند به‌عنوان نمونه بوده است. همچنین، با توجه به تفاوت‌های فیزیولوژیکی و شناختی، انجام پژوهشی به‌منظور مقایسهٔ اثرپذیری تمرینات حاضر بر بهبود تعادل سالمندان در دو جنس ضروری به‌نظر می‌رسد. در عین حال، می‌توان با استفاده از تجهیزات دقیق‌تر نظیر الکتروانسفالوگرام<sup>۱</sup>، تغییرات احتمالی مغز این افراد را به‌شکل دقیق‌تری مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

**پیام مقاله:** با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر که حاکی از بهبود عملکرد سالمندان در همه گروه‌ها در پایان پژوهش می‌باشد، می‌توان چنین متصور بود که تمرینات راه رفتن علی‌الخصوص تمرینات راه رفتن هم‌زمان با انجام یک تمرین شناختی می‌تواند بهبود در راه رفتن، تعادل و اعتماد بیشتر در راه

1. EEG (Electro Encephalo Gram)



رفتن را برای سالمند به ارمغان آورد و از انزوا و گوشه‌گزینی سالمندان جلوگیری کرده و آنها را به افراد اجتماعی تر و فعال تر تبدیل نماید و از طرف دیگر در هزینه‌های بهداشتی و درمانی جامعه که در اثر زمین خوردن‌ها، شکستگی‌ها و بستری شدن‌های سالمند بوجود می‌آید می‌توان صرفه‌جویی نمود.

