اثر تمرین تکلیف دوگانه بر تعادل زنان سالمند: با رویکرد تکالیف شناختی و حرکتی

الهام عظیم زاده[1]*، وحیده فقیهی، عبدالله قاسمی*****

* استادیار دانشگاه شهید بهشتی

** کارشناس ارشد رفتار حرکتی دانشگاه آزاد اسلامی،واحد علوم و تحقیقات تهران

*** استادیار دانشگاه آزاد اسلامی،واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۹/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۱۱

چکیده

هدف تحقیق حاضر، تعیین تاثیر دو نوع برنامه تمرینی تکلیف دوگانه شناختی و حرکتی بر تعادل پویای زنان سالمند بود. به‌این منظور ۲۷ نفر از سالمندان زن ۶۰ تا ۸۲ ساله عضو مرکز نگهداری روزانه سالمندان شهر بیرجند با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند، سپس بر اساس نمرات پیش‌آزمون برخاستن و رفتن زماندار(TUG)، همتاسازی شده و در دو گروه آزمایشی تمرین دوگانه حرکتی و تمرین دوگانه شناختی و یک گروه کنترل جای‌گرفتند. گروه‌های تجربی تمرینات را به مدت چهار هفته، هفته‌ای سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام دادند. گروه‌های تمرین تکلیف دوگانه شناختی و حرکتی، همزمان با اجرای تکلیف تعادلی، به‌ترتیب برخی تکالیف شناختی و حرکتی را انجام می‌دادند. گروه کنترل نیز طی مدت اجرای تحقیق به فعالیت عادی خود ادامه داد. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب (۳ گروه * ۲ عامل زمان) با تکرار سنجش عامل آخر نشان داد هردو نوع شیوه تمرینی تکلیف دوگانه شناختی و حرکتی باعث بهبود معنی‌دار در تعادل پویای سالمندان شد ($p<۰/۰۵$)، اما میان اثربخشی این دو روش تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p\geq۰/۰۵$). از این‌رو می‌توان با طراحی تمرینات تعادلی مبتنی بر روش‌های تکلیف دوگانه، توانایی‌های شناختی و حرکتی و تقسیم مناسب توجه را بهبود بخشید و با بهبود این توانایی‌ها خطر زمین‌خوردن را در این قشر از جامعه کاهش‌داد.

واژگان کلیدی: زنان سالمند، تعادل پویا، تکلیف دوگانه شناختی، تکلیف دوگانه حرکتی.

1. elhamazimzadeh@gmail.com

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

مقدمه

بهبود تکنولوژی‌های پزشکی و بهداشت عمومی (۱) و افزایش امید به زندگی موجب افزایش میانگین عمر و متعاقباً افزایش تعداد افراد سالمند درجهان شده است (۲). بیش از دوسوم جمعیت کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران را سالمندان تشکیل داده و تا سال۲۰۲۵ افزایش بیش از ۳۰۰درصدی در این کشورها پیش‌بینی می‌شود (۳، ۴). با توجه به رشد جمعیت سالمندی در جهان، مشکلات مربوط به آن‌ها نیز افزایش می‌یابد و سقوط و پیامدهای حاصل از آن از مشکلات بزرگ سلامتی برای سالمندان محسوب می‌شود (۵).

