

Sport Psychology

Shahid Beheshti University

Biquarterly Journal of Sport Psychology

Spring & Summer 2022/ Vol. 6/ No. 3/ Pages 71-80

The Effect of Physical Exercise on Balance Control in the Elderly with Visual Impairment

Hadi Gevorki¹, Alireza Farsi², Behrooz Abdoli²

1. PhD student in Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sports and Health Sciences, Shahid Beheshti University of Tehran
2. Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sports, Faculty of Sports and Health Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran

Received: 27/07/2019 Revised: 24/09/2020 Accepted: 15/12/2019

Abstract

Purpose: The current research aimed to study the effect of physical exercise on controlling balance among the visually impaired elderly.

Methods: Fifteen visually impaired elderly who are being impaired is confirmed using the Snellen test and optometry was randomly chosen and divided into two groups: physical exercise and control. The exercise program included two types of tasks: standing alone or walking along with kinetic and thinking tasks. Participants were involved in pre and post-balance tests using Stabilometr. The groups exercised for 12 weeks and twice a week. To analyze data, we applied a dependent T-test.

Results: The results showed that physical exercise has an effect on the balance among visually impaired elderly ($P \geq 0/0.5$), also the results of the t-Test between the two groups in the post-test have shown a significant effect on balance, i.e., the improvement in exercise group has demonstrated in balance.

Conclusion: We concluded that performing physical exercises may improve balance criteria. In this regard, multi-sensory manipulations based on substitution and adapting approaches can lead to even better results and increased effectiveness.

Keywords: Balance, Elderly, Visually Problem.

روانشناسی ورزش

دانشگاه شهید بهشتی

دو فصلنامه روان‌شناسی ورزش

بهار و تابستان ۱۴۰۱، دوره ۷، شماره ۱، صفحه‌های ۸۰-۷۱

تأثیر تمرینات بدنی بر کنترل تعادل سالمندان دارای مشکل بینایی

هادی گورکی^۱، علیرضا فارسی^۲، بهروز عبدی^۲

۱- دانشجوی دکتری علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۲- استاد گروه علوم رفتاری و شناختی در ورزش، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۹۸/۰۵/۰۵ اصلاح مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۰۲ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۲۴

چکیده

مقدمه: هدف تحقیق حاضر تعیین تأثیر تمرین بدنی بر کنترل تعادل سالمندان کم‌بینا بود.

روش‌ها: ۳۰ سالمند کم‌بینا که کم‌بینا بودن آن‌ها از طریق تست اسنلن و دستگاه بینایی‌سنجی اثبات شده بود، به‌طور تصادفی ساده در دو گروه تمرین بدنی و گروه کنترل قرار گرفتند. تمرینات شامل دو گونه تکلیف ایستادن و راه رفتن به همراه تکالیف دوگانه حرکتی و ذهنی بود. سالمندان گروه تمرین بدنی در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون‌های تعادلی دستگاه تعادل‌سنج استابیلومتر، شرکت کردند. گروه تمرین به مدت ۱۲ هفته و هفته‌ای دو جلسه تمرین کردند. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t وابسته استفاده شده است.

نتایج: نتایج نشان می‌دهد که تمرین بدنی بر تعادل سالمندان کم‌بینا تأثیر دارد ($p < 0.05$). همچنین نتایج t مستقل بین دو گروه در مرحله پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری روی تعادل نشان داد بدین معنی که بهبود گروه تمرین در تعادل نشان داده شد. **نتیجه‌گیری:** نتیجه اینکه تمرینات بدنی می‌تواند موجب بهبود شاخص‌های تعادل شود. در این میان دست‌کاری‌های چند حسی مبتنی بر راهبردهای سازگاری و جایگزینی می‌تواند نتیجه بهتری را در پی داشته باشد و بر میزان این اثربخشی بیفزاید.

واژگان کلیدی: تعادل، سالمندی، کم‌بینایی.

