

The Effectiveness of Multisensory-Based Perceptual-Motor Exercises on Quality of Life and Daily Living Activities in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Clinical Trial

Maryam Binesh¹,
Jamil Eslami²,
Shima Shahrokhi²,
Hossein Mirzabeigi²,
Ensieh Naimi²,
Mina Sadat Mirshoja³

¹Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

²Student Research Committee, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

³ Assistant Professor, Department of Occupational Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received December 1, 2024; Accepted April 21, 2025)

Abstract

Background and purpose: Older adults with mild cognitive impairment face challenges such as sensory deficits and reduced independence. The sensory integration approach, which involves daily exercises engaging multiple senses, has been shown to enhance coordination and sensorimotor performance. This study aimed to investigate the effects of multisensory-based sensorimotor exercises on quality of life and performance in daily activities in this population.

Materials and methods: This study employed a quasi-experimental design with a pre-test–post-test framework, featuring control and intervention groups, and was conducted as double-blind research. Purposive and convenience sampling was used to select 30 older adults, who were then randomly and equally assigned to control and intervention groups. Measurement tools included the Barthel Index and the LIPAD Quality of Life Questionnaire. The intervention consisted of eight individual therapy sessions, conducted twice a week over the course of one month for each participant.

Results: In this study, 24 men (80%) and 6 women (20%) with mild cognitive impairment participated, with a mean age of 63.9 years (SD= 6.7) and a mean cognitive score of 22.46 (SD= 4.95). Test-retest reliability for the short-form MMSE, Barthel Index, and LIPAD Quality of Life Questionnaire was 0.81, 0.83, and 0.82, respectively. The mean (SD) LIPAD Quality of Life and Barthel Index scores in the intervention and control groups were 28.88 (SD = 21.03) and 47.79 (SD = 26.4), respectively; for the Barthel Index specifically, scores were 68.2 (SD= 26.15) in the intervention group and 52.20 (SD=26.55) in the control group. Paired *t*-test results indicated that multisensory-based sensorimotor interventions had a significant effect on both quality of life and daily activities in older adults. In the control group, significant changes were observed only in daily activities, while quality of life showed no meaningful improvement.

Conclusion: Multisensory-based perceptual-motor exercises can reduce dependency among older adults and enhance their quality of life.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT20171219037954N4)

Keywords: perceptual-motor skills, multisensory interventions, daily activities, elderly, cognitive deficits

J Mazandaran Univ Med Sci 2025; 35 (246): 36-46 (Persian).

Corresponding Author: Mina Sadat Mirshoja - School of Rehabilitation Sciences, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran (E-mail: msj5831@yahoo.com)

اثربخشی تمرینات درکی-حرکتی مبتنی بر رویکرد حسی چندگانه بر کیفیت زندگی و فعالیت های روزمره زندگی سالمندان مبتلا به نقایص شناختی خفیف، کار آزمایی بالینی

مریم بینش^۱
جمیل اسلامی^۲
شیما شاهرخی^۲
حسین میرزا بیگی^۲
انسیه نعیمی^۲
مینا سادات میرشجاع^۳

چکیده

سابقه و هدف: سالمندان با نقایص شناختی خفیف چالش هایی نظیر مشکلات حسی و کاهش استقلال دارند. رویکرد یکپارچگی حسی با تمرینات روزمره و درگیر کردن حواس مختلف، هماهنگی و عملکرد درکی-حرکتی آن ها را بهبود می بخشد. این مطالعه با هدف بررسی اثربخشی تمرینات درکی-حرکتی مبتنی بر حس چندگانه بر کیفیت زندگی و فعالیت های روزمره این افراد، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش آزمون-پس آزمون همراه با گروه کنترل و درمان به صورت دو سوکور انجام شد. روش نمونه گیری به صورت ملاکی از نوع در دسترس انجام شد و ۳۰ سالمند به طور تصادفی در دو گروه کنترل و درمان به طور مساوی تقسیم شدند. ابزارهای اندازه گیری شامل مقیاس بارتل و پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد بود. مداخلات در ۸ جلسه درمانی، ۲ روز در هفته به مدت ۱ ماه به صورت انفرادی برای هر یک از شرکت کنندگان ارائه شد.

یافته ها: در این مطالعه ۲۴ مرد (۸۰ درصد) و ۶ زن (۲۰ درصد) سالمند مبتلا به نقایص شناختی با میانگین (انحراف معیار) سنی ۶۳/۹ (۶/۷) سال و سطح شناختی (۴/۹۵) ۲۲/۴۶ شرکت کردند. در این مطالعه پایایی آزمون-باز آزمون نسخه کوتاه وضعیت ذهنی، مقیاس بارتل و پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد به ترتیب ۰/۸۱، ۰/۸۳ و ۰/۸۲ محاسبه شد. میانگین (انحراف معیار) کیفیت زندگی لیپاد و مقیاس بارتل در گروه درمان و کنترل به ترتیب (۲۱/۰۳) ۲۸/۸۸ (۲۶/۴) ۴۷/۷۹، و در مقیاس بارتل به ترتیب (۲۶/۱۵) ۶۸/۲ و (۲۶/۵۵) ۵۲/۲۰ به دست آمد. نتایج حاصل از آزمون تی زوجی نشان داد که مداخلات درکی-حرکتی مبتنی بر رویکردهای چند حسی تأثیر معنی داری بر کیفیت زندگی و توانایی انجام فعالیت های روزمره سالمندان داشته اند. در گروه کنترل تغییرات قابل توجهی تنها در فعالیت های روزمره مشاهده شد، در حالی که کیفیت زندگی تغییر معنی داری نداشت.

استنتاج: تمرینات درکی-حرکتی با رویکردهای چند حسی وابستگی سالمندان را کاهش داده و کیفیت زندگی آنان را بهبود می بخشد.