گذر سن به‌طور طبیعی با تغییر در عملکرد سیستم‌های مختلف بدن همراه است. با ورود به دوره‌ی سالمندی، تغییراتی در عملکرد سیستم‌های اسکلتی-عضلانی، دهلیزی، حسی‌عمقی، بینایی و سیستم عصبی مرکزی به عنوان سیستم‌های فیزیولوژیک درگیر در تعادل رخ داده که افت این سیستم‌ها تعادل را متاثر می‌سازد و توانایی‌های عملکردی، جنبش‌پذیری و حرکت ایمن سالمندان را محدود می‌کند (۶) که سرانجام منجر به کاهش فعالیت‌های روزمره، جلوگیری از تولید نیروی کافی، عدم واکنش سریع به آشفتگی‌های قامتی و نهایتاً منجر به سقوط می‌گردد (۷، ۸). با توجه به شیوع بالای زمین‌خوردن در سالمندان، حتی سالمندانی که از سلامت و استقلال مناسبی برخوردارند و مشکلات تعادلی واضحی ندارند، موضوع پیشگیری از افتادن و پیامدهای حاصل از آن از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا اولین زمین خوردن افراد مسن را مستعد زمین خوردن‌های بعدی و عوارض احتمالی بعد از آن می‌کند که می‌تواند منجر به محدودیت فعالیت و ناتوانی گردد (۹). پس از عبور از مرز ۶۰ سالگی، معمولاً سالیانه ۱۴ درصد از سالمندان استقلال خود را در یک یا چند فعالیت روزانه از دست می‌دهند. دلیل این امر، اغلب تغییرات پس‌رونده عصبی‌عضلانی است که عامل مهمی در کاهش توانایی تعادل و راه رفتن در این گروه از افراد به شمار می‌رود (۱۰). تغییرات فیزیولوژیکی در سیستم‌های حسی (سیستم دهلیزی، بینایی، حسی عمقی و اطلاعات حس لمس از کف پا)، سیستم حرکتی (تغییر ویژگی های عضلات) و همچنین تغییر در سیستم عصبی مرکزی موجب کاهش در سرعت ارتباطات عصبی (۷)، اختلال در حافظه، ارتباطات، تعادل و تحرک فرد و افزایش زمان واکنش می‌شود (۸). از طرفی دیگر تحقیقات نشان داده‌اند در حفظ تعادل، عملکردهای شناختی و توجهی (۱۱) و درگیری همزمان اندام فوقانی (۱۲) نقش مهمی دارند. فعالیت‌های روزمره زندگی، راه‌رفتن در محیط خانه و بیرون از آن شامل فعالیت‌هایی است که به‌طور همزمان اندام فوقانی را نیز درگیر می‌کند. انجام تکالیف چندگانه هنگام راه‌رفتن مانند صحبت کردن، بستن دکمه یا حمل یک شی (۱۳) به طور همزمان ممکن است منجر به کاهش عملکرد و اختلال در راه رفتن سالمندان گردد (۱۴، ۱۵). بنابراین توانایی تقسیم توجه فرد میان دو یا چند تکلیف به‌صورت همزمان از جنبه‌های مهم و کاربردی در فعالیت‌های روزمره زندگی است (۱۳). با افزایش سن و متعاقب آن اختلال در نواحی قشری که مسئول پردازش حسی- حرکتی کنترل تعادل درافراد سالمند است، نیازهای شناختی و توجهی -کنترل قامت نیز بی‌شتر می‌شود (۱۶). بنابراین سالمندانی که در انجام تکالیف همزمان ضعیف‌ترند، بیش‌تر در خطر سقوط قرار دارند (۱۷). نظریه تنگراه مرکزی[1] بیان می‌کند که به دلیل وجود یک تنگراه در مسیر پردازش اطلاعات، فقط یک تکلیف در یک‌زمان پردازش می‌شود. پردازش تکلیف دوم تا زمانی‌که پردازش اولین تکلیف به پایان نرسیده، آغاز نمی‌شود. این تنگراه موجب افزایش زمان پاسخ برای یک یا هردو تکلیف در روش تکلیف دوگانه خواهد شد (۱۸). نظریه منابع چندگانه[2] در مقابل نظریه قبل بیان می‌کند که تداخل میان دو تکلیف زمانی به‌وجود می‌آید که میان تکالیف همزمان در مراحل پردازش، رمزهای پردازش اطلاعات و درگیری حواس، رقابت صورت گیرد، (۱۹).

در مطالعه‌های کیم و همکاران (۲۰۱۳) و شونوا شیم و همکاران (۲۰۱۲)، که به بررسی تاثیر تمرین تکلیف دوگانهٔ حرکتی بر راه رفتن بیماران سکته مغزی مزمن پرداختند، مشاهده شد گروه تکلیف دوگانهٔ حرکتی بهبود معنی‌داری در متغیرهای کینماتیک راه رفتن نشان دادند (۲۰)، اما نتایج تحقیق‌های جوشووا و همکاران (۲۰۱۲)؛ سلیسوپادول و همکاران (۲۰۰۹، ۲۰۰۶ الف، ۲۰۰۹ ب) و مقدم (۱۳۸۹) نشان داد تمرین تکلیف دوگانه در شتاب راه رفتن و کنترل قامت اثری ندارد. یامادا و همکاران (۲۰۱۱) بهبود معنی داری را در سرعت راه رفتن همزمان با اجرای تکلیف شناختی و حرکتی یافتند، اما در نمرهٔ آزمون برخاستن و رفتن زماندار، با و بدون اجرای تکلیف همزمان تغییری مشاهده نشد. همچنین، یامورا و همکاران (۲۰۱۲) هیچ تغییری را در متغیرهای گام‌برداری گزارش نکردند. همچنین هیامیز و همکاران (۲۰۱۲) تفاوت معنی‌داری در آزمون‌های رساندن دست‌ها، برخاستن و رفتن زماندار و

1. Central bottleneck theory
2. Multiple-resource theory

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

نوسانات قامتی پس از تمرین‌درمانی به‌روش تمرین تکلیف دوگانه مشاهده نکردند و فقط در نسبت پاسخ‌های صحیح در آزمون استروپ تفاوت معنی‌دار بود.