### منابع

1. GREZ G B. Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychological parameters in 65+ years old women. Middle East Technical University; 2009.
2. Seo B, Kim B, Singh K. The comparison of resistance and balance exercise on balance and falls efficacy in older females. *Eur Geriatr Med.* 2012; 3(5): 312-6.
3. Khajavi D. Validation and reliability of Persian version of Fall Efficacy Scale-International (FES-I) in community-dwelling older adults. *Iranian Journal of Ageing.* 2013; 8(2): 39-47. (In Persian).
4. Orr R, De Vos N J, Singh N A, Ross D A, Stavrinou T M, Fiatarone-Singh M A. Power training improves balance in healthy older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 2006; 61(1): 78-85.
5. Pajala S, Era P, Koskenvuo M, Kaprio J, Alén M, Tolvanen A, et al. Contribution of genetic and environmental factors to individual differences in maximal walking speed with and without second task in older women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences.* 2005; 60(10): 1299-303.
6. De Rekeneire N, Visser M, Peila R, Nevitt M C, Cauley J A, Tylavsky F A, et al. Is a fall just a fall: Correlates of falling in healthy older persons. *The Health, aging and body composition study. J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(6): 841-6.
7. Fathi Rezaie Z, Abdoli B, Farsi A. The comparison of falling risk of elderly by speed gait test under dual tasks conditions. *Iranian Journal of Ageing.* 2010; 5(16). (In Persian).
8. Morrison S, Colberg S R, Mariano M, Parson H K, Vinik A I. Balance training reduces falls risk in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2010; 33(4): 748-50.
9. Washburn R A, McAuley E, Katula J, Mihalko S L, Boileau R A. The physical activity scale for the elderly (PASE): Evidence for validity. *J Clin Epidemiol.* 1999; 52(7): 643-51.
10. Moore J B, Korff T, Kinzey S J. Acute effects of a single bout of resistance exercise on postural control in elderly persons 1. *Percept Mot Skills.* 2005; 100(3): 725-33.
11. Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch P A, Tobis J S. Attempts to prevent falls and injury: A prospective community study. *The Gerontologist.* 1992; 32(4): 450-6.
12. Barnett A, Smith B, Lord S R, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: A randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2003; 32(4): 407-14.
13. Buchner D M, Cress M E, de Lateur B J, Esselman P C, Margherita A J, 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): 218-24.
14. Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp Brain Res*. 1993; 97(1): 139-44.
  15. Ebersbach G, Dimitrijevic M R, Poewe W. Influence of concurrent tasks on gait: A dual-task approach. *Percept Mot Skills*. 1995; 81(1): 107-13.
  16. Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, Fabre C. Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. *Clin Rehabil*. 2006; 20(3): 269-76.
  17. Shumway-Cook A, Woollacott M H. *Motor control: Translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
  18. Ojha H A, Kern R W, Lin C-H J, Winstein C J. Age affects the attentional demands of stair ambulation: Evidence from a dual-task approach. *Phys Ther*. 2009; 89(10): 1080-8.
  19. Iranmanesh H, Arab Ameri E, Farrokhi A, Iranmanesh H. The effect of single task and dual task balance training on the balance of older adults. 2014; 2(6): 195-215. (In Persian).
  20. Parker T M, Osternig L R, Lee H J, van Donkelaar P, Chou L S. The effect of divided attention on gait stability following concussion. *Clinical Biomechanics*. 2005; 20(4): 389-95.
  21. Sparrow W, Bradshaw E J, Lamoureux E, Tirosh O. Ageing effects on the attention demands of walking. *Human Movement Science*. 2002; 21(5): 961-72.
  22. Geurts A, Mulder T W, Nienhuis B, Rijken R. Dual-task assessment of reorganization of postural control in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1991; 72(13): 1059-64.
  23. Wallmann H W. Comparison of elderly nonfallers and fallers on performance measures of functional reach, sensory organization, and limits of stability. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2001; 56(9): 580-3.
  24. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. *Gait Posture*. 2002; 1 (6): 1-14.
  25. Aslankhani M, Farsi A, Fathi Rezaei Z, Zamani Sani H, Aghdasi M T. Validity and reliability of the timed up & go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in elderly. *Iranian Journal of Ageing*. 2015; 10(1): 1-12. (In Persian).
  26. Folstein M F, Folstein S E, McHugh P R. Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975; 12(3): 189-98.
  27. Hauer K, Lamb S E, Jorstad E C, Todd C, Becker C. Systematic review of definitions and methods of measuring falls in randomised controlled fall prevention trials. *Age Ageing*. 2006; 35(1): 5-10.
  28. Muir S W, Berg K, Chesworth B, Klar N, Speechley M. Quantifying the magnitude of risk for balance impairment on falls in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Epidemiol*. 2010; 63(4): 389-406.
  29. Bloch F, Thibaud M, Dugué B, Breque C, Rigaud A, Kemoun G. Episodes of falling among elderly people: A systematic review and meta-analysis of social and demographic pre-disposing characteristics. *Clinics*. 2010; 65(9): 895-903.
  30. Evans D, Hodgkinson B, Lambert L, Wood J. Falls risk factors in the hospital setting: A systematic review. *Int J Nurs Pract*. 2001; 7(1): 38-45.