مقدمه

تعادل به توازن نیروهای موافق و مخالف که بر قامت وارد می‌گردند، اطلاق می‌شود که در حالت تعادل ایستا برآیند نیروها بر جسم صفر می‌شود. هنگامی که حرکات از دیدگاه تعادل بررسی می‌شوند، همه آن‌ها شامل یک جز پایداری^۱ هستند. به همین خاطر با جدیت می‌توان گفت که تمام حرکات جنبشی و دست‌کاری شامل حرکات پایداری هستند. پوسچرها^۲ وضعیت‌های بدن هستند که در حفظ تعادل در حالت‌های پویا و ایستا، اهمیت دارند. کارآمدی کنترل قامت ارتباط نزدیکی با توانایی درک محیط از طریق سیستم‌های حسی-محیطی دارد. اطلاعات حسی که مسئول این کنترل حرکت هستند، شامل: حس پیکری^۳، بینایی و سیستم وستیبولار هستند (۱). لی (۱۹۷۵) یکی از اولین تحقیقات را در این زمینه انجام داد. او افراد بالغ و سالم را در اتاقی با دیوارها و سقف متحرک قرار داده و با حرکت دادن دیوارها باعث تحریک گیرنده‌های بینایی شده و در نتیجه، بدن همراه با حرکت دیوارها دچار نوسان شده است (۲). سیستم دیگر در حفظ تعادل، حس عمقی است که اطلاعات مربوط به حرکت و وضعیت بدن در فضا را نسبت به سطح اتکا به سیستم اعصاب مرکزی منتقل می‌کند. این سیستم وضعیت بدن را نسبت به سطح افقی و همچنین ارتباط بین قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم گزارش می‌دهد. این سیستم شامل گیرنده‌های حسی عمقی، عضلات، مفاصل و گیرنده‌های پوستی می‌باشد (۱). برطبق یافته‌ها، حرکت به‌سوی سن سالمندی در کشور ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای دنیا، سریع است. به گزارش امور سالمندی سازمان بهزیستی ایران، در ۴۰ سال آینده، یک چهارم جمعیت کشور را سالمندان تشکیل خواهند داد. در ایران در سال ۱۳۹۳، آمار جمعیت بالای ۶۵ سال از مرز پنج میلیون نفر گذشت که این جمعیت سیر صعودی دارد و تا سال ۱۴۳۰، جمعیت سالمندان کشور به ۲۵ میلیون نفر می‌رسد (۲). هزینه‌های پزشکی افتادن‌ها برای افراد مسن، یک بار مالی بزرگ بر جامعه و سیستم بهداشت و درمان، وارد

می‌کند و باعث خسارت‌های اجتماعی برای جامعه و نزدیکان این افراد خواهد بود (۳). این امر، ضرورت توجه به سلامت جسمانی این قشر از جامعه را نشان می‌دهد (۴). شواهد نشان می‌دهد که یکی از دلایل اصلی مرگ‌ومیر سالمندان به آسیب‌های ناشی از افتادن مربوط می‌شود به طوری که سالانه بیش از ۱۱ هزار نفر در جهان بر اثر افتادن‌ها می‌میرند (۵). اگرچه اغلب افتادن‌های سالمندان به آسیب‌دیدگی شدید منجر نمی‌شود، اما اثرات منفی روانی آن می‌تواند خود موجب ترس از افتادن و کاهش تمایل به انجام فعالیت‌های بدنی و اجتماعی شود. این امر یعنی خطر افتادن، وابستگی به دیگران و افت کیفیت زندگی سالمندان را به همراه دارد (۶). اهمیت موضوع افتادن و عدم تعادل سالمندان سبب شده است تا توجه بسیاری از محققان به مطرح‌شدن برنامه‌های مختلف مداخله‌ای برای کاهش خطر افتادن جلب شود. اما یافته‌های پراکنده‌ای در مورد میزان اثربخشی این برنامه‌ها وجود دارد. به نظر می‌رسد که محتوا و روش‌های تمرینی استفاده‌شده، یکی از دلایل پراکندگی باشد (۷). برخی مطالعات ارتباط بین بهبود قدرت عضلانی با کاهش خطر افتادن سالمندان را گزارش کرده‌اند (۸)، اما برخی دیگر بر عدم اثرگذاری یا اثربخشی اندک آن‌ها تأکید کرده‌اند (۹). شواهد نشان می‌دهد که یکی از دلایلی که موجب افزایش خطر افتادن در سالمندان می‌شود، افول دستگاه‌های حسی درگیر در تعادل به‌واسطه افزایش سن است. با افزایش سن، سیستم‌های حسی درگیر در تعادل، یعنی سیستم‌های بینایی، حسی پیکری و دهلیزی افول می‌کنند که به‌موجب آن، بدن قادر به شناسایی انحرافات مرکز ثقل و تولید پاسخ‌های عضلانی مناسب و بلافاصله برای اصلاح وضعیت قامت نخواهد بود (۱۰). ردفرن و همکاران (۲۰۰۴) از یک تکلیف دوگانه جهت ارزیابی نیازهای شناختی در کنترل پاسچر استفاده کردند که نتایج نشان داد، سن و بیماری در کنترل تعادل و شناخت مؤثر هستند. افراد مسن در زمان اجرای تکلیف شناختی، اغلب توجه بیشتری به حالت تعادلی خود معطوف می‌دارند (۱۱). آیرس در سال ۲۰۰۵، در تحقیقی بیان کرد که اختلال در یکپارچگی حسی از نشانه‌های عمومی