به‌طور کلی مطالعات گذشته در این زمینه روش تمرینی تکالیف دوگانه را موثرترین روش برای بهبود تعادل معرفی نکرده‌اند، و تحقیقات کمی در رابطه با مقایسه اثربخشی روش‌های مختلف این نوع از تمرین بر تعادل در افراد سالمند سالم انجام شده است، لذا راهبردهای تمرینی در شرایط تکلیف دوگانه‌حرکتی و شناختی، هنوز بحث می‌شود. از این رو تحقیق حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش‌هاست که آیا یک دوره برنامه تمرین تعادلی تکلیف دوگانه حرکتی و شناختی تاثیری بر تعادل پویا و زنان سالمند دارد؟ و آیا میان اثربخشی این دو نوع تمرین تفاوتی وجود دارد؟

روش‌شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی، از لحاظ هدف، کاربردی و با طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه کنترل بود. بدین منظور، ۲۷ زن سالمند ۶۰ تا ۸۲ سالهٔ عضو مرکز نگهداری روزانه بیرجند با روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق، شامل داشتن بینایی طبیعی یا اصلاح شده، توانایی ایستادن به مدت حداقل یک دقیقه و راه رفتن به مسافت ۱۰ متر به طور مستقل و بدون وسیله کمکی، توانایی دنبال کردن دستورات ساده و کسب نمرهٔ بیش‌تر از ۲۴ در آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (MMSE)، توانایی حمل یک شی با هر دو دست، عدم مصرف داروهای اثرگذار بر تعادل، نداشتن سابقه شکستگی استخوانی و افتادن در یک سال اخیر و عدم ابتلا به بیماری‌های تعادلی مانند پارکینسون بود.

روش اجرای تحقیق به این صورت بود که پس از انجام هماهنگی‌های لازم با مرکز نگهداری روزانهٔ سالمندان شهر بیرجند پیش از شروع تحقیق، ضمن تشریح روند پژوهش و بیان اهداف، شرکت‌کنندگان پس از امضای فرم رضایت کتبی، فرم مشخصات فردی و آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (MMSE) را تکمیل کردند. سپس افراد واجد شرایط ورود به تحقیق، در آزمون برخاستن و رفتن زماندار (TUG) به عنوان پیش‌آزمون شرکت کردند. از همهٔ شرکت کنندگان سه بار این آزمون به‌عمل آمد و میانگین سه کوشش به عنوان نمرهٔ پیش‌آزمون در نظر گرفته شد. سپس افراد بر اساس این نمره همتاسازی شده و در دوگروه آزمایشی تمرین دوگانه حرکتی و تمرین دوگانه شناختی و یک گروه کنترل جای گرفتند. پس از اتمام دوره تمرینی، مجدداً از تمامی شرکت کنندگان، پس آزمون همانند پیش‌آزمون به‌عمل آمد.

گروه‌های تجربی پروتکل تمرینی مربوط به خود را به مدت چهارهفته متوالی، هر هفته سه جلسه و در هر جلسه ۴۵ دقیقه انجام دادند. گروه کنترل نیز طی مدت تحقیق به فعالیت عادی خود ادامه داد. برای جلوگیری از هر گونه آسیب احتمالی، در هر جلسهٔ تمرینی، پنج دقیقهٔ ابتدایی و انتهایی جلسه، به گرم کردن و سرد کردن شرکت‌کنندگان اختصاص یافت. به منظور حفظ امنیت سالمندان یک نفر به عنوان مراقب، سالمندان را همراهی می‌کرد و نکات ایمنی مربوط به مکان تمرین و آزمون رعایت شده بود. همچنین تمرینات بر اساس اصل اضافه بار و به‌صورت پیش‌رونده طراحی شده بودند.

تمرین تکلیف تعادلی برای نمونه شامل ایستادن و راه رفتن روی سطح اتکای باریک ، ایستادن به شکل خبردار، راه رفتن حول موانع و به دوطرف، نشستن و برخاستن، ایستادن از حالت نشسته و راه رفتن بود (۱۷، ۲۱، ۲۲). شرکت‌کنندگان گروه تکلیف دوگانه شناختی همزمان با تکالیف تعادلی، تکالیف شناختی -برای نمونه شمارش معکوس سه‌تایی از یک عدد تصادفی بین ۳۰ تا۱۵۰، هجی‌کردن (حروف کلمات را جداکردن) معکوس، تعریف کردن داستان، برعکس شمردن روزهای هفته را اجرا کردند (۱۷، ۲۱). شرکت کنندگان گروه تکلیف دوگانه حرکتی، همزمان با تکالیف تعادلی، تکالیف حرکتی -برای نمونه حمل فنجان آب در دست، نگه داشتن توپ بر روی دست، بستن دکمه، انتقال یک شی از یک جیب به جیب دیگر را انجام دادند (۱۲).