شماره ثبت کار آزمایی بالینی: IRCT20171219037954N4

واژه های کلیدی: مهارت های درکی-حرکتی، مداخلات حسی چندگانه، فعالیت های روزمره، سالمندان، نقایص شناختی خفیف

E-mail: msj5831@yahoo.com

مؤلف مسئول: مینا سادات میرشجاع-سمنان: دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۱. مرکز تحقیقات توانبخشی عصبی عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۳. گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۹/۱۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۳/۱۰/۱ تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۲/۱

مقدمه

طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی سالمندی به تغییرات فیزیولوژیک طبیعی، پیشرونده، و غیر قابل بازگشت گفته می شود که با افزایش سن رخ می دهد و با افت عملکردها و ظرفیت های بدنی همراه است. بر این اساس بسیاری از منابع سن ۶۰ یا ۶۵ سالگی را شاخصی برای شروع سالمندی می دانند (۱). آمارهای موجود نشان می دهد که جمعیت سالمندان در کل دنیا رو به افزایش است و کشور ایران رشد بیش تری را در این زمینه داشته است (۲). به طوری که پیش بینی می شود در سال ۲۰۵۰ میلادی بیش از ۳۰ درصد جمعیت ایران را سالمندان تشکیل دهند (۳).

افزایش روزافزون تعداد سالمندان جوامع را با چالش های گوناگونی مانند افت عملکرد شناختی و وابستگی عملکردی رو به رو می سازد. از این رو توجه به ارتقا عملکرد سالمندان در سیستم های بهداشتی درمانی کل دنیا مورد تأکید است. یکی از مهم ترین نگرانی هایی که در سالمندان مبتلا به اختلال شناختی دیده می شود، مشکلات حسی، ضعف در انجام مهارت های خود مراقبتی و استقلال در زندگی روزمره است. اختلالات حسی ناتوانی در دریافت و پردازش حس های مختلف اعم از حس عمقی، وستیبولار، لامسه، بینایی و شنیداری است که منجر به کاهش توانایی در بازشناسی و دست کاری اشیاء، اشکال در قدرت گرفتن، کنترل و هماهنگی عضلات، سوختگی و زخم در اندام ها می شود. از این رو لازم است مداخلات درمانی مناسبی با هدف ارتقا استقلال عملکردی سالمندان طراحی و اجرا شوند (۴).

بر اساس مطالعات پیشین، مداخلات حسی چندگانه می توانند بر ارتقا مهارت های درکی حرکتی، تعادلی و فعالیت های روزمره زندگی سالمندان تأثیر گذار باشند (۴). الگوی درمانی یکپارچگی به این شکل است که به واسطه انجام تکالیف روزمره و درگیر کردن حواس سالمندان سبب یکپارچه شدن حواس آنان می شود که در نهایت

منجر به ارتقا هماهنگی، و عملکرد درکی حرکتی در فعالیت های خود مراقبتی می شود. با توجه به پویایی سیستم درکی حرکتی بزرگسالان، در صورت عدم دریافت و اجرای برنامه های حسی مناسب، وضعیت اولیه بدنی و حرکتی آن ها مانند نشستن، ایستادن، راه رفتن، دویدن، و ورزش کردن تحت تأثیر قرار می گیرد و می تواند عملکرد آن ها را مختل کند (۵). از طرفی اختلال در عملکردهای روزمره، استقلال و رضایت از کیفیت زندگی افراد را هم مختل می کند (۶). سالمندان مبتلا به نقایص شناختی، به ویژه آن هایی که در خانه های سالمندان اقامت دارند از مشکلات محرومیت حسی رنج می برند و یا برخلاف تصور همگان در معرض تحریک حسی بیش از حد قرار دارند. کواچ مدل «سنسوریتازیس» را پیشنهاد کرد، که بیان می کند که سالمندان مبتلا به دمانس به دلیل ناتوانی در پاسخدهی به محرک های حسی، ناراحتی درون روانی را تجربه می کنند. پیامدهای این ناراحتی درون روانی شامل رفتارهای آشفته، و کاهش یا توقف عملکردهای فردی و اجتماعی باشد (۷، ۸).

بررسی مطالعات تجربی پیشین نشان می دهد بین مشکلات حسی و ناتوانی در انجام فعالیت های روزمره در مراحل اولیه ابتلا به اختلالات شناختی در سالمندان ارتباط نزدیکی وجود دارد (۹). هر چه مشکلات حسی و شناختی بیش تر باشد احتمال زمین خوردن، وابستگی در فعالیت های روزمره و کاهش کیفیت زندگی نیز بیش تر می شود (۱۰). مشکلات حسی می تواند در کم تحرکی، فعالیت های بدنی کم، فقدان انگیزه برای انجام کارهای روزمره، اضطراب و افسردگی نقش داشته باشد (۱۱). در مطالعه ای مشخص شد گروه مداخله پس از دریافت مداخلات حسی عملکرد بهتری را در تعادل و سلامت عمومی گزارش کردند (۱۲).

در حال حاضر، علی رغم وجود مطالعات متعدد در داخل و خارج از ایران که تأثیر تمرینات حسی را بر عملکرد حرکتی سالمندان مورد بررسی قرار داده اند،

همچنان خلأ پژوهشی قابل توجهی در زمینه ارزیابی جامع و سیستماتیک تأثیر تلفیق تمرینات درکی-حرکتی با رویکردهای چند حسی مشاهده می‌شود. این رویکرد، که یک شیوه نوآورانه و ضروری در حوزه توانبخشی محسوب می‌شود، تاکنون در مطالعات مرتبط با سالمندان کم‌تر مورد استفاده و بررسی قرار گرفته است. بخش عمده‌ای از تحقیقات موجود به گروه‌های سنی دیگر، به‌ویژه کودکان دارای نیازهای ویژه، اختصاص داشته است که این امر بر اهمیت توجه ویژه به جمعیت سالمندان تأکید می‌ورزد. از سوی دیگر، مطالعاتی که بتوانند به‌طور سیستماتیک ارتباط بین تمرینات حسی و بهبود فعالیت‌های روزمره، ارتقای کیفیت زندگی، و کاهش وابستگی سالمندان را ارزیابی کنند، بسیار محدود بوده‌اند. انجام این مطالعه، نه تنها می‌تواند عملکرد جسمانی و شناختی سالمندان را بهبود بخشد، بلکه با افزایش استقلال و ارتقای کیفیت زندگی آنان، پیامدهای اجتماعی و اقتصادی گسترده‌ای را در بهبود مراقبت‌های سالمندی به همراه خواهد داشت. علاوه بر این، نتایج این پژوهش می‌تواند به‌عنوان مبنای علمی برای توسعه برنامه‌های درمانی کاربردی و شواهد محور در ایران عمل کند و به شکلی مؤثر در کاهش بار مراقبتی سیستم‌های بهداشتی و رفاهی سهمیم باشد. به‌همین دلیل با در نظرگیری مشکلات حسی و اهمیت استقلال و کیفیت زندگی در سالمندان، این مطالعه با هدف بررسی تمرینات درکی-حرکتی مبتنی بر درمان حسی چندگانه در سالمندان مبتلا به نقایص شناختی انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی، با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل و درمان به‌صورت دو سوء کور، با تاییدیه کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان به شماره IR.SEMUMS.REC.1400.237 مورخ ۸/۱۰/۱۴۰۰، انجام شد.