31. Hedden T, Gabrieli J D. Insights into the ageing mind: A view from cognitive neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*. 2004; 5(2): 87-96.
32. Sherrington C, Whitney J C, Lord S R, Herbert R D, Cumming R G, Close J C. Effective exercise for the prevention of falls: A systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56(12): 2234-43.
33. Theill N, Schumacher V, Adelsberger R, Martin M, Jäncke L. Effects of simultaneously performed cognitive and physical training in older adults. *BMC Neurosci*. 2013; 14(1): 103.
34. Rábago C A, Wilken J M. Application of a mild traumatic brain injury rehabilitation program in a virtual reality environment: A case study. *J Neurol Phys Ther*. 2011; 35(4): 185-93.
35. Wulf G, Shea C, Park J H. Attention and motor performance: Preferences for and advantages of an external focus. *Res Q Exerc Sport*. 2001; 72(4): 335-44.
36. Hess J A, Woollacott M. Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005; 28(8): 582-90.
37. Sadeghi H, Hemati Nezhad M A, Baghban M. The effect of endurance training on a few kinematics parameters ingait of non-active elderly people. *Iranian Journal of Ageing*. 2009; 4(1): 0. (In Persian).
38. Silsupadol P, Lugade V, Shumway-Cook A, van Donkelaar P, Chou L S, Mayr U, et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: A double-blind, randomized controlled trial. *Gait Posture*. 2009; 29(4): 634-9.
39. Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, van Donkelaar P, Chou L S, Mayr U, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: A double-blind, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90(3): 381-7.
40. Silsupadol P, Siu K C, Shumway-Cook A, Woollacott M H. Training of balance under single-and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Phys Ther*. 2006; 86(2): 269-81.
41. Siu K C, Woollacott M H. Attentional demands of postural control: The ability to selectively allocate information-processing resources. *Gait Posture*. 2007; 25(1): 121-6.
42. Lee H, Sullivan S J, Schneiders A G. The use of the dual-task paradigm in detecting gait performance deficits following a sports-related concussion: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2013; 16(1): 2-7.
43. Khoramian M, Golmohammadi B, Akbari H. The effect of the selective balanced on ball and core resistance training program on the older females. *Journal of Motor Behavior*. 2015; 7(19): 22-105. (In Persian).
44. Pellecchia G L. Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *Journal of Motor Behavior*. 2005; 37(3): 239-46.

## استناد به مقاله

زنگانه آزاده، شیخ محمود، فرخی احمد، نوری رضا. تأثیر تکلیف دوگانه، مجرد و ترکیبی بر راهرفتن زنان سالمند با تجربه افتادن و بدون تجربه افتادن. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۵؛ ۸(۲۵): ۶۱-۸۲.

Zangane. A, Sheikh. M, Farokhi. A, Nouri. R. The Effect of Dual Task, Single Task, and Combined Task on Older Adults' Gait, with or without the Experience of Falling. Motor Behavior. Fall 2016; 8 (25): 61-82. (In Persian)

Archive of SID

## پیوست شماره ۱- پرسش‌نامه مشخصات فردی

شماره آزمودنی: تاریخ: نام و نام خانوادگی: سن:

قد: وزن: شغل قبل از بازنشستگی: شغل فعلی:

میزان تحصیلات:

بی‌سواد پنجم ابتدایی سیکل دیپلم فوق‌دیپلم لیسانس فوق‌لیسانس دکتری

وضعیت تأهل: مجرد متأهل مطلقه همسر فوت کرده

وضعیت معیشت: مستقل وابسته

ترکیب خانواده: با همسر با خانواده با خویشاوندان تنها

وضعیت شنوایی: وضعیت بینایی: استفاده یا عدم استفاده از عصا، واکر و صندلی چرخ‌دار:

وضعیت سلامتی ادارک‌شده نسبت به هم‌سالان: بهتر از آنها همانند آنها بدتر از آنها

آیا در شش ماه گذشته به زمین افتاده‌اید؟ چند بار

آیا در یک سال گذشته به زمین افتاده‌اید؟ چند بار

آیا در شش ماه اخیر دچار شکستگی و دررفتگی شده‌اید؟

آیا در شش ماه اخیر دچار پیچ‌خوردگی اندام تحتانی شده‌اید؟

آیا از وسایل کمکی راه رفتن مانند واکر یا کفش مخصوص استفاده می‌کنید؟

آیا در حال حاضر داروی خاصی مصرف می‌کنید؟

آیا از وسایل کمک بینایی مانند لنز استفاده می‌کنید؟

سابقه ابتلا به کدام یک از بیماری‌های زیر را دارید:

بیماری قلبی عروقی بیماری عصبی بیماری شنوایی بیماری پوستی

دیابت سرگیجه بیماری عضلانی اسکلتی بیماری تنفسی

آیا در حال حاضر به فعالیت ورزشی خاصی می‌پردازید؟

در صورت مثبت بودن پاسخ: نوع ورزش

چند جلسه در هفته

مدت هر جلسه

آیا در فعالیت‌های تفریحی شرکت دارید؟

بله خیر

نوع فعالیت

چند جلسه در هفته

مدت هر جلسه

آیا تمایل به شرکت در برنامه‌ی تمرینی دارید؟

بله خیر

اینجانب ..... رضایت خود را برای انجام تست‌ها و شرکت در دوره‌ی تمرینی اعلام می‌دارم امضا