برای توصیف داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی استفاده شد. در بخش آمار تحلیلی، نرمال بودن توزیع خطا با استفاده از آزمون شاپیروویلک و یکسانی واریانس‌های خطای میان گروه‌ها با آزمون لون بررسی شد. برای تعیین تفاوت اولیه گروه‌ها از نظر متغیرهای وابسته اصلی از آزمون آنالیز واریانس یک‌راهه استفاده شد. همچنین برای آزمون فرضیه‌های تحقیق آزمون تحلیل واریانس مرکب (۳ گروه * ۲ عامل زمان) با تکرار سنجش عامل آخر و جهت بررسی محل اختلاف گروه‌ها آزمون تعقیبی ال اس دی به‌کار گرفته

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

شد. لازم به ذکر است تمامی آزمون‌های آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار آماری spss نسخه ۲۰ انجام گرفته است.

یافته‌ها

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار نمره‌های تعادل پویا در گروه‌ها توصیف شده است.

جدول۱. آماره‌های توصیفی مربوط به آزمون برخاستن و رفتن زماندار درگروه‌های مورد مطالعه در مراحل مختلف تحقیق

گروه	مرحله	تعداد	میانگین	انحراف معیار
تمرین تکلیف دوگانه شناختی	پیش آزمون	۹	۱۵/۵۳۸	۱/۹۷
	پس آزمون	۹	۱۲/۲۴۶	۱/۸۸
تمرین تکلیف دوگانه حرکتی	پیش آزمون	۹	۱۵/۵۳۵	۲/۲۳
	پس آزمون	۹	۱۱/۰۱۷	۱/۱۰
کنترل	پیش آزمون	۹	۱۵/۵۲۰	۲/۹۵
	پس آزمون	۹	۱۵/۳۶۶	۱/۵۸

به منظور بررسی فرضیه‌های پژوهش، ابتدا برای بررسی نزدیک بودن توزیع داده‌ها به یک توزیع طبیعی از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. ارزش p در آزمون شاپیرو ویلک در همه گروه‌ها بیش‌تر از ۰/۰۵ بود. از این‌رو می‌توان گفت توزیع داده‌ها در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر سه گروه طبیعی می‌باشد. آزمون لوین نیز نشان داد که داده‌ها مفروضه تساوی خطای واریانس‌ها را تایید کردند (P> ۰/۰۵). که نتایج آنها در جدول‌های ۲ و ۳ ارایه شده است.

جدول۲. آزمون شاپیرو ویلک دربارهٔ توزیع داده های آزمون برخاستن و رفتن زماندار در گروه‌ها

گروه	مرحله	تعداد	آماره	
			آماره شاپیرو ویلک	سطح معنی‌داری
تمرین تکلیف دوگانه شناختی	پیش آزمون	۹	۰/۹۴۷	۰/۶۶۱
	پس آزمون	۹	۰/۸۶۸	۰/۱۱۸
تمرین تکلیف دوگانه حرکتی	پیش آزمون	۹	۰/۹۲۴	۰/۴۲۶
	پس آزمون	۹	۰/۹۵۶	۰/۷۵۴
کنترل	پیش آزمون	۹	۰/۹۸۷	۰/۹۸۹
	پس آزمون	۹	۰/۸۲۶	۰/۰۹

جدول ۳. آزمون لوین در مورد همگنی واریانس‌ها

آزمون برخاستن و رفتن زماندار	F	معنی‌داری P
پیش آزمون	۰/۹۵۳	۰/۴۰
پس آزمون	۲/۸۴۷	۰/۰۷۸

با توجه به توزیع طبیعی داده‌ها و همگنی واریانس‌ها، برای تحلیل آماری فرضیه‌های این پژوهش از تحلیل واریانس مرکب ۳ (گروه) × ۲ (مراحل آزمون) با اندازه‌گیری تکراری در عامل جلسات تمرین استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارایه شده است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در آزمون برخاستن و رفتن زماندار

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	مقدار P	مقدار η^2_p
گروه	۲۲/۴۳	۲	۱۱/۲۱	۳/۴۶	۰/۰۴۷	۰/۲۲
مراحل آزمون	۹۵/۱۳	۱	۹۵/۱۳	۵۳/۴۰	۰/۰۰۰۱	۰/۶۹
تعامل گروه در مراحل آزمون	۴۵/۵۹	۲	۲۲/۷۹	۳/۵۹	۰/۰۰۰۱	۰/۵۱

همانطور که مشاهده می‌شود اثر اصلی گروه (۰/۰۴۷ =P) ، اثر اصلی مراحل آزمون (۰/۰۰۰۱ =P) و تعامل گروه در مراحل آزمون (۰/۰۴۳ =P) معنی‌دار است.