شرکت کنندگان از ۴ مرکز توانبخشی روزانه وابسته به دانشگاه علوم پزشکی سمنان و ۲ مرکز توانبخشی خصوصی در شهر گرگان، به‌صورت ملاکی از نوع در دسترس انتخاب شدند. انتخاب مراکز در شهرهای سمنان و گرگان با هدف دسترسی جغرافیایی مناسب، عملیاتی بودن مطالعه، توانایی اجرای تمرینات درکی-حرکتی با رویکردهای چند حسی طبق دستورالعمل پژوهش، مراکز توانبخشی روزانه تحت نظارت دانشگاه علوم پزشکی و مراکز خصوصی معتبر گرگان که خدمات توانبخشی مرتبط با سالمندان را ارائه می‌دهند، انجام شد. تعداد کل شرکت کنندگان در این پژوهش ۳۰ نفر بود که از طریق روش گمارش تصادفی با استفاده از قرعه‌کشی به دو گروه مساوی تقسیم شدند؛ بدین ترتیب که ۱۵ نفر اول در گروه درمان و ۱۵ نفر دیگر در گروه کنترل قرار گرفتند. این روش انتخاب و تقسیم‌بندی تصادفی به‌منظور کاهش خطای احتمالی و افزایش اعتبار نتایج پژوهش طراحی شده است.

با توجه به مطالعات مشابه و با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه برای مقایسه دو میانگین با اطمینان ۵ درصد و توان ۸۰ درصد تعداد مشارکت کنندگان در هر گروه ۱۵ نفر تعیین شد. معیارهای ورود به این مطالعه شامل سن ۶۱-۷۰ سال، کسب نمره بین ۲۱ تا ۲۴ در آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (Mini Mental Status Examination (MMSE)، کسب نمره بین ۴۱ تا ۵۶ در آزمون تعادلی برگ (Berg Balance Scale (BBT)، تشخیص مشکلات شناختی خفیف با گواهی پزشک متخصص، و معیارهای خروج از این مطالعه شامل ابتلا به بیماری‌های جسمی شدید مانند آرتروز، سکته مغزی و سایر بیماری‌های حاد نورولوژیکی و ارتوپدی با تشخیص پزشک، استفاده از وسایل کمکی راه رفتن نظیر عصا و واکر، غیبت بیش از دو جلسه در طول مداخلات درمانی، عدم شرکت در جلسات ارزیابی و انصراف کلی از همکاری در طرح پژوهشی، بوده است.

پس از توضیح روند انجام مطالعه، همه شرکت کنندگان فرم رضایت نامه آگاهانه را امضا کردند.

در ابتدا همه شرکت کنندگان پرسشنامه اطلاعات فردی (شامل سن، جنس، تحصیلات، میزان درآمد، سابقه بیماری) را پر کردند. سپس درمانگر آموزش دیده و کور به مطالعه، از همه شرکت کنندگان خواست تا به آزمون کوتاه وضعیت ذهنی، تست تعادلی برگ، مقیاس بارتل (Barthel Scale/Index (BI)، پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد (Lipad Quality of Life Questionnaire (LIPAD)) پاسخ دهند.

آزمون کوتاه وضعیت روانی توسط فولستین و همکاران (Folestein et al) (۱۹۷۵) با هدف ارزیابی بالینی از وضعیت شناختی سالمندان طراحی شد. مدت زمان آزمون تقریباً ۱۰-۵ دقیقه می باشد و شامل ۳۰ پرسش در ۵ زمینه (جهت یابی، ثبت اطلاعات، توجه و محاسبه کردن، به یاد آوردن و مهارت های زبانی) است. به هر پرسش ۱ امتیاز داده می شود. حداقل نمره این آزمون صفر و حداکثر نمره آن ۳۰ می باشد. اخذ نمره مساوی یا بالاتر از ۲۷ نشان دهنده وضعیت شناختی طبیعی، نمره ۲۱ تا ۲۶ نشان دهنده اختلال شناختی خفیف، نمره ۲۰ تا ۱۱ نشان دهنده ی اختلال شناختی متوسط، و نمره مساوی یا کم تر از ۱۰ نشان دهنده اختلال شناختی شدید است (۱۳). روایی و پایایی این آزمون در پژوهش های بین المللی به ترتیب ۰/۸۷ و ۰/۸۵، و در پژوهش های داخلی به ترتیب ۰/۹۳ و ۰/۸۱ گزارش شده است (۱۴، ۱۵). در این مطالعه پایایی آزمون- باز آزمون ۰/۸۱ محاسبه شد.

