Effect of Combined Sensory and Cognitive Training on Static and Dynamic Balance of elderly

Pasand F[*1], JavidiAlsaadi M[2], Nazemzadegan G[3]

Abstract

Introduction and purpose: Investigating effect of various exercises as the main influencing factor on elderly balance became more popular in the recent years. This research aimed to investigate effect of combined sensory and cognitive training on elderly women health static and dynamic balance.

Materials and Methods: 36 healthy elderly women voluntarily participated in this study and their physical and cognitive health status was measured by medical history questionnaire and MMSE, respectively. Subjects were randomly assigned into three different training groups including sensory (N=14), cognitive (N=10) and combination (N=12). Baseline static and dynamic balances were measured using Flamingo and TUG tests respectively in the three groups. The second measurement was obtained after 5 practice sessions and each session composed of 20 efforts in 10 days. Data were analyzed using descriptive (mean and standard deviation) as well as referential methods (one-way covarianceand paired t test) with significance value set at p<0/05).

Findings: Although our findings showed no significance difference among groups but, improvement of static and dynamic balance after trainings was considerable. In other words, there was improving performance not only in static balance but, also in dynamic balance among participants taking cognitive, sensory, and combination training.

Conclusion: This study showed that sensory, cognitive and combined trainings improved static and dynamic balance of elderly. Therefore, taking exercise is one of the best approaches to influence elderly motor performance which eventually improves lifestyle balance and prevent falls.

***Key word*:** Sensory and Cognitive Training, Static Balance, Dynamic Balance, Older Adults

Accepted: 2016/11/4 Received: 2016/09/7

Copyright © 2018 Quarterly Journal of Geriatric Nursing.This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License(http://creativecommons.org/licenses/by /4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

1 - Assistant Professor-Department of Sport Science, Shiraz University, Shiraz, Iran
(**Corresponding Author):E-mail:** pasand@shirazu.ac.ir
2 - MSc of Motor Behavior, Department of Sport Science, Shiraz University, Shiraz, Iran
3 - Department of Sport Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

تأثیر تمرین ترکیبی حسی و شناختی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان

فاطمه پسند*[۱]، موسی جاویدی آلسعدی[۲]، غلامحسین ناظم زادگان[۳]

تاریخ دریافت مقاله: ۶/۱۷ / ۱۳۹۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۸/۱۴ / ۱۳۹۵

چکیده

مقدمه و هدف: در سال‌های اخیر، بررسی تأثیر انواع تمرینات مختلف به‌عنوان اجزای اصلی تأثیرگذار بر تعادل از محبوبیت بسیاری برخوردار شده است. هدف از این پژوهش تعیین تأثیر ترکیب تمرینات حسی و شناختی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان زن سالم بود.

مواد و روش‌ها: ۳۶ سالمند زن سالم پس از بررسی‌های اولیه درزمینه سلامت جسمی و شناختی به ترتیب از طریق پرسش‌نامه‌های تاریخچه پزشکی و شناختی (MMSE) به‌طور داوطلبانه در تحقیق شرکت کرده و پس از پیش‌آزمون به‌صورت تصادفی در سه گروه تمرینی حسی (۱۴ نفر)، شناختی (۱۰ نفر) و ترکیبی (۱۲ نفر) سازمان‌دهی شدند. قبل از اجرای برنامه تمرینی موردنظر تعادل ایستای هر گروه از آزمودنی‌ها با تست فلامینگو و تعادل پویا با تست تعادل (TUG) اندازه‌گیری شد. بعد از اجرای ۵ جلسه ۲۰ کوششی در ۱۰ روز مجدداً آزمودنی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای تجزیه‌وتحلیل آماری از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس یک‌طرفه و t همبسته) در سطح معناداری ($p<۰/۰۵$) استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که تفاوت در بین گروه‌ها معنادار نبود اما بااین‌وجود در اثر انجام تمرینات، بهبود در عملکرد تعادل ایستا و پویای گروه‌ها ملاحظه شد. به‌طوری‌که در عملکرد تعادل ایستا به ترتیب گروه شناختی، حسی و ترکیبی بهترین عملکرد را نشان دادند، هم‌چنین در عملکرد تعادل پویا به ترتیب گروه شناختی، ترکیبی و حسی بهترین عملکرد را نشان دادند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که با بررسی پروتکل‌های تمرینی ترکیبی مختلف و همچنین تمرکز بر اجزاهای حسی و شناختی خاص با توجه به اهمیت آن‌ها در تعادل ایستا و پویا، بهترین روش تمرینی برای تأثیرگذاری بر عملکرد حرکتی تعادلی را در گروه‌های سنی سالمندی جهت بهبود و ارتقای سبک زندگی و همچنین پیشگیری از افتادن این افراد بیابند.

کلیدواژه: تمرین حسی، شناختی و ترکیبی، تعادل ایستا، تعادل پویا، سالمند

۱ – استادیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
(**نویسنده مسؤول**). **پست الکترونیکی:** pasand@shirazu,ac.ir
۲ – کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۳ – استادیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

مقدمه

توجه به مسئله سلامت افراد در سنین و دوره‌های مختلف زندگی از اهمیت بسیاری برخوردار است. حفظ تعادل در تمام دوره‌های سنی و به‌طور ویژه در سنین سالمندی جهت انجام فعالیت‌های روزانه و همچنین انجام مهارت‌های مختلف ورزشی ضروری می‌باشد. ازاین‌رو انجام تمرینات مختلف باهدف بهبود این قابلیت نقش قابل‌توجهی را در بهبود زندگی و همچنین ارتقای سبک آن از یک سبک غیرفعال به سبکی فعال و بانشاط اثرگذار می‌باشد. سالمندی دوره‌ای از زندگی بشر است که با کاهش ظرفیت‌های فیزیولوژیکی و عملکرد حرکتی همراه است. طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی[1] (WHO) دوران سالمندی عبور از مرز ۶۰ سالگی است (۱). در این دوره از زندگی، افت عملکرد می‌تواند نتیجه تحلیل سیستم‌های حسی، - شناختی، عضلانی، روانی، شرایط محیطی، سبک زندگی و سایر عوامل باشد. ازجمله توانایی‌هایی که در دوره سالمندی تحت تاثیر قرار می‌گیرد، تعادل است.کاهش توانایی حفظ تعادل و تغییر در الگوی راه رفتن از پیامدهای سالمندی است که می‌تواند مقدمات زمین خوردن را در این قشر از جامعه ایجاد کند. این تحلیل می‌تواند درنهایت به فرد، خانواده و جامعه مشکلاتی مثل افزایش هزینه نگه‌داری، درمان و حمایت‌های ویژه را تحمیل نماید(۲، ۳، ۴). پیروتلا و ایرا [2] عامل اصلی زمین خوردن سالمندان را به تعادل ضعیف آن‌ها نسبت می‌دهند(۵). تعادل که توانایی نگه‌داری خط مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا تعریف می‌شود درواقع مکانیسمی از چندین زیر سیستم‌های مختلف شامل سیستم بینایی، سیستم دهلیزی و حس‌های عمقی در سیستم پردازشی تعامل یافته و شرایط را برای حفظ خط ثقل در محدوده سطح اتکا فراهم می‌سازند. چنانچه فرد در حال سکون باشد مکانیسم‌های تعادل ایستا و درصورتی‌که حرکت در کار باشد شرایط برای حفظ تعادل پویا فراهم می‌گردد. بدیهی است که حفظ تعادل در حالت‌های ایستا و پویا در سطح نا هوشیار پردازش به وقوع می‌پیوندد و توانایی سیستم پردازشی شامل سرعت و کیفیت پردازش در این حیطه می‌توانند اثرگذار باشند. از ویژگی‌های این سطح پردازش می‌توان به‌سرعت بالای پردازش، عدم نیاز به توجه، ماهیت موازی پردازش، غیرارادی بودن آن اشاره کرد. برینر و پرین(۱۹۹۸) بیان کردند که عوامل محیطی نیز می‌توانند بر تعادل اثرگذار باشند، ضمن آنکه شاید اصلی‌ترین عامل را بتوان در گروه‌هایی با سطح یکسان تجربی و محیطی،به سن نسبت داد(۶). کاتلین، هیوود.نانسی، گچل[3](۲۰۰۱) و گالاهو و اوزمون (۲۰۰۲) بیان می‌کنند که در دوره سالمندی کارایی فرآیندهای درگیر در حفظ تعادل حین سکون و درحرکت به دلیل تغییرات سیستم‌های مختلف بدن مانند سیستم حسی بینایی، سیستم دهلیزی و عمقی به‌ویژه سیستم عصبی کاهش می‌یابد(۷،۸). این موضوع می‌تواند باعث افزایش زمین خوردن این افراد شود (۹، ۱۰). شجاعی و همچنین ون ایرسل و همکاران[4](۲۰۰۷) گزارش کرده‌اند که ۳۰ درصد افراد ۶۵ سال و بیشتر دست‌کم یک‌بار در سال سقوط (افتادن) کردن را تجربه می‌کنند و میزان آن در افراد بالای ۸۰ سال به ۴۰ درصد می‌رسد (۱۱،۲). با توجه به اینکه تضعیف تعادل به‌عنوان یکی از پیامدهای دوره سالمندی محسوب می‌شود، راه‌کارهای پیشگیرانه باید در برنامه‌های روزانه با استفاده از تمرینات طراحی‌شده برای بهبود یا