شدند که بینایی آن‌ها باید در فاصله ۳ متری از چارت بینایی اسنلن، ۲۰/۷۰ بود، به صورت تصادفی به دو گروه تمرین و کنترل، تقسیم شدند. آزمودنی‌ها نباید شکستگی اندام تحتانی، مشکلات گوش که باعث عدم تعادل می‌گردند، داشته باشند.

ابزار اندازه‌گیری

بینایی‌سنجی به وسیله مقیاس اندازه‌گیری بینایی اسنلن و دستگاه بینایی‌سنج ساخت کشور آلمان با مدل (plus optox S09) از افراد صورت گرفت، تست تعادل با دستگاه استابیلومتر ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان با پایایی حداقل $p=0.07$ ، در دو مرحله پیش و پس‌آزمون، بود.

روش اجرا

در مرحله پیش‌آزمون از گروه تمرین و کنترل تست تعادل ایستا، به وسیله دستگاه تعادل‌سنج استابیلومتر به عمل آمد. گروه تمرینی طی مدت ۴۵ روز در ۱۲ جلسه، تمرینات را انجام دادند و گروه کنترل هیچ‌گونه تمرینی نداشتند. لازم به ذکر است که هیچ‌یک از افراد شرکت‌کننده از گروه تمرینی در طی دوره تحقیق در کلاس‌های ورزشی یا توان‌بخشی شرکت نکردند. در زمان اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون یک نفر به عنوان محافظ جهت جلوگیری از افتادن افراد آزمودنی در کنار دستگاه استابیلومتر قرار می‌گرفت و آزمون‌ها در روزهایی انجام گرفتند که آزمودنی‌ها تحت استراحت طولانی مدت نبوده و از داروهای مسکن استفاده نکرده بودند. کلیه مراحل پیش‌آزمون، تمرینات و پس‌آزمون در فصل بهار و تابستان ۱۳۹۷ و در مرکز حرکات اصلاحی وابسته به آموزش و پرورش مهاباد صورت گرفتند.

تکالیف تمرینی شامل سه تمرین راه رفتن و سه تمرین ایستادن بود که هر کدام شامل پنج تکرار در هر جلسه بود: برخاستن از روی زمین و راه رفتن بدون تغییر مسیر و عدم اتکا، راه رفتن به همراه یک عمل شناختی دوگانه مانند شمارش معکوس از عدد ۱۰ به سمت عقب، راه رفتن با یک عمل حرکتی دیگر مانند حمل لیوان آب در مسافت ۲۰ متری را انجام می‌دادند.

مشکل در تعادل است. بسیاری از تحقیقات ثابت کرده‌اند که حس بینایی با افزایش سن دچار زوال می‌شود. در این بین، تضعیف حساسیت تقابلی و ادراک عمق بینایی در سالمندان بیشترین ارتباط را با میزان افتادن‌ها دارد (۱۲). آرتال و همکاران (۱۹۹۳)، تحقیقی روی افراد با میانگین‌های ۶۴ و ۲۹ سال انجام دادند و نتایج نشان داد که با افزایش سن، حساسیت گیرنده‌های مفصلی در مچ پا و زانو کاهش می‌یابد (۱۳). پس از ۷۰ سالگی، سلول‌های حسی دهلیزی نیز تا ۴۰ درصد کاهش می‌یابند (۱۴). بر اساس نظر لی (۱۹۷۸)، بینایی نقش مهمی در کنترل تعادل دارد و یکی از اشکال درون داده‌هایی است که می‌تواند کمبود حس‌های دیگر را جبران کند (۱۵). به نظر می‌رسد که طرح برنامه‌های مداخله‌ای حسی با هدف توسعه‌ی سیستم‌های حسی درگیر در تعادل، می‌تواند بر کاهش خطر افتادن‌ها در سالمندان مؤثر باشد. وابستگی ما به بینایی به اندازه‌ای قوی است که اطلاعات دیگر گیرنده‌های حسی حتی با وجود توجه به آن، ممکن است نادیده گرفته شود. تخریب بینایی و عملکرد غیردقیق آن و همچنین کاهش توجه از جمله عواملی هستند که باعث افتادن‌ها می‌شوند (۱۶). اکنون این سؤالات مطرح است که در سالمندان کم‌بینا، استفاده از تمرینات بدنی که باعث تقویت بدن می‌شوند چه تأثیری بر تعادل آن‌ها و در نهایت وضعیت افتادن در این افراد دارد؟