نتایج آزمون تعقیبی ال اس دی نشان داد میان گروه تکلیف دوگانه حرکتی و گروه کنترل و هم‌چنین گروه تکلیف دوگانه شناختی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p<۰/۰۵)، این موضوع نشان دهنده تاثیر مثبت هردو نوع شیوه تمرین بر تعادل پویای سالمندان است؛ از سوی دیگر، نتایج این آزمون نشان داد که میان دو گروه تمرین تکلیف دوگانه شناختی و تکلیف دوگانه حرکتی هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p≥۰/۰۵) که در جدول ۵ مشاهده می‌شود.

جدول۵. نتایج آزمون تعقیبی ال اس دی در میزان معناداری تفاوت میان گروه‌ها در آزمون برخاستن و رفتن زماندار

	گروه کنترل	گروه تکلیف دوگانه شناختی	گروه تکلیف دوگانه حرکتی
گروه کنترل	----------	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
گروه تکلیف دو گانه شناختی	۰/۰۰۱	----------	۰/۱۰
گروه تکلیف دو گانه حرکتی	۰/۰۰۱	۰/۱۰	----------

بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر، مقایسهٔ دو نوع روش تمرینی تکلیف دوگانه شناختی و حرکتی بر تعادل پویای افراد سالمند بود. یافته‌ها نشان دادند برنامه تمرینی تعادلی تحت شرایط تکلیف دوگانه شناختی موجب پیشرفت معنی‌دار در زمان آزمون برخاستن و رفتن زماندار (TUG) نسبت به گروه کنترل شد (p<0/05). این یافته‌ی تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات فارسی (۱۳۸۶)، نیتز و چوی (۲۰۰۴)، ایرانمنش و همکاران (۱۳۹۳)، دالوئت و همکاران (۲۰۰۱) همراستاست (۲۳، ۹)، اما با تحقیق سلیسوپادول و همکاران (۲۰۰۹، ۲۰۰۶ الف، ۲۰۰۹ ب) و مقدم (۱۳۸۹)، در تناقض است (۱۷، ۲۱، ۲۲). دلایل این تناقض احتمالاً مربوط به جامعهٔ آماری متفاوت در تحقیق حاضر نسبت به تحقیقات متناقض است. شرکت‌کنندگان در تحقیقات متناقض سالمندان بالای ۶۵ سال دچار اختلال تعادل بودند، اما شرکت‌کنندگان در تحقیق حاضر سالمندان سالم بالای ۶۰ سال بودند. ازاین رو احتمالاً این عامل موجب تفاوت نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات متناقض شده است.

یافتهٔ دیگر تحقیق حاضر نشان داد که برنامه تمرین تعادل تحت شرایط تکلیف دوگانه حرکتی موجب بهبود در تعادل پویای زنان سالمند در زمان آزمون برخاستن و رفتن زماندار نسبت به گروه کنترل شد (p<0/05). این یافته با نتایج تحقیق شونوا شیم و همکاران (۲۰۱۲)، سان شیل شین و دوک هیون (۲۰۱۴)، یانگ و همکاران (۲۰۰۷)، میشرا (۲۰۱۵)، کیم و همکاران (۲۰۱۳) هم‌سو است (۱۲، ۲۰، ۲۴). این پژوهشگران به بررسی تمرین تکلیف دوگانه‌ی حرکتی بر توانایی راه رفتن بیماران سکته مغزی پرداختند و دریافتند که گروه تکلیف دوگانه‌ی حرکتی بهبود معنی‌داری در پارامترهای راه رفتن مانند سرعت و زمان گام‌برداری داشتند، اما این نتایج با تحقیق باند و همکاران که نشان داد انجام تکلیف دوگانه حرکتی موجب کاهش قابلیت راه رفتن در بیماران پارکینسونی می‌شود، ناهمسو بود. دلیل احتمالی این اختلاف مربوط به آزمودنی‌های دو پژوهش است. آزمودنی‌های مربوط به مطالعه باند و همکاران، بیماران پارکینسونی‌اند، اما در تحقیق حاضر، افراد سالم سالمند بودند. بیماران پارکینسونی احتمالاً به‌دلیل اختلال در

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

عقده‌های قاعده‌ای در کنترل خودکار حرکات دچار مشکل می‌شوند، بنابراین مداخله انجام شده ممکن است به دلیل ایجاد تداخل ظرفیت توجهی نتوانسته است تاثیر معنی‌داری بر تعادل این بیماران داشته باشد.