تست تعادلی برگ برای اولین بار توسط کاترین برگ طراحی شده است. این پرسشنامه شامل ۱۴ سؤال است که توانایی تعادل فرد را در انجام فعالیت های مختلف ارزیابی می کند. هر سؤال بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه ای از ۰ تا ۴ نمره دهی می شود. نمره صفر نشان دهنده عدم توانایی در انجام فعالیت و نمره ۴ نشان دهنده عملکرد کامل است. مجموع نمرات این

پرسشنامه از ۰ تا ۵۶ متغیر است، و نمرات بالاتر نشان دهنده تعادل بهتر و خطر کم تر افتادن است. معمولاً نمره کم تر از ۴۵ به عنوان شاخص خطر بالای افتادن در نظر گرفته می شود. این پرسشنامه در مطالعات بین المللی و داخلی از پایایی بالایی برخوردار بوده است؛ ضریب آلفا کرونباخ در نسخه انگلیسی ۰/۹۵ و در نسخه فارسی آن نیز ۰/۸۷ گزارش شده است که نشان دهنده اعتبار و پایایی عالی این ابزار در ارزیابی تعادل سالمندان و بیماران مبتلا به اختلالات حرکتی است (۱۶، ۱۷). در این مطالعه پایایی آزمون- باز آزمون ۰/۷۸ محاسبه شد.

مقیاس بارتل برای نخستین بار توسط بارتل و همکاران (Barthel et al) (۱۹۶۵) مطرح شد. این مقیاس، استقلال افراد در فعالیت های روزمره زندگی را از جنبه های مختلفی مانند مراقبت از خود و تحرک عملکردی مورد ارزیابی قرار می دهد. این مقیاس شامل ۱۰ سؤال است که هر یک از سؤالات این پرسشنامه براساس مقیاس لیکرت ۵ موردی نمره دهی می شود. لازم به ذکر است در این ابزار بسته به سطح توانمندی فرد در هر یک از ابعاد، با توجه به وضعیت نمره دهی پیشنهادی، در مقیاس لیکرت ۵ گزینه ای که برای هر سؤال متفاوت است (برای مثال برای گویه "بهداشت فردی" به صورت ۰، ۱، ۳، ۴ یا ۵ و برای گویه "تحرک" به صورت ۰، ۳، ۸، ۱۲ یا ۱۵ می باشد) نمره داده می شود. در صورت ناتوانی در انجام فعالیت نمره صفر، و در صورت استقلال نمره کامل آن گزینه به فرد اختصاص داده می شود. در مجموع این ابزار توانایی فرد را در ابعاد مختلف عملکرد روزانه در مقیاس ۰-۱۰۰ تعیین کرده که نمرات بالاتر بیانگر وضعیت بهتر می باشد. نمرات ۰-۲۰ به عنوان وابستگی کامل، نمرات ۲۰-۶۰ به عنوان وابستگی شدید، نمرات ۶۰-۹۰ به عنوان وابستگی متوسط، نمرات ۹۹-۹۱ به عنوان وابستگی جزئی و نمره ۱۰۰ به عنوان استقلال کامل در نظر گرفته می شود (۱۸). ضریب ثبات داخلی ابزارهای مورد نظر در ایران ۰/۹۳ - ۰/۸۳ محاسبه شد (۱۹). هم چنین در این

مطالعه پایایی آزمون- باز آزمون این مقیاس ۰/۸۴ گزارش شد.

پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد توسط دیگو و همکاران (Digo et al) (۱۹۸۸) مطرح شد. این پرسشنامه کیفیت زندگی سالمندان را در هفت بُعد عملکرد فیزیکی (۵ سؤال)، مهارت‌های خود مراقبتی (۶ سؤال)، افسردگی و اضطراب (۴ سؤال)، عملکرد شناختی (۵ سؤال)، عملکرد اجتماعی (۳ سؤال)، رضایت از زندگی (۶ سؤال)، مسائل جنسی (۲ سؤال) مورد بررسی قرار می‌دهد. هر یک از سؤالات این پرسشنامه به صورت مقیاس لیکرت ۴ موردی از صفر (بدترین حالت) تا سه (بهترین حالت) امتیازبندی شده و نمره کلی آن از ۰ تا ۹۳ به دست می‌آید، به طوری که نمره بیش‌تر نشان دهنده کیفیت زندگی مطلوب‌تر است. پایایی این آزمون در پژوهش‌های بین‌المللی ۰/۷۷، و در پژوهش‌های داخلی ۰/۸۳ گزارش شده است (۲۰، ۲۱). در این مطالعه پایایی آزمون- باز آزمون ۰/۸۲ محاسبه شد.

سپس شرکت کنندگان هر دو گروه وارد مرحله مداخله شدند. مداخله در ۸ جلسه درمانی، ۲ روز در هفته به مدت ۱ ماه به صورت انفرادی برای هر یک از شرکت کنندگان ارائه شد (۲۲). هر جلسه زمانی از ۳۰ تا ۴۵ دقیقه به طول می‌انجامید. گروه کنترل مداخلات رایج کار درمانی، و گروه درمان تمرینات درکی- حرکتی مبتنی بر درمان‌های حسی چندگانه به همراه مداخلات رایج کار درمانی را دریافت نمودند.

مداخلات رایج کار درمانی شامل تمرینات تقویت مهارت‌های حرکتی ریز و درشت، فعالیت‌های بهبود قدرت عضلانی و هماهنگی، تمرینات شناختی بود. تمرینات درکی- حرکتی مبتنی بر درمان‌های حسی چندگانه نیز شامل برنامه ریزی حرکتی، تمرینات برتری جانبی، جهت‌یابی فضایی، پخش موسیقی، ارائه محرک‌های نورانی همراه با عینک‌های رنگی و رایحه درمانی بود که به طور دقیق در جدول شماره ۱، آورده شده است (۲۳، ۲۴). تمرینات درکی- حرکتی مبتنی بر

درمان‌های حسی چندگانه طراحی شده در این مطالعه به صورت دقیق و علمی با توجه به محدودیت‌ها و توانمندی‌های جسمانی و شناختی شرکت کنندگان تنظیم شده است. این تمرینات از ساده به سخت چیده شده و اگر سالمندی توانایی انجام حرکات پیچیده را نداشت تمرینات ساده‌تر جایگزین آن را انجام می‌داد.