روش پژوهش

طرح پژوهش

روش تحقیق از نوع نیمه تجربی می‌باشد و در آن تأثیر تمرینات بدنی بر کنترل تعادل سالمندان دارای مشکل کم‌بینایی بررسی شده است.

جامعه و نمونه پژوهش

شرکت‌کنندگان، شامل سالمندان ۷۴ تا ۶۵ ساله در دسترس داوطلب همکاری مرد ساکن مهاباد که توانایی انجام آزمون‌ها بدون کمک داشتند، بودند. در این راستا ۳۰ آزمودنی انتخاب

دانشگاه شهید بهشتی تهران، اهداف پژوهش برای افراد آزمودنی بیان و سپس به جمع‌آوری داده‌ها اقدام گردید. به افراد آزمودنی اطمینان حاصل شد که هویت و نتایج محرمانه خواهد بود.

یافته‌ها

یافته‌های توصیفی نمونه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. به علاوه سن نمونه‌ها در گروه‌های کنترل و تمرین به صورت نمودارهای ۱ و ۲ بوده است.

ایستادن به صورت که هر دو پا در کنار هم باشند به مدت ۳۰ ثانیه، ایستادن روی فوم سه سانتی به مدت ۳۰ ثانیه، ایستادن روی یک پا به مدت ۳۰ ثانیه را انجام می‌دادند.

تحلیل آماری

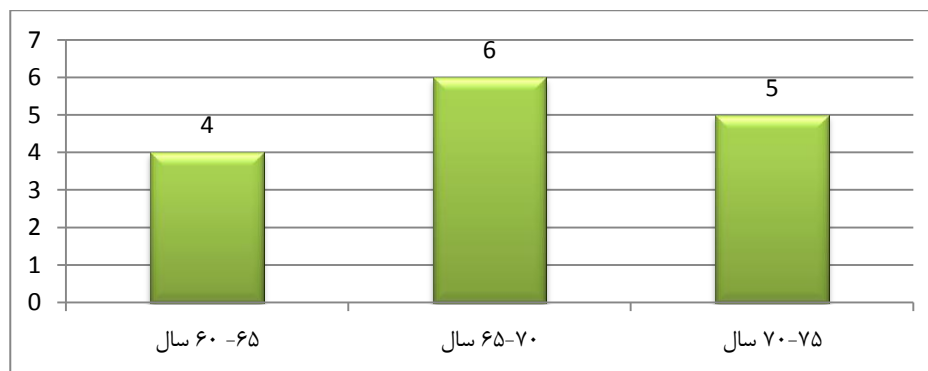
برای تحلیل داده‌های گردآوری شده در تحقیق حاضر، از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد و آزمون t استفاده شده است. سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ در نظر گرفته شده بود.

ملاحظات اخلاقی

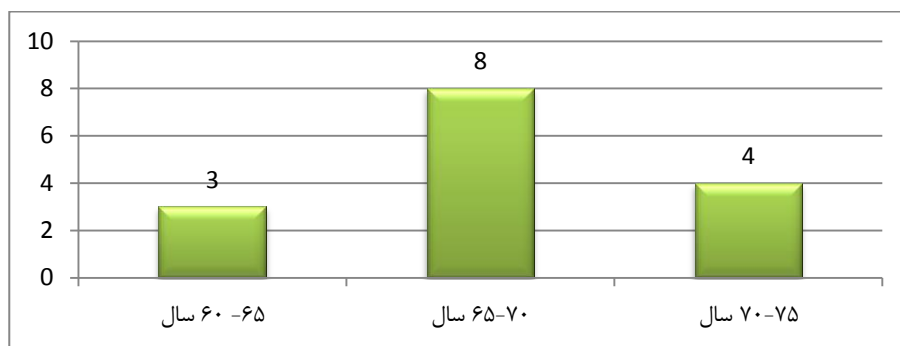
پس از تصویب طرح در شورای پژوهشی با کد اخلاقی IR.SBU.ICBS.97/1035، از مرکز پژوهش‌های علوم زیستی