نتیجه‌ی دیگر تحقیق حاضر نشان دهندهٔ آن است که میان دو روشی که با تکلیف دوگانه تمرین می‌کردند هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در آزمون برخاستن و رفتن زماندار وجود نداشت. این یافته تحقیق ما با نتایج سلیسوپادول و همکاران (۲۰۰۶)، شام وی کوک و ولاکوت (۲۰۰۱)، هالورسون و همکاران (۲۰۱۵) در یک راستا است (۱۷، ۲۵)، در حالی که با نتایج تحقیق جونگ ان و همکاران (۲۰۱۴) و میشرا (۲۰۱۵) در تناقض است، در مطالعهٔ جونگ ان و همکاران (۲۰۱۴) نتایج نشان داد تمرین با شکل‌های مختلف تکالیف دوگانه حرکتی و شناختی موجب بهبود معنی‌دار در تعادل و راه رفتن بیماران مبتلا به سکتهٔ مغزی می‌شود که این بهبود در گروه تکلیف دوگانه حرکتی بیش‌تر بود. هم‌چنین در مطالعه‌ی میشرا (۲۰۱۵) که با هدف تاثیر و مقایسهٔ انواع مختلف تصویرسازی ذهنی، تکلیف دوگانهٔ شناختی و تکلیف دوگانهٔ حرکتی بر راه رفتن و تعادل بیماران سکتهٔ مغزی انجام شد، بهبود بیش‌تری در تعادل و راه رفتن گروه تکلیف دوگانهٔ حرکتی مشاهده شد (۱۲). دلایل تناقض این تحقیق احتمالاً مربوط به جامعهٔ آماری متفاوت و شیوهٔ آزمون‌گیری در تحقیق حاضر و تحقیقات متناقض است، افراد مربوط به مطالعهٔ تحقیق حاضر سالمندان زن سالم بودند درحالی‌که در تحقیقات متناقض بیماران مبتلا به سکتهٔ مغزی بودند. از آنجایی‌که این بیماران به لحاظ حرکتی دچار نقص‌های نسبتاً زیادی هستند، احتمالاً تکلیف دوگانه حرکتی با تقویت سیستم‌های مربوط به آن موجب پیشرفت مشهودی در عملکرد حرکتی آنها شده لذا کنترل قامت آنها نیز بهبود بیش‌تری یافته است.

مطابق یافته‌های علمی اخیر، با افزایش سن از دوره کودکی به بزرگسالی بسیاری از رفتارهای تعادلی به نحوی خودکار می‌شوند و این فرایند در اواخر بزرگسالی خود به خود معکوس می‌شود (۲۲، ۲۳). مطالعات اخیر پیشنهاد می‌کنند که نیازهای توجهی مهمی برای کنترل قامت وجود دارد که این نیازها بسته به نوع تکلیف قامتی، سن افراد و توانایی‌های تعادلی آنها متغیر است؛ از سوی دیگر، با افزایش سن، توانایی انجام کارهای همزمان در فرد کاهش می‌یابد (۲۶). به‌نظر می‌رسد بهبود عملکرد تکلیف دوگانه نتیجه خودکار شدن هر کدام از تکالیف باشد. از آنجایی که تکالیف خودکار شده به منابع محدود ظرفیت مرکزی نیاز کمتری دارند، بنابراین تداخل کم‌تری نیز با دیگر تکالیف ایجاد خواهند کرد. با در نظر گرفتن این مدل، پیش‌بینی می‌شود که در اثر تمرین تکلیف دوگانه، به میزان قابل توجهی بهبود عملکرد حاصل گردد، زیرا تحقیقات نشان داده‌اند خودکار شدن تکالیف حتی پس از تمرین در شرایط تکلیف دوگانه نیز رخ می‌دهد (۱۷، ۲۱)؛ برای مثال، پریانتا (۲۰۰۱) مشاهده کرد در اثر تمرین تکالیف همزمان در سطح کورتکس مغز مناطقی فعال می‌شوند که قبلاً در تکلیف مجرد فعالیت نداشتند. همچنین بر طبق نظریه منابع محدود توجه، در انجام دو یا چند عمل همزمان با خودکار شدن یک تکلیف، نیازهای توجهی آن کاهش یافته و منابع توجهی بیش‌تری برای تکلیف ثانویه باقی می‌ماند، بنابراین تداخل ظرفیتی توجهی در تکلیف دوگانه در اثر تمرین کاهش می‌یابد که نتایج تحقیق حاضر نیز این نظریه را تایید می‌کنند. مطالعات نشان داده‌اند تمرکز بر حرکات بدن (تمرکز درونی) هنگام اجرای یک مهارت حرکتی نسبتاً ناکارامد است، زیرا با فرایندهای کنترل خودکار تداخل ایجاد می‌کند. تحقیق حاضر نیز با تاکید بر تمرکز بیرونی موجب بهبود در فرایندهای خودکار کنترل قامت در اثر تمرین تکلیف دوگانه شد که نشان می‌دهد توزیع توجه افراد به‌طور موثری میان کنترل قامت و تکالیف دوگانه حرکتی و شناختی انجام شده است.