1-World Health Organization.
2- Piirtola, & Era

3 -Nancy and Gachel
4- Van Iersel, Ribbers, Munneke, Borm, & Rikkert.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

پیشگیری از وخیم‌تر شدن ضعف تعادل، شامل تکالیفی باشد که بر نیازهای تعادلی و فعالیت‌های پویا تمرکز داشته باشد.گفته می‌شود که در افراد سالم سیستم حسی پیکری به میزان ۷۰ درصد، سیستم دهلیزی در حدود ۲۰ درصد و سیستم بینایی تقریباً ۱۰ درصد اطلاعات حسی لازم برای حفظ تعادل روی سطح باثبات را فراهم می‌آورند(۱۳،۱۲). در موارد حفظ تعادل روی سطوح ناپایدار، درصد مشارکت سیستم حسی پیکری کاهش و دو سیستم دیگر افزایش می‌یابد. یکپارچه‌سازی اطلاعات محیطی گیرنده‌های حسی بر عهده سیستم عصبی مرکزی است و به آن پردازش حسی می‌گویند (۱۵،۱۴). ازآنجایی‌که هر یک از سیستم‌های فوق به‌تنهایی قادر به تأمین اطلاعات کامل در خصوص وضعیت و حرکت بدن برای سیستم عصبی مرکزی[1] به‌منظور کنترل وضعیت بدن نیستند، یکپارچگی اطلاعات این سیستم‌هاست که مانع از زمین خوردن می‌شود. بعد از یکپارچگی، ارزیابی و انتخاب اطلاعات حسی مناسب، CNS تاکتیک‌های حرکتی مناسبی (تاکتیک مفصل مچ پا، مفصل ران و گام برداشتن) را تولید می‌کند (۱۶). همکاری این سیستم‌ها با یکدیگر منجر به کنترل وضعیت بدن و تعادل می‌شود. ضعف هر یک از این سیستم‌ها به‌نوبه خود می‌تواند تاثیر چشم‌گیری را در تعادل ایستا و پویای سالمندان ایجاد کند. انجام تمریناتی که بر تحریک سیستم‌های درگیر تعادل تأکیددارند . از سوی دیگر با توجه به کاهش عملکردهای حسی و شناختی ازجمله سرعت پردازش در سالمندی و همچنین با توجه به اینکه پردازش اطلاعات به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم در حفظ تعادل در سالمندان می‌باشد به نظر می‌رسد تمرینات ترکیبی تاثیر مؤثرتری بر اجرای تعادل سالمندان می‌گذارد. درواقع مطالعات پیشنهاد می‌کنند که سایر توانایی‌های شناختی وابسته به‌سرعت پردازش بوده و سرعت پردازش می‌تواند در افراد به‌عنوان منبع شناختی پایه قلمداد شود. به‌عنوان‌مثال اسمیت ری و همکاران[2] (۲۰۱۳) به بررسی تاثیر تمرینات شناختی بر تعادل و راه رفتن سالمندان پرداختند. نتایج نشان داد که ۱۰ هفته تمرین شناختی تاثیر چشمگیری بر تعادل و راه رفتن سالمندان می‌گذارد.به‌گونه‌ای که عملکرد این افراد در آزمون تعادل و همچنین راه رفتن بعد از انجام تمرینات بهبود قابل‌توجهی یافته بود(۱۷). تارگینو و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی تاثیر تمرینات دوگانه بر کنترل تعادل ایستای سالمندان پرداختند.نتایج پژوهش نشان داد که انجام این تمرینات باعث بهبود عملکرد افراد بخصوص درزمینه تعادل ایستا می‌شود(۱۸). محمد اسلام(۲۰۰۴) طی تحقیقی نشان داد که ترکیب تمرینات حسی و عضلانی بر تعادل ایستا و پویای سالمندان ژاپنی موثر واقع‌شده است(۱۹).

بنا بر آنچه گفته شد و با توجه به ویژگی‌های دوران سالمندی و تاثیر آن بر شیوه زندگی، ضرورت و اهمیت برنامه‌ریزی برای این قشر از جامعه و هم‌چنین با عنایت به شیوه تمرینی مطالعه حاضر،مسئله‌ای که ذهن محقق را به خود مشغول می‌کند این است که تا چه حد تمرینات ترکیبی حسی و شناختی می‌تواند بر تعادل اثرگذار باشد و همچنین کدام‌یک از آن‌ها بیش‌ترین تاثیر را دارد؟