جدول شماره ۱: مداخلات درمانی طراحی شده در هر جلسه‌ی درمانی برای گروه درمان

جلسه	شرح تمرین
جلسه اول	پريدن يا گام برداشتن با هر دو پا از يك مريخ به مريخ ديگر در ارتفاع و فاصله ۱۰ سانتی‌متری، يان رنگ مريخ در هنگام فرود روی آن، راه رفتن روی تخته تعادل با ارتفاع و حمل کردن توپ، انتقال کارت‌ها از خط وسط حين راه رفتن روی تخته تعادل، جفت پا پريدن در هر خانه از نردبان چوبی روی زمین، پرش قورباغه‌ای يا گام برداشتن با زانو خم شده از يك نقطه به نقطه ديگر در فاصله ۱۰ سانتی‌متری، يان خانه‌های دایره‌ای در هنگام پرش قورباغه‌ای، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر پرتقال، تغيير رنگ اتاق به رنگ آبی، راه رفتن بر لبه تخته تعادل، لمس زانو، شانه و سر و نام بردن هر قسمت از بدن در حالت نشسته، پروانه زدن يا گام برداشتن در نردبان افقی روی زمین، گرفتن توپ‌هایی که به هوا پرتاب می‌شود و نام بردن رنگ آن‌ها، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر پرتقال، تغيير رنگ اتاق به آبی.
جلسه سوم	پرش خرگوشی يا گام برداشتن از يك مريخ به مريخ ديگر، يان رنگ و شماره هر مريخ در حين گام برداشتن، عقب عقب راه رفتن يا به عقب پريدن، کف زدن به هنگام ديدن يك کارت خاص در حين گام برداشتن روی مريخ‌ها، کف زدن و گرفتن توپ‌هایی که به هوا پرتاب می‌شود و نام بردن رنگ آن‌ها، طاب کشی کردن، سر خوردن روی صفحه اسکوئر در حالت به دمر خوابیده روی شکم، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر پرتقال، تغيير رنگ اتاق به آبی.
جلسه چهارم	پريدن يا گام برداشتن با هر دو پا از يك مريخ به مريخ ديگر در ارتفاع و فاصله ۱۵ سانتی‌متری، يان کلمه و شماره کارت‌ها در هنگام گام برداشتن روی مريخ‌ها، در صورت توانمندی دو مرتبه روی هر مريخ پريدن، هنگام فرود بار دوم حرف و تصوير نشان داده شده روی کارت‌ها را برای مريخ را بيان کند، ضربه زدن روی متهای دیواری و نام بردن کلمات نوشته شده روی آن از يك سمت اتاق به سمت ديگر، پريدن يا گام برداشتن از روی طاب که روی زمین گلاشته شده است و شمردن برعکس از عدد چهل، دو تا دو تا شمردن در حين جفت پا پريدن يا گام برداشتن از روی طاب، دنبال کردن مسير مارپیچ روی زمین، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر لیمو، تغيير رنگ اتاق به بنفش.
جلسه پنجم	پريدن يا گام برداشتن از روی مريخ به داخل حلقه، پريدن يا گام برداشتن به صورت يکی در میان روی ترامپولین به تعداد ۵ مرتبه، راه رفتن يا صفحه اسکوئر بود، داخل حلقه ایستادن و توپ را به هوا پرت کردن، ایستادن روی يکی پا در داخل حلقه يا قرار دادن يکی پا روی اسب و پای ديگر داخل حلقه، راه رفتن به پهلو بر لبه متهای زمین، خزیدن روی صفحه اسکوئر، برداشتن حلقه‌های هوش روی زمین و الياختن آن‌ها در مخروط حين خزیدن روی صفحه اسکوئر، نام بردن رنگ حلقه‌های هوش روی زمین و الياختن آن‌ها در مخروط حين خزیدن روی صفحه اسکوئر، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر لیمو، تغيير رنگ اتاق به بنفش.
جلسه ششم	خزیدن روی زمین و نام بردن رنگ و اشکال هر کارت، راه رفتن به سمت جلو، عقب، راست و چپ و شمردن به صورت معکوس، راه رفتن روی فوت مارک‌های تعین شده، به صورت ضربدری گام برداشتن و توپ را از دسني به دسني ديگر انتقال دادن، خزیدن روی زمین از میان مانع‌ها به صورت مارپیچ، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر لیمو، تغيير رنگ اتاق به بنفش.
جلسه هفتم	گام برداشتن در مسير مارپیچ بين مخروط‌ها و نام بردن حيوانات و میوه‌ها، راه رفتن خرسی، هجی کردن کلمات در حين راه رفتن خرسی شکل، خزیدن داخل تونل، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر اسطوخودوس، تغيير رنگ اتاق به قرمز.
جلسه هشتم	خرسی راه رفتن از میان موانع، گام برداشتن روی تخته تعادل، راه رفتن روی اسکوئر با يک‌پا، چرخیدن روی زمین در مسير دایره‌ای، درجا چرخیدن روی زمین، پخش موسیقی موتزارت، پخش عطر اسطوخودوس، تغيير رنگ اتاق به قرمز.

تمامی این مداخلات توسط دو کار درمانگر آموزش دیده در زمینه مداخلات و کور نسبت به مطالعه

انجام شد. به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک تی زوجی و آزمون تی مستقل در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۲۴ مرد (۸۰ درصد) و ۶ زن (۲۰ درصد) سالمند مبتلا به نقایص خفیف شناختی شرکت کردند. میانگین (انحراف معیار) سن همه افراد شرکت کننده ۶۳/۹ (۶/۷) سال و میانگین نمرات آزمون کوتاه وضعیت ذهنی (۴/۹۵) (۲۲/۴۶) بود. جدول شماره ۲ اطلاعات توصیفی افراد شرکت کننده در مطالعه را به تفکیک گروه کنترل و درمان، نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲: اطلاعات توصیفی افراد شرکت کننده در مطالعه به تفکیک گروه کنترل و درمان