زندگی روزمره شامل اجرای همزمان تکالیف حرکتی و شناختی است. بنابراین، توانایی‌های روزمره افراد نه فقط متأثر از عملکردهای شناختی قرار می‌گیرد، بلکه عملکردهای حرکتی نیز نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کند؛ از سویی دیگر، اجرای همزمان دو تکلیف به دلایل متعددی ممکن است موجب تداخل میان آن‌ها شود که فقط بخشی از این تداخل به دلیل محدودیت در ظرفیت مرکزی (توجه) است و بخش دیگر به ایجاد تداخل ساختاری مربوط می‌شود. تداخل ساختاری زمانی اتفاق می‌افتد که ساختارهای فیزیکی (یا عصبی) منبع کاهش یابد که غالباً در اجرای دو تکلیف حرکتی همزمان به‌وجود می‌آید. در تفسیر یافته تحقیق حاضر در اثر تمرین تکلیف دوگانه حرکتی می‌توان گفت با انجام دو تکلیف همزمان حرکتی، احتمالاً حواس مختلف درگیر در اجرای تکالیف مانند حس عمقی و بینایی تمرین بیش‌تری کرده و نیز در طول اجرای این تکالیف با حرکت دادن دست‌ها احتمالاً تغییر مکان مرکز ثقل اتفاق افتاده که به نوعی موجب شده فرد استراتژی موثرتری را برای حفظ تعادل به‌کار گیرد که سرانجام به تعادل بیش‌تر منجر شده است (۲۴). همچنین با تمرین مداوم تکلیف دوگانه حرکتی تداخل ساختاری میان دو تکلیف نیز کاهش یافته است.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

از سوی دیگر، یکی از دلایل تناقض یافته‌ها با مطالعات پیشین در زمینه عدم تفاوت در اثربخشی دو شیوه تمرین تکالیف دوگانه شناختی و حرکتی احتمالاً تفاوت میان نحوهٔ تمرین این دو گروه با شرایط آزمون بوده است. در تحقیقات متناقض تمرین و آزمون هر دو به شکل دوگانه بوده، اما در تحقیق حاضر دو گروه با دو شیوهٔ متفاوت از تنظیمات تکلیف دوگانه تمرین می‌کردند، اما آزمون آن‌ها در شرایط تکلیف منفرد بود. بنابراین ممکن است آزمون در شرایط تکلیف منفرد حساسیت کافی را برای نشان دادن تفاوت در دو شیوه تمرین تکلیف دوگانه شناختی و حرکتی نداشته است (۹).

به‌طور کلی بر طبق یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان گفت تمرین تکالیف دوگانه منجر به درگیری هم‌زمان فرآیندهای کنترل قامت و تعادل با فرآیندهای شناختی یا حرکتی در زنان سالمند می‌شود. بنابراین ضعف در مسایل مربوط به تقسیم توجه، که از عوامل مهم در بروز اختلالات تعادلی با افزایش سن است، در اثر این نوع تمرین کاهش یافت (۹)؛ در نتیجه، تمرین به روش تکلیف دوگانه چه از نوع حرکتی و چه شناختی، موجب بهبود توانایی‌های مربوط به تقسیم مناسب توجه بین تکالیف شده و باعث بهبود تعادل هنگام راه رفتن در میان زنان سالمند شده است. بنابراین یافته‌ها این نظریه که توجه قابل تغییر و انعطاف پذیر است را تایید می‌کند.

از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: نخست اینکه آزمون‌های پیگیری انجام نشد، بنابراین از ماندگاری اثر تمرین تکالیف دوگانه بر بهبود تعادل افراد اطلاعی نداریم. دوم، تعادل افراد در شرایط مختلف تکلیف دوگانه و منفرد در تمرین و آزمون بررسی و مقایسه نشد، ممکن است بر طبق اصل ویژگی تمرین نتایج در شرایط مشابه تمرین و آزمون متفاوت می‌شد. سوم، اولویت‌دهی توجه در انجام تکالیف دوگانه بررسی نشد که پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده به این موارد توجه کند.