1-Central Nervous System

2- Smith-Ray and et al

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

مواد و روش‌ها

با توجه به ماهیت موضوع و اهداف این مطالعه پژوهش حاضر از نوع تجربی بود و طرح تحقیق شامل سه گروه (گروه ترکیبی تمرینات حسی و شناختی، گروه تمرین شناختی و گروه تمرین حسی) با مراحل پیش و پس‌آزمون بود. جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه سالمندان زن سالم ۶۰ تا ۷۰ ساله کانون جهان-دیدگان و سروش شهرستان شیراز بودند.بعد از تکمیل پرسشنامه و تأیید سلامتی عمومی و دارا بودن ملاک‌های ورود (سالمندان با شرایط داشتن سابقه بیماری‌های ارتوپدی در ۵ سال گذشته، داشتن مشکلات بینایی، دهلیزی و حسی ناشی از عوارض دارویی ،جراحی و نداشتن توانایی برای اجرای پروتکل تمرینی و آزمون‌ها، از گروه‌ها حذف شدند)، ۴۵ نفر از آن‌ها انتخاب‌شده و پس از آزمون اولیه تعادل ایستا و پویا به‌طور تصادفی در سه گروه مساوی قرار گرفتند. ولی با توجه به افت آزمودنی ها در مراحل تمرین تعداد نمونه ها در نهایت به ۳۶ نفر رسید. که در گروه تمرینات حسی(۱۴ نفر)، گروه تمرینات شناختی(۱۰ نفر) و گروه تمرینات ترکیبی(۱۲ نفر) شرکت داشتند.همچنین جهت اطمینان از سلامت سالمندان شرکت‌کننده در این تحقیق از پرسشنامه تاریخچه پزشکی استفاده شد. مراحل اجرایی این پژوهش شامل تکمیل پرسش-نامه‌های تاریخچه پزشکی و شناختی و همچنین سطح آمادگی افراد برای فعالیت جسمانی[1] جهت اطلاع از وضعیت سلامتی و سطح آمادگی افراد، قبل از اجرای برنامه تمرینی از هر سه گروه پیش‌آزمون به عمل آمد، بدین منظور تعادل ایستای آزمودنی‌ها با تست ایستادن بر پای برتر با چشمان بسته و تعادل پویا با تست تعادل TUG اندازه‌گیری شد. نمرات پیش‌آزمون تعادل ایستا و پویای این افراد با انجام آزمون‌های ذکرشده به دست آمد. گروه‌ها به مدت ۵ جلسه هر جلسه ۲۰ کوشش تمرینی بافاصله۱ روز بین جلسات به تمرین پرداختند. مدت‌زمان انجام این تمرینات و همچنین جلسات تمرینی بر اساس مطالعات انجام‌گرفته قبلی بر تعادل مانند بررسی تاثیر تمرینات تمرکز توجه بیرونی در یادگیری دو تکلیف تعادلی توسط ولف، هاب و پرینز(۱۹۹۸) و همچنین ولف، لاندرز، لتوایت ،تولنر(۲۰۰۹) و پرکینز – سیکاتو، پاسمور و لی(۲۰۰۳) جلسات تمرینی خود را به‌صورت کوششی تنها در دو جلسه تمرینی سازماندهی کردند(۲۲-۲۰). پس از اتمام دوره تمرینی گروه‌ها، دوباره مورد آزمون قرار گرفتند.

ابزار و روش جمع‌آوری اطلاعات شامل :

۱- پرسش‌نامه PARQ : این پرسش‌نامه وضعیت آمادگی جسمانی جهت ورود به پژوهش مورداستفاده قرار گرفت.

۲- پرسش‌نامه تاریخچه پزشکی شامل ۱۴ سؤال بوده و اطلاعاتی از وضعیت سلامت سیستم عصبی مرکزی، بینایی، شنوایی، جراحی، مصرف انواع دارو جهت بررسی در چگونگی وضعیت تعادل آن‌ها مورداستفاده قرار گرفت.

۳-**پرسش‌نامه شناختی MMSE**: شامل ۱۹ سؤال و درمجموع ۳۰ امتیاز بوده، اطلاعاتی را در مورد وضعیت شناختی افراد مانند جهت‌یابی، حافظه، توجه، محاسبه، زبان و بازخوانی و توانایی پیگیری فرمان های ساده فراهم می‌آورد. نمرات بالای ۲۴ در این آزمون به‌عنوان عملکرد شناختی مناسب در این سن در نظر گرفته می‌شد.

1- Physical Activity Readiness Questionnaire

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

۴- پرسش‌نامه اطلاعات فردی

در این پژوهش، اطلاعات فردی آزمودنی‌ها شامل: سال تولد، وزن و قد و شاخص توده بدن[1] آن‌ها در فرم مشخصات فردی ثبت شد.

۵- آزمون تعادل ایستا: ایستادن بر پای برتر با چشمان بسته(فلامینگو)

در این آزمون شرکت‌کننده بر روی پای ترجیحی خود می‌ایستد، دست‌ها در ناحیه کمر قرار می‌گیرد. سپس پای دیگر به‌اندازه تقریباً ۱۰ سانتی‌متر از سطح موردنظر(زمین) جداشده و با ارائه محرک فرد باید چشمان خود را ببندد. نمره تعادل ایستای این فرد با مقدار زمانی که پای خود را بالا نگه‌داشته و یا تعادل فرد دچار اختلال نشده به دست می‌آید.این آزمون دارای پایایی درون آزمونگر خوب (۰/۹۹ تا ۰/۸۷) و پایایی باز آزمایی ضعیف تا خوب (۱ تا ۰/۵۹) می‌باشد(۲۳).

۶- آزمون تعادل پویا: زمان برخاستن و رفتن[2]

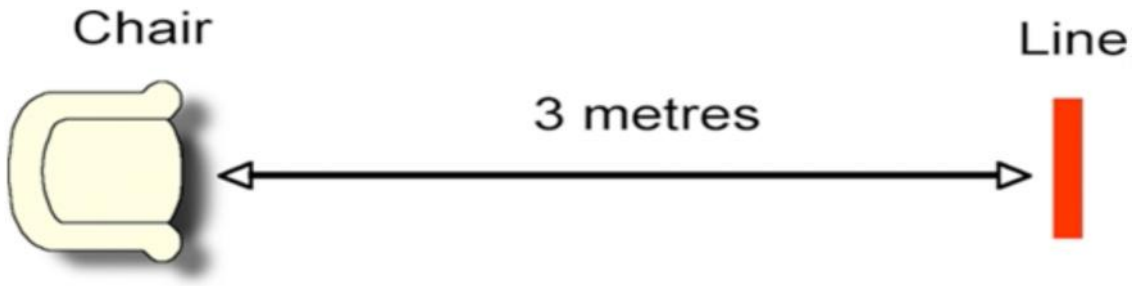
این آزمون به این صورت اجرا می‌شود که شرکت‌کننده بدون استفاده از دست‌هایش از روی صندلی بدون دسته برخاسته و پس از طی کردن یک مسیر ۳ متری بازمی‌گردد و دوباره روی صندلی می‌نشیند. پایایی این آزمون ۰/۸۱ گزارش‌شده است(۲۴).

1- Body Mass Index

2 -Timed up and Go

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]



شکل ۱- روش اجرای آزمون برخاستن و رفتن

روش اجرا

پس از کسب مجوز از اداره کل بهزیستی استان فارس و معرفی به کانون جهان‌دیدگان و سروش شهر شیراز و تکمیل پرسش-نامه‌های تاریخچه پزشکی و آمادگی برای فعالیت جسمانی جهت اطلاع از وضعیت سلامتی و سطح آمادگی افراد، پرسش-نامه شناختی MMSE، پیش‌آزمون تعادل قبل از اجرای برنامه تمرینی از هر سه گروه به عمل آمد، بدین منظور تعادل ایستای آزمودنی‌ها با تست ایستادن بر پای برتر با چشمان بسته و تعادل پویا با تست تعادل TUG اندازه‌گیری شد. نمرات پیش‌آزمون تعادل ایستا و پویای این افراد با انجام آزمون‌های ذکرشده به دست آمد. سپس ۱۴ نفر از این سالمندان به‌طور تصادفی در گروه تمرین حسی، ۱۰نفر در گروه تمرین شناختی و ۱۲ نفر در گروه تمرینات ترکیبی قرار گرفتند. گروه‌ها به مدت ۷ جلسه، ۲ جلسه آزمون و ۵ جلسه تمرینی که هر جلسه ۲۰ کوشش تمرینی بافاصله ۱ روز بین جلسات به تمرین پرداختند. از دلایل استفاده از تمرینات جلسه‌ای و کوششی می‌توان به‌دشواری و بار خستگی زیاد انجام این تمرینات با توجه به سن آزمودنی‌ها و در پی آن مشکلات و کاهش عملکردهای حسی و شناختی آن‌ها در سایر پژوهش‌های دیگر و همچنین پژوهش حاضر اشاره کرد. پس از اتمام دوره تمرینی، گروه‌ها دوباره مورد آزمون قرار گرفتند.