متغیر	گروه کنترل (۱۵ نفر)	گروه مداخله (۱۵ نفر)
جنسیت	زن ۲۶/۶۶ ± ۴۰ مرد ۱۳/۳۳ ± ۱۱	زن ۲۶/۶۶ ± ۴۰ مرد ۱۳/۳۳ ± ۱۱
سطح تحصیلات	زیر دیپلم ۵۳/۳ ± ۸ دیپلم و بالاتر از آن ۷/۴۶ ± ۱۰	زیر دیپلم ۵۳/۳ ± ۸ دیپلم و بالاتر از آن ۷/۴۶ ± ۱۰
سن (سال)	۶۴/۴۷ ± ۶/۵۲	۶۴/۴۷ ± ۶/۵۲
عملکرد شناختی	۲۱/۰۶ ± ۸/۶۷	۲۱/۰۶ ± ۸/۶۷

جهت تعیین نرمال بودن توزیع نمرات از آزمون کولموگروو-اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نرمال بودن توزیع متغیرهای پژوهش حاضر، از آزمون‌های پارامتریک تی زوجی جهت مقایسه تغییرات قبل و بعد از درمان به تفکیک هر گروه و از آزمون آماری تی مستقل جهت بررسی میزان تفاوت بین دو گروه در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد.

نتایج حاصل از آزمون تی زوجی نشان داد که مداخلات درکی-حرکتی مبتنی بر رویکردهای چند حسی تأثیر معنی‌داری بر کیفیت زندگی و توانایی انجام فعالیت‌های روزمره سالمندان داشته‌اند. در گروه کنترل تغییرات قابل توجهی تنها در فعالیت‌های روزمره مشاهده شد، در حالی که کیفیت زندگی تغییر معنی‌داری نداشت. این یافته نشان‌دهنده محدودیت رویکردهای

رایج توانبخشی در ارائه تغییرات عمیق‌تر در کیفیت زندگی است. در مقابل، در گروه درمان، هم فعالیت‌های روزمره و هم کیفیت زندگی بهبود معنی‌داری پیدا کردند، که نشان‌دهنده اثربخشی رویکرد تلفیقی درکی-حرکتی و چند حسی است.

جدول شماره ۳، میانگین (انحراف معیار) و سطح معنی‌داری پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد و مقیاس بارتل شرکت کنندگان را به تفکیک هر گروه براساس تحلیل آماری آزمون تی زوجی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳: میانگین (انحراف معیار) و سطح معنی‌داری نمرات کیفیت زندگی لیپاد و مقیاس بارتل به تفکیک هر گروه در آزمون تی زوجی

متغیرها	گروه درمان	گروه کنترل
پیش آزمون	پیش آزمون	پیش آزمون
میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار
کیفیت زندگی لیپاد	۱۲/۱۸ ± ۵۹/۰۶	۱۳/۶۷ ± ۳۳/۲۶
مقیاس بارتل	۲۴/۵۶ ± ۵۵/۲۰	۲۴/۵۶ ± ۵۵/۲۰

هم‌چنین پس از پایان مداخله، تفاوت معناداری میان گروه کنترل و گروه درمان از نظر نمرات پرسشنامه کیفیت زندگی لیپاد و مقیاس بارتل وجود داشت (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۴: مقایسه میانگین (انحراف معیار) و سطح معنی‌داری نمرات کیفیت زندگی و فعالیت‌های روزمره در دو گروه در آزمون تی مستقل

متغیرها	گروه درمان	گروه کنترل
کیفیت زندگی لیپاد	۲۱/۰۳۳ ± ۲۸/۸۸	۲۶/۴۰۱ ± ۴۷/۷۹۱
مقیاس بارتل	۲۶/۱۵ ± ۶۸/۲	۲۶/۵۵ ± ۵۲/۲۰

بحث

این مطالعه با هدف بررسی اثربخشی تمرینات درکی-حرکتی مبتنی بر رویکردهای چند حسی بر کیفیت زندگی و فعالیت‌های روزمره سالمندان مبتلا به نقایص شناختی خفیف انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از تمرینات درکی-حرکتی و چند حسی می‌تواند موجب بهبود عملکرد سالمندان در

فعالیت‌های روزمره زندگی گردد. در تبیین این موضوع می‌توان گفت که ترکیب روش‌های درکی حرکتی با روش‌های چند حسی سبب می‌شود مغز اطلاعات حسی دریافتی را به‌عنوان یک الگو به‌منظور انطباق با دستورات حرکتی خروجی درک کند و برای انجام بهتر مهارت‌های حرکتی، حس‌های مختلف را با یکدیگر یکپارچه کند (۲۵). Zhang و همکاران نیز همسو با نتایج این مطالعه دریافتند تغییر در محرک‌های دیداری و شنوایی تعادل سالمندان را مختل کرده، ترس از افتادن را افزایش داده و به کاهش کیفیت زندگی منجر می‌شود (۲۶). Yung نیز نشان داد ارائه‌ی مداخلات درکی - حرکتی مبتنی بر درمان‌های چندگانه حسی، در بهبود هماهنگی اندام‌ها و در نتیجه انجام فعالیت‌های کارساز روزمره زندگی مانند استقلال در رانندگی نقش دارد به‌طوری که افراد در امور خانه‌داری با مشکلات کم‌تری روبه‌رو شده‌اند (۲۷). Perez و همکاران اثربخشی موسیقی درمانی و درمان‌های چند حسی را بر کیفیت زندگی و سازگاری سالمندان تأیید کرده‌اند (۲۸). زارعی گزارش کرده که یکپارچگی حسی با رویکردهای آیرس و داوون می‌تواند عملکردهای روزمره سالمندان را بهبود بخشد (۳). افزون بر این، Senkowski نشان داد که تعاملات چند حسی زمانی مؤثرتر هستند که شدت محرک‌ها کم باشد و اصل اثربخشی معکوس رعایت گردد (۲۵). مطالعات دیگری نیز حاکی از آن است که محرک‌های دو وجهی سمعی و بصری به‌طور سریع‌تر و دقیق‌تر نسبت به محرک‌های تک وجهی دیداری یا شنیداری پردازش می‌شوند (۲۹). پژوهش‌های مرتبط با سالمندی نشان داده‌اند که با افزایش سن، کاهش پردازش حسی موجب افت حدت بینایی، و افزایش آستانه شنوایی می‌گردد که این دو حس دیستال می‌توانند کیفیت زندگی و استقلال سالمندان را تحت تأثیر قرار دهند (۳۰، ۳۱). کاظمی و همکاران در یک بررسی مروری گزارش کردند که کیفیت زندگی سالمندان ایرانی در ۴۲ درصد مقالات