منابع

1. Nodehi Mogadam A, Ehsanifar F. Effects of attentional focous on postural sway in children and adults. Exp Brain Res. 2008; 185(2): 341-345. (In Persian).
2. Naeimi Kia M. The effect of intervention based on sensory and cognitive manipulation on some stepping parameters of old women.Thesis for PhD, University of Tehran; 2011. (In Persian).
3. Rashedi V., Gharib M., Yazdani A. Social participation and mental health among older adults in Iran. Iranian Rehabil J. 2014; 12 (19): 9-13 . (In Persian).
4. Nabavi S., Alipour F., Hejazi A., Rabani Z., Rashedi V. Relationship between social support and mental health in older adults. Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences. 2014; 57(7): 841-846 . (In Persian).
5. Nejc S., Loefler S., Cvecka J., Sedliak M., Kern H. Strength training in elderly people improves static balance: a randomized controlled trial. European Journal of Translational Myology. 2013; 23(3): 85-9.
6. Azimzadeh E., Aslankahni M. A., Shojaei M., Salavati M. Effect of perturbed and non-perturbed balance trainings on static and dynamic balance of old women. Journal of Motor Behavior. 2013; 5 (13): 95-108. (In Persian).
7. Wollesen B., Voelcker-Rehage C. Training effects on motor cognitive dual-task performance in older adults. European Review of Aging and Physical Activity. 2014; 11(1): 5-24
8. Borel L., Alescio-Lautier B. Posture and cognition in the elderly: Interaction and contribution to the rehabilitation strategies. Clinical Neurophysiology. 2014; 44: 95-107.
9. Iranmanesh H., Arab Amer E., Farokhi A. The effect of the dual-task and single task balance training on balance of old people. Thesis for MsC, University of Tehran; 2014. (In Persian).
10. Liu Ambrose T., Khan K.M., Eng J.J., Janssen P.A., Lord S.R., Mckay H.A. Resistance and Agility Training Reduce Fall Risk in Women Aged 75 to 85 with Low Bone Mass: A 6 Month Randomized, Controlled Trial. Journal of American Geriatrics Society.2004; 52(5): 657-65 .
11. Kramer A. F., Larish, J.F., Strayer, D.L.Training for attentional control in dual task settings: a comparison of young and old adults. Journal of Experimental Psychology. 1995; 1(1): 50 –76.
12. Mishra and Neeraj. Comparison of effects of motor imagery, cognitive and motor dual task training methods on gait and balance of stroke survivors. Indian Journal of Occupational Therapy. 2015; 47 (2): 46-51.
13. Shumway-Cook A., Guralnik J.M., Phillips C.L., Coppin A.K., Ciol M.A., Bandinelli S., Ferrucci L. Age-associated declines in complex walking task performance: the Walking InCHIANTI toolkit. J Am Geriatr Soc.2007; 55 (1): 58–65.
14. Hollman J.H., Kovash F.M., Kubik J.J., Linbo R.A. Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. Gait & Posture. 2007; 26: 113–119 .
15. Laessoe U., Hoeck H.C., Simonsen O., Voigt M. Residual attentional capacity amongst young and elderly during dual and triple task walking. Human Movement Science. 2008; 27 (3): 496–512.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]

16. Thomas E., Vito D.E., Macaluso G. A. Speed training with body weight unloading improves walking energy cost and maximal speed in 75 to 85 year-old healthy women. Journal of Applied Physiology. 2007; 103(5): 1598-1603 .
17. 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. Physical Therapy. 2006, 86 (2): 269–281 .
18. Welford A. T. Single-channel operation in the brain. Acta Psychologica. 1967; 27: 5-22 .
19. Wickens C.D. Multiple resources and performance prediction. Theoretical Issues in Ergonomics Science. 2002; 3(2): 159-177.
20. Kim H., Lee H., Seo K. The Effects of Dual-Motor Task Training on the Gait Ability of Chronic Stroke Patients. Journal of Physical Therapy Sciences. 2013; 25: 317–320,
21. Silsupadol P., Lugade V., Shumway-Cook A., van Donkelaar P., Chou L.S., Mayr U., Woollacott M.H. 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.
22. Mojgan M. Investigation of single and dual-task balance trainings on postural control performance of old people. Thesis for PhD. Iran University of Medical Sciences; 2010. (In Persian).
23. Alireza F. Effect of dual-task on balance and electromyography activity of 18-30 years male college students. Thesis for PhD. University of Tehran; 2006. (In Persian).
24. Sun-Shil Shin & Duk-Hyun An. The Effect of Motor Dual-task Balance Training on Balance and Gait of Elderly Women. Journal of Physical Therapy Sciences. 2014; 26 (3): 359–361.
25. Halvarsson A., Oddsson L., Olsson E., Farén E., Pettersson A., Stahle A. Effects of new, individually adjusted, progressive balance group training for elderly people with fear of falling and tend to fall: a randomized controlled trial . Clinical Rehabilitation.2011; 25 (11): 1021-31.
26. Shumway-Cook A., Woollacott M.H. Motor Control: Theory and practical applications, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-02]

[DOI: 10.29252/JRSM.8.15.103]