## پیوست شماره ۲- پرسش‌نامه ارزیابی میزان هوشیاری

امتیاز	شرح وظایف	وظیفه حرکتی		
۰	۱	امسال چه سالی است؟	آگاهی به زمان	
۰	۱	چه فصلی است؟		
۰	۱	چه ماهی از سال است؟		
۰	۱	چه روزی از هفته است؟		
۰	۱	تاریخ را بگو		
۰	۱	اینجا چه کشوری است؟	آگاهی به مکان	
۰	۱	نام استان چیست؟		
۰	۱	اینجا چه شهری است؟		
۰	۱	نام این مکان چیست؟		
۰	۱	اینجا طبقه چند ساختمان است؟		
۰	۱	پسر	یادآوری نام‌ها	
۰	۱	صندلی		نام این سه کلمه را تکرار کنید (پسر، صندلی و توپ)
۰	۱	توپ		
۰	۱	ز	نام‌بردن کلمات به صورت معکوس	
۰	۱	ا		
۰	۱	و		حروف کلمه "پرواز" را از آخر به اول تکرار کن
۰	۱	ر		
۰	۱	پ		
۰	۱	پسر	یادآوری مجدد نام‌ها	
۰	۱	صندلی		سه کلمه‌ای که قبلاً نام برده شد را مجدداً تکرار کنید
۰	۱	توپ		
۰	۱	خودکار	نام‌گذاری	
۰	۱	ساعت		این چیست؟ اشاره به خودکار و ساعت
۰	۱		تکرار یک عبارت	
۰	۱			تاجر! تو چه تجارتی می‌کنی
۰	۱		فرامین کلامی	
۰	۱			کاغذ را با دست راست بگیرد
۰	۱			آن را از وسط تا بزند
۰	۱			آن را کف زمین (روی میز) قرار دهید
۰	۱			این جمله را بخوانید و کاری را که خواسته شده است انجام دهید (چشمانتان را ببندید)
۰	۱		لطفاً یک جمله بنویس	
۰	۱		این را کپی کن	
۰	۱			

## **The Effect of Dual-task, Single-task, and Combined-task Training on Older Adults' Gait, with or without the Experience of Falling**

**A. Zangane<sup>1</sup>, M. Sheikh<sup>2</sup>, A. Farokhi<sup>2</sup>, R. Nouri<sup>3</sup>**

1. Ph.D. Student at Kish International Campus of University of Tehran\*
2. Associate professor at University of Tehran
3. Assistant Professor of Kish International Campus of University of Tehran

**Received: 2015/08/25**

**Accepted: 2016/02/27**

---

### **Abstract**

The main aim of this study was to determine the effect of dual-task, single-task, and combined-task training on older adults' gait, with or without the experience of falling. For this purpose, we recruited 120 volunteers in Babol in the 60–80 age range. The participants were randomly divided into different groups, including: two control groups, two experimental groups assigned with single task, two experimental groups assigned with dual task, and two groups assigned with combined task. To evaluate the quality of gait in older adults, we applied the 'Timed up and go test (TUG).' After pre-examining the participants according to the task their groups were assigned, they participated in single-task, dual-task, and combined-task exercises. After about two months, the subjects participated in TUG again. All groups were assessed in both single-task and dual-task conditions. The results of mixed ANOVA test showed that the effect of intervention, and the interactive effect of intervention and group under both test conditions were meaningful, but the post-test difference between these two conditions was not significant. Probably, the increase in cognitive and physical ability is the key reason for a better quality of gait.

**Keywords:** Quality of Gait, Attention Capacity, Older Adults, Falling

---

---

\* Corresponding Author

Email: Azadeh\_zanganeh@yahoo.com