برنامه تمرینی گروه‌ها به ترتیب زیر سازماندهی شدند.

۱-گروه تمرین حسی

این تمرینات شامل ۸ موقعیت تمرینی ۵ تا ۱۰ ثانیه‌ای می‌باشند که روند آن‌ها به‌تدریج دشوار می‌شود. در این گروه آزمودنی‌ها تمرینات زیر را به ترتیب از موقعیت تمرینی یک شروع کرده و بر اساس اصل اضافه‌بار تدریجی تمرین به موقعیت تمرینی هشتم می‌رسیدند. در انجام این تمرینات ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد تا با تمرکز کامل و به‌طور صحیح و منظم تمرینات را بر روی هر دو پا انجام دهند. مدت‌زمان انجام این تمرینات پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی بدن ۴۰ دقیقه انجام می‌گرفت که پس‌ازآن ۱۰ دقیقه به سرد کردن عمومی بدن پرداخته می‌شد.

۲- گروه تمرین شناختی

این گروه پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی بدن به انجام تمرینات شناختی شامل تمرینات توجه، حافظه، سرعت پردازش، فکر کردن و حل مسئله، پردازش بینایی و پردازش شنوایی می-پرداختند. در این پژوهش تأکید بیشتر بر تمرینات مربوط به‌سرعت پردازش بود، همان‌طور که قبلاً ذکر گردید سرعت پردازش یکی از منابع اصلی و مهم شناخت افراد می‌باشد. این تمرینات با انجام نفس عمیق جهت بهبود و آماده‌سازی سیستم

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

عصبی مرکزی جهت انجام تمرینات بعدی شروع و در ادامه تمرینات حافظه‌ای مانند حرکت چشمان به جهات مختلف، انجام تمرینات جهت‌یابی در شرایط ساده و دشوار، انجام تکلیف دوگانه شامل ایستادن و شمارش اعداد و همچنین راه رفتن و شمارش اعداد به‌صورت تکی یا چند تا چند تا، یادآوری خاطرات گذشته که به‌صورت دوبه‌دو و همچنین تمرینات سرعت پردازش که شامل ارائه محرک توسط مربی و دریافت پاسخ توسط آزمودنی در شرایط مختلف تمرینی و کشیدن اشکال هندسی و شکل اعداد در فضا به‌وسیله دست‌وپا، انجام اعمال جمع ریاضی انجام گرفت که در این تمرینات سعی بر آن شد تا اصل شبیه بودن تمرینات با رعایت این نکته که بعد تصمیم‌گیری و شناختی حرکت افزون بر بعد حرکتی آن باشد، انجام گیرد. پس از ۴۰ دقیقه تمرین، آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه به سرد کردن بدن می‌پرداختند.

۳- گروه تمرینات ترکیبی حسی و شناختی

در این گروه، آزمودنی‌ها پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی بدن، ۲۰ دقیقه به انجام تمرینات شناختی فوق‌الذکر پرداخته و پس از انجام این تمرینات ۲۰ دقیقه باقی‌مانده را به انجام تمرینات حسی می‌پرداختند. پس از اتمام تمرینات حسی آزمودنی‌ها ۱۰ دقیقه سرد کردن را انجام می‌دادند.

روش آماری

به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده از شاخص‌های آمار توصیفی برای توصیف متغیرهای جمعیت شناختی و رسم نمودارها و جداول استفاده شد. پس از بررسی طبیعی بودن توزیع نمرات با استفاده از آزمون کلموگروف -اسمیرونوف ، جهت تحلیل داده‌های سوا لات پژوهش از آزمون آماری تی همبسته و کوواریانس یک‌طرفه استفاده شد. عملیات آماری بوسیلهٔ نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۹ انجام و سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش به‌منظور توصیف کمی متغیرهای جمعیت شناختی شرکت‌کننده‌ها، میانگین و انحراف معیار سن، قد ، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی ترکیبی، حسی و شناختی جمع‌آوری و نتایج حاصل از آن در جدول ۱ ارائه‌شده است.

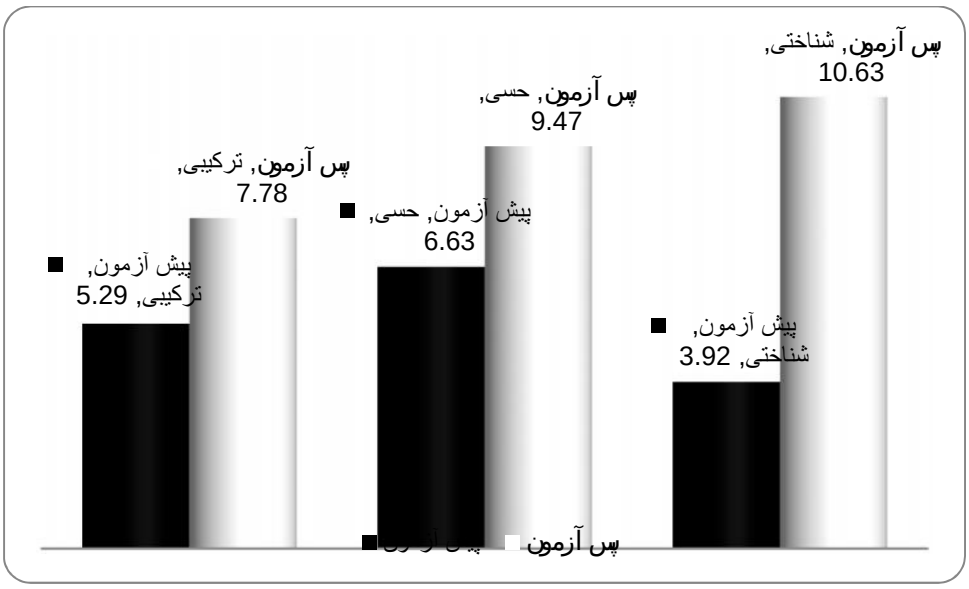
[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

جدول ۱:اطلاعات توصیفی متغیرهای جمعیت شناختی آزمودنی‌ها

گروه‌ها	تعداد	سن(سال)	قد(سانتیمتر)	وزن(کیلوگرم)	شاخص توده بدنی
		انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
ترکیبی	۱۲	۶۶/۶۶ ± ۱/۶	۱۵۹/۰۸ ± ۰/۱۴	۶۴/۹۵ ± ۳/۲۴	۲۵/۶۹ ± ۱/۲۷
حسی	۱۴	۶۶/۲۱ ± ۱/۵۱	۱۵۷/۷۱ ± ۰/۱۹	۶۵/۰۷ ± ۲/۱۸	۲۶/۱۹ ± ۰/۸۷
شناختی	۱۰	۶۵/۸۰ ± ۱/۰۴	۱۵۸/۷۰ ± ۰/۰۶	۶۱/۷۰ ± ۱/۴۶	۲۴/۴۹ ± ۰/۵۸

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در این پژوهش آزمودنی‌ها در هر سه گروه ازلحاظ سن، قد و وزن و شاخص توده بدنی در وضعیت تقریباً مشابهی قرار دارند.