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن شرکت‌کنندگان

کنترل control		تمرین Exercise		گروه Group
انحراف معیار standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار standard deviation	میانگین Mean	متغیر Variable
۲/۴	۷۰/۷	۲/۴	۷۲/۷	سن
۳/۳	۱۷۸/۱	۴/۵	۱۷۵/۸	قد
۳/۲	۷۷/۲	۳/۶	۷۷/۸	وزن



شکل ۱. توزیع فراوانی سن آزمودنی‌ها در گروه کنترل



شکل ۲. توزیع فراوانی سن آزمودنی‌ها در گروه تمرین بدنی

در ادامه نتایج مقایسه ۱۲ جلسه تمرین بدنی بر تعادل سالمندان کم بینا در پیش آزمون و پس آزمون برای گروه کنترل (در

جدول ۲. محاسبه آزمون t برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل

سطح معنی داری P-value	مقدار تی t	انحراف معیار standard deviation	میانگین Mean	تعداد N	متغیرها Variables
۰/۰۰۰۱	۱/۳۴۲	۰/۸۸۶	۲/۳۰۵	۱۵	پیش آزمون
		۰/۷۱۱	۲/۰۷۸	۱۵	پس آزمون

جدول ۳. محاسبه آزمون t برای مقایسه تأثیر ۱۲ جلسه تمرین بدنی بر تعادل سالمندان کم بینا در پیش آزمون و پس آزمون گروه تمرین

سطح معنی داری P-value	مقدار تی t	انحراف معیار standard deviation	میانگین Mean	تعداد N	متغیرها Variables
۰/۰۰۰۱	۵/۶۲۶	۱/۳۲۵	۳/۸۶۹	۱۵	پیش آزمون
		۰/۶۴۶	۱/۷۸۸	۱۵	پس آزمون

به دروندادهای بینایی را در افراد سالمند کم بینا کاهش داده و حساسیت سیستم‌های حس عمقی را افزایش دهد. همچنین این تمرینات سودمندی خود را در مواقعی از آزمون که آزمودنی در شرایطی قرار می‌گرفت که حس بینایی را به همراه حس عمقی (قرار گرفتن روی یک پا بر روی فوم سه سانتی) به‌طور کامل در اختیار نداشت، نشان داد. کاهش نوسانات تنه، حاکی از افزایش قدرت عضلانی و توانایی کنترل نوسان و افزایش تون و قدرت عضلانی آن‌ها در طول تمرینات بود.