کم و در ۵۰ درصد متوسط ارزیابی شده است (۳۲). هم‌چنین، سید رسولی و همکاران تفاوت معنی‌داری بین مداخلات حسی و کیفیت زندگی سالمندان نیافتند (۳۳). با این حال، مطالعات پیشین نشان داده‌اند که مداخلاتی که سالمندان را از نظر فرایندهای پردازشی ذهنی به چالش می‌کشد و آنان را به حل مسئله وادار می‌کند، می‌تواند هماهنگی و الگوهای حرکتی آنان را بهبود دهد (۳۴). این عوامل در کنار ایجاد انگیزه و اعتماد به نفس برای مشارکت فعال در برنامه‌های مداخله، می‌توانند نقش مهمی در افزایش کیفیت زندگی و توانایی عملکرد سالمندان داشته باشند (۳۵).

تحرك عملکردی به‌عنوان توانایی حرکت دادن بدن خود در فضا و جابجایی در محیط تعریف می‌شود و پیش‌نیاز فعالیت‌های پایه و فعالیت‌های کارساز زندگی روزمره است (۳۴). گرنداورا و همکاران نشان دادند که فعالیت‌های بدنی همراه با محرک‌های چند حسی می‌تواند زمان واکنش سالمندان را کاهش داده و حتی به سطح مشابه جوانان برساند (۳۶). بر اساس این یافته‌ها، کاهش زمان واکنش ناشی از درمان‌های حسی - حرکتی ممکن است به بهبود عملکرد افراد در فعالیت‌های روزمره زندگی و در نتیجه، ارتقای کیفیت زندگی آنان منجر شده باشد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به حجم محدود جامعه آماری و عدم همکاری بخش قابل توجهی از سالمندان مراجعه‌کننده به مراکز توانبخشی اشاره کرد. علاوه بر این، امکان پیگیری اثرات کوتاه مدت و بلند مدت مداخلات درکی - حرکتی فراهم نبوده است که این امر مانع از بررسی پایداری نتایج شده است.

در مطالعات آینده توصیه می‌شود پیگیری‌های بلند مدت و بررسی اثرات مداخلات در دوره‌های زمانی طولانی‌تر مورد توجه قرار گیرد. هم‌چنین، مقایسه نتایج این پژوهش با درمان‌های توانبخشی رایج و ارزیابی متغیرهایی مانند تعادل، قدرت عضلانی، و کیفیت روان‌شناختی سالمندان برای تکمیل یافته‌ها ضروری

برای سالمندان، بلکه برای جوانان و میانسالان نیز قابل استفاده است، از این رو به متخصصین در ارائه درمان‌های فعال کمک شایانی می‌کند.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی به شماره A-10-322-14 است. بدین وسیله نویسنده مسئول و سایر همکاران، از کمیته تحقیقات دانشجویی، هم‌چنین مرکز تحقیقات عصبی عضلانی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان و تمام شرکت‌کنندگان عزیزی که ما را در اجرای این کار یاری رساندند کمال قدردانی و تشکر را دارند.

است. توجه به ارتقای انگیزه مشارکت سالمندان از طریق طراحی محیط حمایتی و تمرینات متناسب نیز می‌تواند در افزایش همکاری و اعتبار نتایج مؤثر باشد. تمرینات درکی حرکتی به همراه روش‌های چند حسی می‌تواند در کاهش وابستگی و افزایش کیفیت زندگی سالمندان مؤثر باشد. از آنجایی که بهبود مهارت‌های درکی حرکتی لازمه یادگیری مهارت‌های شناختی است، تمرینات مطرح شده در این پژوهش براساس پروتکل جانستون و رامون می‌تواند سبب افزایش عملکرد فردی و اجتماعی سالمندان شود و به دنبال آن در پیشگیری از مشکلات جسمی و ذهنی نقش مؤثری داشته باشد. این تمرینات نه تنها می‌توانند

References

- Burks HB, des Bordes JK, Chadha R, Holmes HM, Rianon NJ. Quality of Life assessment in older adults with dementia: a systematic review. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2021; 50(2): 103-110. PMID: 34167127.
- Imtiaz D, Anwar Y, Khan A. Wearable sensors and a multisensory music and reminiscence therapies application: To help reduce behavioral and psychological symptoms in person with dementia. *Smart Health* 2020; 18: 100140.
- Zaree M. Multisensory Stimulation in Dementia. *Funct Disabil J* 2020; 3(1): 123-130.
- Hertzog D, Cermak S, Bar-Shalita T. Sensory modulation, physical activity and participation in daily occupations in young children. *Can J Occup Ther* 2019; 86(2): 106-113. PMID: 31018672.
- Henry M, Baudry S. Age-related changes in leg proprioception: implications for postural control. *J Neurophysiol* 2019; 122(2): 525-538. PMID: 31166819.
- Zhang S, Xu W, Zhu Y, Tian E, Kong W. Impaired multisensory integration predisposes the elderly people to fall: a systematic review. *Front Neurosci* 2020; 14: 411.
- Pinto JO, Vieira De Melo BB, Doros AR, Peixoto B, Geraldo A, Barbosa F. Narrative review of the multisensory integration tasks used with older adults: inclusion of multisensory integration tasks into neuropsychological assessment. *Expert Rev Neurother* 2021; 21(6): 657-674. PMID: 33890537.
- Jones SA, Beierholm U, Meijer D, Noppeney U. Older adults sacrifice response speed to preserve multisensory integration performance. *Neurobiol Aging* 2019; 84: 148-157. PMID: 31586863.
- Bahureksa L, Najafi B, Saleh A, Sabbagh M, Coon D, Mohler MJ, et al. The impact of mild cognitive impairment on gait and