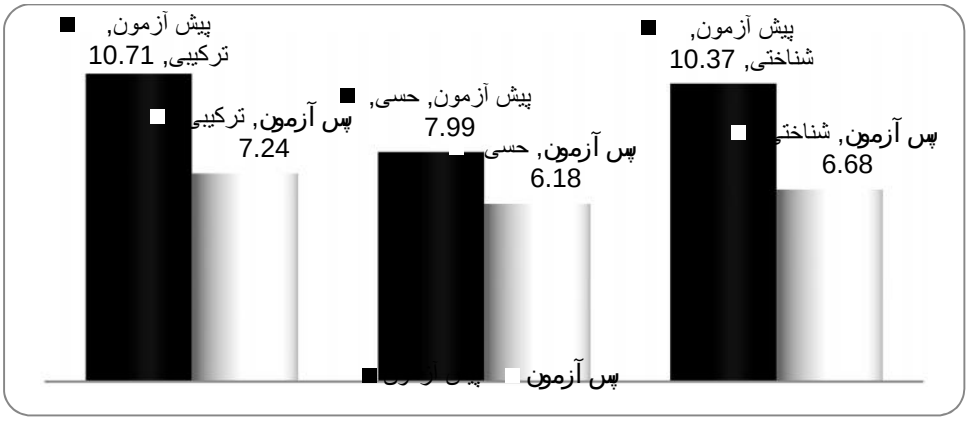


نمودار ۱: مقایسه تعادل ایستای آزمودنی‌ها در هر سه گروه، در مراحل پیش و پس‌آزمون

در نمودار۱ اطلاعات قابلیت تعادل ایستای آزمودنی‌ها در هر سه گروه، در مراحل پیش و پس‌آزمون ارائه گردیده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود تعادل ایستای آزمودنی‌ها در گره‌های تجربی در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهبودیافته است اما تفاوت بین گروه‌ها معنادار نیست.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]



نمودار ۲: مقایسه تعادل پویای آزمودنی‌ها در هر سه گروه، در مراحل پیش و پس‌آزمون

در نمودار ۲ اطلاعات مربوط به قابلیت تعادل پویای آزمودنی‌ها در هر سه گروه، در مراحل پیش و پس‌آزمون ارائه گردیده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود تعادل پویای آزمودنی‌ها در گروه-های تجربی در مرحله پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهبودیافته است.

اطلاعات جدول ۲ حاکی از آن است که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای تعادل ایستا و پویا در انواع تمرین‌های ترکیبی ، حسی و شناختی در سطح ($p\leq ۰/۰۵$) تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود.

جدول ۲: نتایج آزمون آماری t همبسته برای تعادل ایستا و پویا (زمان)

متغیر	تمرین	مرحله	میانگین	انحراف معیار	t	df	p
تعادل ایستا	ترکیبی	پیش‌آزمون	۵/۲۹	۸/۰۹	۲/۶۸	۱۱	*۰/۰۲۱
		پس‌آزمون	۷/۷۸	۱/۰۹			
	حسی	پیش‌آزمون	۶/۶۳	۱/۴۵	۱/۸۸	۱۳	*۰/۰۸۲
		پس‌آزمون	۹/۴۷	۰/۶۹			
	شناختی	پیش‌آزمون	۳/۹۲	۳/۴۴	۳/۳۶	۹	*۰/۰۰۸
		پس‌آزمون	۱۰/۶۳	۸/۱۶			
تعادل پویا	ترکیبی	پیش‌آزمون	۱۰/۷۱	۳/۵۰	۴/۰۶	۱۱	*۰/۰۰۲
		پس‌آزمون	۷/۲۴	۱/۹۷			
	حسی	پیش‌آزمون	۷/۹۹	۲/۰۵	۷/۰۱	۱۳	*۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون	۶/۱۸	۱/۵۲			
	شناختی	پیش‌آزمون	۱۰/۳۷	۲/۰۹	۶/۶۹	۹	* ۰/۰۰۰۱
		پس‌آزمون	۶/۶۸	۲/۱۴			

p≤۰/۰۵

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

همچنین در راستای نتایج این پژوهش به بررسی اختلاف بین اثرگذاری روش‌های تمرینی بر تعادل ایستا پرداخته شد. به‌منظور پاسخ به این سؤال پس از کنترل متغیر مداخله‌گر از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه و با سطح معنی‌داری $p < ۰/۰۵$ استفاده شد (نمره پیش‌آزمون تعادل ایستا به‌عنوان متغیر کووری در نظر گرفته شد). یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک‌راهه به‌منظور بررسی تفاوت دو گروه در نمره اجرا تعادل ایستا در جدول۳ ارائه‌شده است.

جدول ۳: یافته‌های تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در اجرای تعادل ایستا

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری
متغیر کووری	۱۱۱۰/۳۹	۱	۱۱۱۰/۳۹	۴۰/۱۶	۰/۰۰۰
گروه	۱۱۱/۰۶۰	۲	۵۵/۵۳	۲/۰۰	۰/۱۵۱
خطا	۸۸۴/۷۳	۳۲	۲۷/۶۴		
کل	۵۱۱۱/۰۳	۳۶			

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تفاوت بین گروه‌های تجربی ازلحاظ اجرای تعادل ایستا با F=۲/۰۰ و p ۰/۱۵۱ > معنی‌دار نشد. بر این اساس می‌توان بیان داشت که میزان اثرگذاری ۵ جلسه ۲۰ کوششی تمرینات حسی، ترکیبی و شناختی بر بهبود اجرای تعادل ایستای سالمندان زن در مرحله پس‌آزمون بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد. اما در اختلاف بین میانگین‌های پیش و پس‌آزمون مشخص گردید که در اجرای تعادل ایستا در مرحله پس‌آزمون گروه تمرینات شناختی با افزایش میانگین زمانی (۶/۷۱)، گروه تمرینات حسی با افزایش میانگین زمانی (۲/۸۴) و گروه تمرینات ترکیبی با افزایش میانگین زمانی (۲/۴۹) به ترتیب بهترین عملکرد را نشان دادند. همچنین همگنی بین نمرات افراد در گروه‌های تجربی با توجه به کاهش انحراف معیار پس‌آزمون نسبت به‌پیش آزمون افزایش‌یافته است.

همچنین در راستای نتایج این پژوهش به بررسی اختلاف بین اثرگذاری روش‌های تمرینی بر تعادل پویا پرداخته شد. به‌منظور پاسخ به این سؤال پس از کنترل متغیر مداخله‌گر از آزمون آماری تحلیل کوواریانس یک‌راهه و با سطح معنی‌داری p ۰/۰۵ > استفاده شد.یافته‌های حاصل از تحلیل کوواریانس یک‌راهه به‌منظور بررسی تفاوت گروه‌ها در نمره عملکرد تعادل پویا در جدول ۴ ارائه‌شده است.