تغییرات ۱۲ جلسه‌ای تمرین بدنی با میانگین‌های به‌دست‌آمده (۳/۸۶۹ و ۱/۷۸۸) و سطح معنی داری (۰/۰۰۱) در دو گروه پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری نشان دادند. یعنی ۱۲ جلسه تمرین بدنی بر تعادل سالمندان کم بینا تأثیر معنی داری دارد و تعادل عملکردی این افراد که با دستگاه تعادل سنج استابیلومتر سنجیده شد، بهبود یافت. در این افراد، بهبود عملکرد تعادلی در پس آزمون به‌طور معنی داری بهتر از پیش آزمون بود. یک دوره فعالیت بدنی سازمان یافته با تأکید بر تحریکات حسی و تکالیف فکری و محاسبه‌ای توانست وابستگی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج آزمون تحلیل فرضیه نشان داد که سالمندان دچار عارضه کم‌بینایی که بر اثر فرایندهای عمر پدید آمده‌اند و از نظر تعادل دارای نقص می‌باشند با تمرین بدنی تفاوت معنی‌داری را که مربوط به بهتر شدن تعادل گروه تمرین بدنی بر اثر تمرینات بود بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون از خود نشان دادند. گوچارد (۲۰۰۳) نقص سیستم بینایی که به‌عنوان حس برتر در حفظ تعادل شناخته می‌شود، باعث می‌گردد که افراد سالمند در هنگام انجام اعمال روزانه خود دچار مشکلاتی گردند که مهم‌ترین آن، افتادن است (۱۶). آزمودنی‌ها با استفاده از تمرینات تعادلی و سطوح مختلف تمرینی که شامل تقویت زیرمجموعه‌های دیگر تعادل بودند و بعد از آشنا شدن با اجرا، کمتر دچار اشتباهات تعادلی و عدم تمرکز بودند. اما در تمریناتی که شامل تکلیف دوگانه شمارش معکوس ریاضی اعداد به همراه تعادل بود و همچنین ایستادن روی فوم و ایستادن روی یک‌پا، دچار افت اجرا می‌شدند. لاتام و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقی افت تعادل در هنگام تکلیف ثانویه در افراد کم‌بینا را نشان دادند. کم‌بینایی و مشکل هم‌زمان سازمان‌دهی حسی در این سالمندان و همچنین مشکلات حرکتی و کم‌کاری سیستم بینایی بدین معنی است که مداخله در این سالمندان همان‌گونه که در این مطالعه نیز انجام شده است، باید بر بهبود کارآمدی حس عمقی تمرکز داشته باشد (۹). در مطالعه حاضر نیز بر تسهیل راهبردهای سازگاری با کمبود در سیستم بینایی و جایگزینی حس عمقی تأکید شده است و بهبود نتایج در مواد مختلف آزمون و تمرینات با شرایط حس متفاوت، نشان‌دهنده این بهبود عملکرد است. انجام بهتر مواد تمرینی در طول جلسات تمرینی در وضعیت‌های مختلف در شرایط کم‌بینایی نشان می‌دهد که مداخله تمرینی بدنی و تقویت جسمانی کارایی بهتری در به‌کارگیری حواس پدیدآورده و توانسته در عدم حضور کامل بینایی یا تغییر دادن درون‌دادهای حس عمقی، کارا تر عمل کند. به‌نظر می‌رسد که افت تجربه‌شده مضاعف در سالمندان

کم‌بینا و تکیه بیشتر بر سیستم بینایی در این افراد، می‌تواند به‌دلیل مشکلات سنی و کارکردی سیستم بینایی باشد که یکی از سیستم‌های اصلی کنترل تعادل در این رده سنی است و کم‌کاری در این سیستم باعث می‌شود که تکیه بر سایر درون‌دادها (حس عمقی) بیشتر شود (۸). از سوی دیگر کم‌بینایی می‌تواند به‌عنوان یک وزن‌دهی انعطاف‌ناپذیر اطلاعات حسی برای جهت‌یابی بروز کند که ممکن است فرد را برای کنترل قامت به‌میزان زیادی به یک حس خاص، وابسته نماید. زمانی که موقعیتی پیش آید که آن حس در دسترس نباشد یا به‌درستی کار نکند، فرد همچنان به تکیه خود بر آن حس ترجیحی ادامه خواهد داد، حتی اگر نتیجه‌اش عدم ثبات باشد (۱۶). شرکت در یک دوره فعالیت بدنی توانست وابستگی به داده‌های بینایی را به‌طور معنی‌داری کاهش دهد. همچنین تفاوت معنی‌دار در مورد تکالیف تمرینی و تغییر در کاهش درون‌دادهای حس عمقی در عدم حضور بینایی کامل (ایستادن روی یک‌پا با چشمان بسته بر روی فوم) انجام می‌شود، بدین معنی است که افراد با تمرین بهتر توانستند از دیگر حس‌های خود و به‌خصوص از حس عمقی خود استفاده کنند. سطوح افزایش‌یافته فعالیت عضلانی ممکن است در افزایش حس عمقی مفصل به‌وسیله میزان شلیک و به‌کارگیری آوران‌های اولیه همکاری کند که به‌وسیله آن رفتار عملکردی مرتبط با مکانیزم‌های کنترل قامتی افزایش می‌یابد (۱۷). در تحقیق حاضر تحریک گیرنده‌های مکانیکی و فشار کف پا به‌واسطه تمرین بر روی فوم سه سانتی‌متری، موجب توسعه حس پیکری و در نتیجه بهبود فاکتورهای تعادل شده است که بهبود آزمون روی یک‌پا، که فقط با در اختیار داشتن حس عمقی انجام می‌شد، این بهبودی را نشان می‌دهد. نتایج تحقیق با پنینگتون و همکاران (۲۰۰۵) که تمرین راه رفتن روی ماسه نرم می‌تواند موجب قدرت اندام‌های تحتانی و نیز بهبود تعادل از طریق تحریک و به‌کارگیری بیشتر اطلاعات حس عمقی شود، هماهنگی دارد (۱۸). نتایج این پژوهش از مفهوم وزن‌دهی سلسله مراتبی درون‌دادهای حسی برای کنترل قامت بر اساس دقت نسبی‌شان در گزارش حرکات و موقعیت بدن در