- balance: a systematic review and meta-analysis of studies using instrumented assessment. *Gerontology* 2017; 63(1): 67-83. PMID: 27172932.
10. Montero-Odasso M, Speechley M. Falls in cognitively impaired older adults: implications for risk assessment and prevention. *J Am Geriatr Soc* 2018; 66(2): 367-375. PMID: 29318592.
 11. Zhang W, Low L-F, Schwenk M, Mills N, Gwynn JD, Clemson L. Review of gait, cognition, and fall risks with implications for fall prevention in older adults with dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord* 2019; 48(1-2): 17-29. PMID: 31743907.
 12. Jang SH, Lee J-H. Impact of sensory integration training on balance among stroke patients: Sensory integration training on balance among stroke patients. *Open Med* 2016; 11(1): 330-335. PMID: 28352817.
 13. Gallegos M, Morgan ML, Cervigni M, Martino P, Murray J, Calandra M, et al. 45 Years of the mini-mental state examination (MMSE): A perspective from ibero-america. *Dement Neuropsychol* 2022. PMID: 36530763.
 14. Creavin ST, Wisniewski S, Noel-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 2016. PMID: 26760674.
 15. Seydian Maziar FM, Norouzian M, Nejat S, Delavar A, Qasimzadeh HE. Preparing and validating the Persian version of the Short Test of Mental Status [In Persian]. *Sci J Med Organ Islam Repub Iran* 2016; 25(4): 408-414.
 16. Ajmal H, Sharif F, Shakeel H, Waqas M, Imran M. Berg Balance Scale as a clinical screening tool to check fall risk among healthy geriatric community. *Rawal Med J* 2021; 46: 209.
 17. Razmjouie F, Ghoochani BZ, Ghahremani L, Sokout T, Asadollahi A, Abyad A. Validation of the Persian version of the 9-item Berg Balance Scale among older Iranians. *Oman Med J* 2023; 38(3): e506. PMID: 37489159.
 18. Tagharrobi Z, Sharifi K, Sooky Z. Psychometric evaluation of Shah version of modified Barthel index in elderly people residing in Kashan Golabchi nursing home. *Feyz* 2011; 15(3): 213-224.
 19. Zhang C, Zhang X, Zhang H, Zeng P, Yin P, Li Z, et al. Psychometric properties of the Barthel Index for evaluating physical function among Chinese oldest-old. *JCSM Clin Rep* 2022; 7(2): 33-43.
 20. Sadri M. The association between health literacy and quality of life in the older adults: A cross-sectional study. *Aging Ment Health* 2023; 21(2): 14-21.
 21. Ataei F, Kheirabadi G, Meracy M, Keshvari M. Factors related to the quality of life in the elderly of Isfahan city. *Res Sq* 2024; 2.
 22. Mirzaie H, Hosseini SA, Riazi A, Fard F, Oori M, Zadeh S, et al. The effect of a perceptual-motor program based on Johnstone and Ramon method on gross motor skills of children with visual impairment: A randomized controlled trial. *Arch Rehabil* 2020; 21(1): 88-104.
 23. Johnstone JA, Ramon M. Perceptual-motor activities for children: An evidence-based guide to building physical and cognitive skills. Champaign: Human Kinetics; 2011.

24. Faghfouriazar M. The Effectiveness of Selected Perceptual-Motor Exercises on Working Memory and Quality of Life of Elderly Women. *Aging Psychol* 2023; 9(3): 293-310.
25. Senkowski D, Saint-Amour D, Höfle M, Foxe JJ. Multisensory interactions in early evoked brain activity follow the principle of inverse effectiveness. *Neuroimage* 2011; 56(4): 2200-2208. PMID: 21497200.
26. Zhang S, Xu W, Zhu Y, Tian E, Kong W. Impaired Multisensory Integration Predisposes the Elderly People to Fall: A Systematic Review. *Front Neurosci* 2020; 14.
27. Yung S. Associations between Age-Related Changes in Sensory and Cognitive Abilities in Multisensory Integration and Driving [dissertation]. Toronto: University of Toronto; 2022.
28. Perez P, Vallejo E, Revuelta M, Redondo Vega MV, Guervós Sánchez E, Ruiz J. Immersive music therapy for elderly patients. In: *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Media Experiences*; 2022.
29. Ren Y, Ren Y, Yang W, Tang X, Wu F, Wu Q, et al. Comparison for younger and older adults: Stimulus temporal asynchrony modulates audiovisual integration. *Int J Psychophysiol* 2018; 124: 1-11. PMID: 29248668.
30. Chou R, Dana T, Bougatsos C, Grusing S, Blazina I. Screening for impaired visual acuity in older adults: updated evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 2016; 315(9): 915-933. PMID: 26934261.
31. Alvares Pereira G, Silva Nunes MV, Alzola P, Contador I. Cognitive reserve and brain maintenance in aging and dementia: An integrative review. *Appl Neuropsychol Adult* 2022; 29(6): 1615-1625. PMID: 33492168.
32. Kazemi N, Sajjadi H, Bahrami G. Quality of life in Iranian elderly. *J Gerontol* 2019.
33. Seyyedrasooli A, Ghojzadehm M, Goljaryan S, Hosseini MS, Esmaeilnezhad M. The Effect of Sensory Stimulation on Quality of Life of the Elderly and their Self-efficacy for Coping with the Fear of Falling. *Iran J Nurs Midwifery Res* 2020; 25(5): 407-413. PMID: 33344212.
34. De Dieuleveult AL, Siemonsma PC, Van Erp JB, Brouwer A-M. Effects of aging in multisensory integration: a systematic review. *Front Aging Neurosci* 2017; 9: 80. PMID: 28400727.
35. Taheri M, KI, AHA, MR. The Effect of Perceptual-Motor Exercises on Movement Detection and Motor Coordination among Elderly Women. *J Res Behav Sci* 2018; 16(1): 15-20.
36. Granda-Vera J, Barbero-Alvarez J, Cortijo-Cantos A. Effects of a perceptual-motor programme on reaction response of elderly people. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte* 2015; 15(57).