جدول ٤: یافته‌های تحلیل کوواریانس یک‌طرفه در اجرای تعادل پویا

منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معناداری
متغیر کووری	۴۷/۳۰	۱	۴۷/۳۰	۲۲/۴۹	۰/۰۰۰
گروه	۱/۸۲	۲	۰/۹۱۲	۰/۴۳۴	۰/۶۵۲
خطا	۶۷/۲۸	۳۲	۲/۱۰۳		
کل	۱۷۲۶/۸۶	۳۶			

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، تفاوت بین گروه-های تجربی، ازلحاظ افت عملکرد تعادل پویا با F=۰/۴۳۴ و $p = ۰/۶۵۲$ معنی‌دار نشد. بر این اساس می‌توان بیان داشت که در میزان اثرگذاری ۵ جلسه ۲۰ کوششی تمرینات حسی، ترکیبی و شناختی بر بهبود اجرای تعادل پویای سالمندان زن در مرحله پس‌آزمون بین گروه‌های تمرینی تفاوت معناداری ندارد. اما در اختلاف بین میانگین‌های پیش و پس‌آزمون تعادل پویا مشخص گردید که در اجرای تعادل پویا در مرحله پس‌آزمون گروه تمرینات شناختی با کاهش میانگین زمانی (۳/۶۹)، گروه تمرینات ترکیبی با کاهش میانگین زمانی (۳/۴۷) و گروه تمرینات حسی با کاهش میانگین زمانی (۱/۸۱) به ترتیب بهترین عملکرد را نشان دادند. همچنین همگنی بین نمرات افراد در گروه‌های تجربی با توجه به کاهش انحراف معیار پس‌آزمون نسبت به‌پیش آزمون افزایش‌یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر تعیین اثر تمرین ترکیبی حسی و شناختی بر اجرای تعادل ایستا و پویای زنان سالمند شهر شیراز بود. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که پنج جلسه ۲۰ کوششی تمرین ترکیبی حسی شناختی می‌تواند به‌عنوان روشی سودمند برای بهبود تعادل ایستا و پویای این افراد تلقی شود. در مقایسه بین گروهی، نتایج نشان داد که این تمرینات در میزان درجه اثرگذاری نسبت به تمرینات شناختی و حسی در مورد تعادل ایستا و پویا از اهمیت و تأثیرگذاری کم‌تری برخوردارند. بدین‌صورت که تمرینات شناختی و تمرینات حسی در مقایسه با این تمرینات بیشتر باعث بهبود تعادل ایستای افراد سالمند شد. پژوهشی یافت نشد که به بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی حسی و شناختی بر اجرای تعادل ایستای زنان سالمند سالم پرداخته باشد. اثرگذار بودن روش تمرینی ترکیبی به‌طور معنادار تأییدی بر نظریه سیستم‌ها و همچنین اجزای درگیر در کنترل تعادل می‌باشد. بدین معنی که تمرین این اجزا به‌صورت ترکیبی توانسته است در تعادل افراد سالمند بهبود چشمگیری را ایجاد کند. همچنین می‌توان بیان داشت که در شرایط ترکیبی حسی، شناختی در تعادل ایستا، با توجه به نتایج ارائه‌شده در اثرگذاری این روش‌ها به‌صورت تک گروهی نسبت به تعادل پویا که تمرینات حسی اثر معناداری را بر رکورد سالمندان ایجاد نکرد، بر تعادل ایستا اثر معناداری دارند. در اکثر مطالعات انجام‌گرفته در مورد تعادل افراد سالمند، هر دو بعد تعادل را شامل تعادل ایستا و پویا مدنظر قرار می‌دهند. تمرینات ترکیبی در این زمینه نسبت به تمرینات شناختی از اهمیت کم‌تر و نسبت به تمرینات حسی از اهمیت بیشتری برخورداراست. یکی از دلایل احتمالی این نتیجه می‌تواند شرایط محیطی باشد. در شرایط انجام مهارت‌های باز، محیط یا شیء از شرایط باثبات و یکسان و قابل پیش‌بینی برخوردار نیست و فرد باید مرکز ثقل خود را در حین حرکت در یک محیط باز، که عمده مهارت‌ها و حرکاتی که در طول زندگی روزمره صورت می‌گیرد، جزء این دسته می‌باشند، حفظ کند. بنابراین محرک‌های مختلف محیطی به‌طور غیرقابل‌پیش‌بینی عملکرد فرد را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. فرد از این لحاظ باید آمادگی شناختی بیشتری و همچنین ازلحاظ سرعت پردازش از عملکرد بهتری برخوردار باشد. تمرینات حسی از این لحاظ اهمیت کمتری نسبت به تمرینات ترکیبی دارد که در شرایط سخت محیطی تنها یک بعد از سه بعد تعادل شامل دریافت بهینه اطلاعات محیطی از محیط، پاسخگو نمی‌باشد. در شرایط تعادل ایستا ممکن است به دلیل

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

دشواری کم‌تر تمرینات حسی از اهمیت بیشتری برخوردار باشند، ولی در شرایط حفظ مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا در حالت پویا و حین حرکت، دشواری عملکرد بیشتر می‌باشد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام تمرینات حسی اثر معناداری بر اجرای تعادل ایستا زنان سالمند ندارد. پژوهشی درراستای همسو و یا ناهمسو بودن با پژوهش حاضر یافت نشد. در شرایط تعادل ایستا، از بین اجزای حسی کنترل تعادل بیشتر به جزء بینایی نیاز می‌باشد. ازاین‌رو می‌توان بیان داشت که ممکن است در این شرایط تمرین دو جزء دیگر حسی درگیر در تعادل شامل سیستم دهلیزی و همچنین سیستم حسی پیکری که اطلاعات بسیار مهمی را ارسال می‌کنند، تاثیر معناداری را اعمال نکنند.هم‌چنین یافته‌ها نشان داد که انجام تمرینات حسی معناداری بر تعادل پویای سالمندان ایجاد کرد. مطالعه‌ای که به بررسی تاثیر تمرینات حسی بر تعادل پویای زنان سالمند پرداخته باشد، یافت نشد. یکی از تقسیم‌بندی‌های موجود در مورد مهارت، جداسازی مهارت‌ها بر اساس شرایط محیطی می‌باشد. بدین‌صورت که مهارت‌ها بر اساس ثبات محیط به دودسته کلی مهارت‌های باز و مهارت‌های بسته تقسیم‌بندی می‌شوند. همان‌طور که قبلاً ذکر گردید، در تعادل ایستا، مهارت‌هایی که نیاز بیشتری به آن دارند، معمولاً مهارت در محیطی بسته اجرا می‌شود. در این شرایط نیاز فرد جهت دریافت دروندادهای حسی از محیط بیشتر متکی به گیرنده‌های حسی پیکری خود می‌باشد. با توجه به کاهش عملکرد این موارد در سنین سالمندی، عملکرد این موارد با مشکل و اختلال همراه می‌شود و اطلاعات مناسب از محیط به سیستم عصبی مرکزی ارسال نمی‌گردد و تعادل این افراد با مشکل مواجه شده و درنهایت احتمال افتادن را افزایش می‌دهد. در شرایط تعادل پویا نیاز فرد به اطلاعات محیطی افزایش‌یافته و فرد نیاز بیشتری را به دروندادهای حسی احساس می‌کند. با توجه به مطالعات مذکور، تمرینات حسی با دستکاری این موارد و تقویت آن‌ها موجب بهبود تعادل بخصوص در تعادل پویای این افراد را به وجود می‌آورد. یافته‌های پژوهش نشان داد که تمرینات شناختی بر اجرای تعادل ایستا و پویای زنان سالمند سالم تأثیر داشته که نتایج حاصل با نتایج پژوهش اسمیت و همکاران (۲۰۱۳) ،که به بررسی تاثیر تمرینات شناختی بر تعادل و راه رفتن سالمندان پرداختند، همسو می‌باشد(۱۷).همچنین نتایج پژوهش حاضر با ولف و همکاران(۱۹۹۸) که به بررسی تمرین‌های شناختی جهت‌دهی توجهی بر یادگیری مهارت‌های تعادلی پرداخته بودند(۲۰)، یا نتایج لی و همکاران، (۲۰۱۰)؛ پیرایه و همکاران (۱۳۹۲) هو و همکاران (۱۹۹۴)، چن و همکاران، (۲۰۱۲)، تارگینو و همکاران، (۲۰۱۲)، بال و همکاران، (۲۰۰۲)؛ که همگی بهبود تعادل را پس از تمرینات شناختی گزارش کرده بودند همسو می‌باشد(۲۹-۲۵). باوجودآنکه گروه‌های سنی، اجزای تمرینات و بعضاً جنسیت در تحقیقات یادشده متفاوت بود. در تبیین همسو شدن یافته‌ها با مطالعات پیشین و چگونگی اثربخشی تمرینات شناختی بر مدت‌زمان ایستادن روی یک‌پا، لی و همکاران، (۲۰۱۰) در برنامه تمرینی دوگانه شناختی و اثر آن بر عملکردهای بدنی افراد سالمند مانند تعادل ایستا و پویای آنان، انتقال از تاثیرات تمرین شناختی به بروندادهای حرکتی بدنی باعث بهبود این موارد می‌شود(۲۵). علاوه بر این در حفظ تعادل ایستا گفته می‌شود که در افراد سالم سیستم حسی پیکری به میزان ۷۰ درصد، سیستم دهلیزی در حدود ۲۰ درصد و سیستم بینایی تقریباً ۱۰ درصد اطلاعات حسی لازم برای حفظ تعادل روی سطح باثبات را فراهم می‌آورند (۱۳،۱۲). در موارد حفظ تعادل روی سطوح ناپایدار، درصد مشارکت سیستم حسی پیکری کاهش و دو سیستم دیگر شامل بینایی و دهلیزی