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان نامه مقطع دکتری با کد اخلاقی IR.SBU.ICBS.97/1035، از مرکز پژوهش‌های علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی تهران می‌باشد. بدین‌وسیله از مدیریت آموزش و پرورش، خانه سالمندان امین الاسلام مهاباد، مرکز بینایی‌سنجی محمدپور و دیگر افراد آزمودنی که در انجام این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

1. Balance
2. stability

فضا حمایت می‌کند. در محیط‌ها و شرایطی که در آن بر اساس شرایط فیزیکی و بدنی و کمبودهای مربوط به حواس مختلف، اطلاعات دقیق و بهینه‌ای را در مورد حرکات، موقعیت و وضعیت بدن ارائه نمی‌کند، وزن ارائه‌شده به آن حس به‌عنوان منبعی از جهت‌یابی و وضعیت بدن کاهش می‌یابد، درحالی‌که وزن بقیه حواس باید دقیق‌تر شوند و افزایش یابند. با توجه به یافته‌های پژوهش، توصیه می‌شود که مکان‌هایی جهت تمرینات بدنی و تقویت قوای جسمانی سالمندان در شهرهای کشور فعال شوند.

پی‌نوشت‌ها

3. posture
4. proprioception

منابع

1. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
2. Faraldo-García A, Santos-Pérez S, Crujeiras-Casais R, Labella-Caballero T, Soto-Varela A. Influence of age and gender in the sensory analysis of balance control. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2012; 269(2): 673-7.
3. Wyman MF, Shiovitz-Ezra S, Bengel J. Ageism in the health care system: Providers, patients, and systems. *Contemporary perspectives on ageism*: Springer, Cham; 2018. p. 193-212.
4. Stephens C, Breheny M, Mansvelt J. Healthy ageing from the perspective of older people: A capability approach to resilience. *Psychology & health*. 2015;30(6):715-31.
5. Sattin RW. Falls among older persons: a public health perspective. *Annual review of public health*. 1992;13(1):489-508.
6. Lord SR. Visual risk factors for falls in older people. *Age and ageing*. 2006;35(suppl_2):ii42-ii5.
7. Rugelj D. The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2010;50(2):192-7.
8. Buchner DM. Preserving mobility in older adults. *Western Journal of Medicine*. 1997;167(4):258.
9. Latham NK, Anderson CS, Bennett DA, Stretton C. Progressive resistance strength training for physical disability in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2003(2).
10. Hu M-H, Woollacott MH. Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance. *Journal of gerontology*. 1994;49(2):M52-M61.
11. Redfern MS, Talkowski ME, Jennings JR, Furman JM. Cognitive influences in postural control of patients with unilateral vestibular loss. *Gait & posture*. 2004;19(2):105-14.
12. Ayres AJ, Robbins J. Sensory integration and the child: Understanding hidden sensory challenges: *Western psychological services*; 2005.
13. Artal P, Ferro M, Miranda I, Navarro R. Effects of aging in retinal image quality. *JOSA A*. 1993;10(7):1656-62.
14. Rosenhall U. Degenerative patterns in the aging human vestibular neuro-epithelia. *Acta oto-laryngologica*. 1973;76(1-6):208-20.

15. Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue DL. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults: Jones & Bartlett Learning; 2019.
16. Gauchard GC, Gangloff P, Jeandel C, Perrin PP. Influence of regular proprioceptive and bioenergetic physical activities on balance control in elderly women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2003;58(9):M846-M50.
17. Cordo P, Inglis JT, Verschueren S, Collins JJ, Merfeld DM, Rosenblum S, et al. Noise in human muscle spindles. *Nature*. 1996;383(6603):769-70.
18. Pinnington H, Dawson B, Mills P, Braham R, Knox S. 187 A pilot study into the prospective benefits of a walking programme conducted on soft dry sand compared with a firm surface. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2005;8:111.