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

افزایش می‌یابد.یکپارچه‌سازی اطلاعات محیطی گیرنده‌های حسی بر عهده سیستم عصبی مرکزی است و به آن پردازش حسی می‌گویند (۱۴، ۱۵). ازآنجایی‌که هر یک از سیستم‌های فوق به‌تنهایی قادر به تامین اطلاعات کامل در خصوص وضعیت و حرکت بدن برای سیستم عصبی مرکزی به‌منظور کنترل وضعیت بدن نیستند، یکپارچگی اطلاعات این سیستم هاست که مانع از زمین خوردن می‌شود. بعد از یکپارچگی، ارزیابی و انتخاب اطلاعات حسی مناسب، CNS تاکتیک‌های حرکتی مناسبی (تاکتیک مفصل مچ پا، مفصل ران و گام برداشتن) را تولید می‌کند (۱۶). همکاری این سیستم‌ها با یکدیگر منجر به کنترل وضعیت بدن و تعادل می‌شود.ضعف هر یک از این سیستم‌ها به‌نوبه خود می‌تواند تاثیر چشم‌گیری را در تعادل ایستا و پویای سالمندان ایجاد کند. در مورد اهمیت مسئله شناخت و تاثیر آن بر بروندادهای حرکتی مانند تعادل همان‌گونه که قبلا ذکر گردید، نقش قابل‌توجهی در یکپارچگی اطلاعات و پردازش اطلاعات دریافتی از دروندادهای مختلف ایفا می‌کند. همان‌گونه که می‌دانیم، به دلیل ضعف‌های بدنی و جسمانی در سنین بالا، سالمندان تمایل بیشتر به شرکت در فعالیت‌هایی رادارند که درگیری بدنی، برخورد، خستگی کم‌تر باشد و به‌طورکلی راحتی در آن فعالیت بیشتر باشد. ازاین‌رو انگیزه آنان جهت انجام تمرینات شناختی نسبت به سایر تمرینات که بعد بدنی و حرکتی بیشتری دارند، بیشتر می‌باشد (۳۰). از سوی دیگر تعدادی از سالمندان که علاقه زیادی به تمرینات شناختی با استفاده از رایانه‌های موجود را ندارند، تمایل بیشتری به انجام تمرینات شناختی میدانی دارند. تحقیقات انجام‌گرفته قبلی رابطه بین فرایند شناختی و افتادن ناشی از ضعف تعادل را نشان داده‌اند(۳۶-۳۱). نتایج تحقیق حاضر نیز حمایت دیگری بر این یافته‌ها می‌باشد. بهبود هر یک از اجزای شناخت ممکن است بهبود تعادل و درنتیجه کاهش افتادن در سالمندان را به همراه داشته باشد. با توجه به اینکه عملکرد شناختی افراد با افزایش سن کاهش می‌یابد و همچنین سرعت پردازش که به‌عنوان یکی از پایه‌های اساسی فعل شناخت در تحقیقات پیشنهاد می‌شود، به نظر می‌رسد انجام تمرینات شناختی با تاکید بر این امر بهبود قابل‌توجهی را در تعادل به همراه داشته باشد. همچنین سایر ابعاد شناخت شامل توجه، حافظه و ... که هر یک به نحوی با پردازش اطلاعات همکاری دارند، برای مثال توجه به‌عنوان ظرفیت و منبعی جهت پردازش، حافظه به‌عنوان محصول پردازش که پردازش اطلاعات جدید را تحت تاثیر قرار می‌دهد، می‌توانند اثرگذار باشند. در بعد توجه، همان‌طور که قبلاً ذکر گردید، کنترل تعادل فرایندی خودکار می‌باشد. بدین‌گونه که بدون نیاز به توجه چندانی این فرایند با موفقیت کنترل می‌گردد. به نظر می‌رسد که پردازش خودکار (غیر هوشیارانه) در افراد مسن‌تر به‌خوبی انجام می‌شود، درصورتی‌که پردازش کنترل‌شده (هوشیارانه) در آن‌ها افول پیدا می‌کند. بنابراین در افراد سالمند به دلیل کاهش عملکردهای شناختی، کنترل تعادل از سطح پردازش کنترلی خودکار خارج‌شده و نیاز به پردازش کنترل‌شده جهت حفظ تعادل افزایش می‌یابد. ازاین‌رو انجام تمرینات شناختی مانند توجه ممکن است پردازش کنترل‌شده را دوباره به پردازش خودکار جهت حفظ تعادل ارتقا دهد. در این پژوهش برنامه تمرین شناختی به مدت ۵ جلسه انجام شد و بیشتر بر تمرینات سرعت پردازش افراد تمرکز شده بود، درحالی‌که در تحقیقات دیگر، مدت برنامه تمرینی متفاوت بوده و بیشتر با استفاده از رایانه و عدم تفکیک اجزای شناختی همراه بوده است. درمجموع، برنامه ترکیب تمرینات حسی و شناختی می‌تواند عملکرد تعادل ایستا و پویای سالمندان زن سالم که با توجه با سنین سالمندی، کاهش طبیعی در تعادل خود و در صورت

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

افزایش این ضعف، افتادن‌های خطرناک را به دنبال خواهند داشت، افزایش دهد. پردازش اطلاعات و سایر ابعاد شناخت شامل توجه، حافظه و ...ممکن است عواملی کلیدی در ارتقاء مهارت‌های تعادلی سالمندان به‌حساب آیند. بااین‌حال نتایج این مطالعه نیاز به پژوهش‌های بیشتر درزمینه‌ی بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی حسی و شناختی بر اجرا را نشان می‌دهد. پژوهش‌های آتی باید درصدد باشند تا با بررسی پروتکل‌های تمرینی ترکیبی مختلف و همچنین تمرکز بر اجزای حسی و شناختی خاص با توجه به اهمیت آن‌ها در نوع تعادل ایستا و پویا، بهترین روش تمرینی برای تأثیرگذاری بر عملکرد حرکتی تعادلی را در گروه‌های سنی سالمندی جهت بهبود و ارتقای سبک زندگی و همچنین پیشگیری از افتادن این افراد، بیابند.

تشکر و قدردانی

نویسنده‌های این مطالعه مراتب سپاس خود را تقدیم به خانم‌های سالمند شهرستان شیراز می‌کنند که باانگیزه فراوان در این تحقیق شرکت کردند.

- ***References***

1. Beissner KL, Collins JE, Holmes H. Muscle force and range of motion as predictors of function in older adults. Physical Therapy. 2000 Jun 1; 80(6):556-63.
2. Shojaei M. Motor Development. 2nd ed. Tehran: Emam Hossein University Pub; 2006.(Persian)
3. Gallahue DL, Ozmun JC. Understanding Motor Development: Infant. Children, Adolescents, Adults. 2006.
4. Moller J. Projected costs of fall related injury to older persons due to demographic change in Australia. Canberra: Commonwealth Department of Health and Ageing. 2003 Jul; 28.
5. Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people–a review. Gerontology. 2006 Jan 27; 52(1):1-6.
6. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1998 Apr; 27(4):264-75.
7. Kathleen Haywood, Nancy Getchell. Life Span Motor Development .6th Edition.2001
8. Gallahue D, Ozmun J. Understanding life span Motor Development infants,children,adolescents,adults. 5th ed. 2002

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

9. Baczkowicz D, Szczegielniak J, Proszkowiec M. Relations between postural stability, gait and falls in elderly persons--preliminary report. Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja. 2007 Dec; 10(5):478-85.
10. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RM. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: a randomized controlled trial. Osteoporosis International. 2007 Apr 1; 18(4):419-25.
11. Van Iersel MB, Ribbers H, Munneke M, Borm GF, Rikkert MG. The effect of cognitive dual tasks on balance during walking in physically fit elderly people. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2007 Feb 28; 88(2):187-91.
12. Kars HC, Hijmans JM, Geertzen JH, Zijlstra W. The effect of reduced somatosensation on standing balance: a systematic review. Journal of diabetes science and technology. 2009 Jul 1; 3(4):931-43.
13. Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control.***Journal of neurophysiology***, 88(3), 1097-1118.
14. Bray JJ, Mills RG, Sayer RJ, Sheard PW. Blood: In Lecture Notes on Human Physiology.
15. Kavounoudias A, Roll R, Roll JP. The plantar sole is a 'dynamometric map'for human balance control. Neuroreport. 1998 Oct 5; 9(14):3247-52.
16. Ghotbi, N, Hassanpour, A. Effect of somatosensory impairments on balance control. Audiol. 2012;21(3):1-8(Persian) .
17. Smith-Ray RL, Hughes SL, Prohaska TR, Little DM, Jurivich DA, Hedeker D. Impact of cognitive training on balance and gait in older adults. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences. 2013 Nov 5:gbt097.
18. Targino VR, Freire AD, Sousa AC, Maciel NF, Guerra RO. Effects of a dual-task training on dynamic and static balance control of pre-frail elderly: a pilot study. Fisioterapia em Movimento. 2012 Jun;25(2):351-60.
19. Islam MM, Nasu E, Rogers ME, Koizumi D, Rogers NL, Takeshima N. Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. Preventive medicine. 2004 Dec 31;39(6):1148-55.
20. Wulf G, Höß M, Prinz W. Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. Journal of motor behavior. 1998 Jun 1;30(2):169-79.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

21. Wulf G, Landers M, Lewthwaite R, Töllner T. External focus instructions reduce postural instability in individuals with Parkinson disease. Physical therapy. 2009 Feb 1;89(2):162-8.
22. Perkins-Ceccato N, Passmore SR, Lee TD. Effects of focus of attention depend on golfers' skill. Journal of sports sciences. 2003 Jan 1;21(8):593-600.
23. Samadi H , Rajabi.R. Laboratory guide corrective exercises for graduate students. Tehran University June 2009 (Persian).
24. Aslankhani MA , Farsi AR , Fathi Rezai Z , Zamani sani H, Aghdasi MT. Validity and Reliability of the timed up and go and the anterior functional reach tests in evaluating fall risk in elderly**.**Salmand**.**2015, Volume 10, Number 1(Persian).
25. Li KZ, Roudaia E, Lussier M, Bherer L, Leroux A, McKinley PA. Benefits of cognitive dual-task training on balance performance in healthy older adults. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 2010 Dec 1; 65(12):1344-52.
26. Pirayeh N , Talebian S , Hadian MR , Olyaei GR , Jalaei S. Assessment of effect of cognitive task on postural control in female patients with knee osteoarthritis. Journal of Modern Rehabilitation. 2013; 7(2). (Persian)
27. Hu MH, Woollacott MH. Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance. Journal of gerontology. 1994 Mar 1;49(2):M52-61.
28. Chen TY, Peronto CL, Edwards JD. Cognitive function as a prospective predictor of falls. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences. 2012 Aug 3.
29. Ball K, Berch DB, Helmers KF, Jobe JB, Leveck MD, Marsiske M, Morris JN, Rebok GW, Smith DM, Tennstedt SL, Unverzagt FW. Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. Jama. 2002 Nov 13;288(18):2271-81.
30. Cameron R, Best JA. Promoting adherence to health behavior change interventions: Recent findings from behavioral research. Patient Education and Counseling. 1987 Oct 1;10(2):139-54.
31. Chang YK, Pan CY, Chen FT, Tsai CL, Huang CC. Effect of resistance exercise training on cognitive function in healthy older adults: a review. J Aging Phys Act. 2012 Oct 1;20(4):497-517.
32. Huxhold O, Li SC, Schmiedek F, Lindenberger U. Dual-tasking postural control:

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]

aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. Brain research bulletin. 2006 Apr 14;69(3):294-305.

33. Laessoe U, Hoeck HC, Simonsen O, Voigt M. Residual attentional capacity amongst young and elderly during dual and triple task walking. Human movement science. 2008 Jun 30;27(3):496-512.
34. Lindenberger U, Marsiske M, Baltes PB. Memorizing while walking: increase in dual-task costs from young adulthood to old age. Psychology and aging. 2000 Sep;15(3):417.
35. Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon ES, Hausdorff JM. Dual-tasking effects on gait variability: The role of aging, falls, and executive function. Movement Disorders. 2006 Jul 1;21(7):950-7.
36. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. New England journal of medicine. 2003 Jan 2;348(1):42-9.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2026-11-19]

[DOI: 10.21859/jgn.3.1.9]