مقـاله پژوهشی

سلامت جامعه

دوره پانزدهم، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰

مقایسه اثر شش هفته تمرینات منتخب حرکتی-رایانه‌ای و تعادلی ضد سقوط بر حس وضعیت مفصل مچ پا و ترس از سقوط در مردان سالمند

هادی میری[۱]، مینا حقیقی[۲*]، مهدی حسین زاده [۳]، مریم پیمانی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۸

خلاصه

مقدمه: یکی از عوامل خطرساز برای سالمندان سقوط و عوارض آن می‌باشد. هدف از این مطالعه مقایسه اثر دو نوع برنامه تمرینات حرکتی ـرایانه‌ای و تعادلی ضد سقوط بر حس وضعیت مفصل مچ پا و میزان ترس از سقوط مردان سالمند است.

مواد و روش‌ها: جامعه آماری این پژوهش نیمه‌تجربی را مردان مقیم مرکز سالمندان کهریزک استان البرز در سال ۹۸ تشکیل دادند. ۴۵ سالمند، ۷۴-۶۰ ساله به صورت در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در سه گروه تمرینات حرکتی ـرایانه‌ای، تمرینات تعادلی ضد سقوط و کنترل (۱۵ نفر در هر گروه) تقسیم شدند. گروه‌های تجربی ۶ هفته (هفته‌ای ۳ جلسه ۷۰ دقیقه‌ای) تمرینات را انجام دادند. گروه کنترل فعالیت متداول خود را داشتند. حس وضعیت مفصل مچ پا به‌وسیله الکتروگونیامتر در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن پا و ۲۰ درجه پلانتار فلکشن، و ترس از سقوط به وسیله پرسشنامه خودکارآمدی ارزیابی شد. آزمون‌ها در پیش‌آزمون و پس از ۶ هفته تمرین، در پس‌آزمون تکرار شدند. داده‌ها توسط آزمون‌های t زوجی و آنالیز کوواریانس چندمتغیره تحلیل شدند.

یافته‌ها: در دو گروه تجربی، حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن و ۲۰ درجه پلانتار فلکشن، و میزان ترس از سقوط بعد از اعمال مداخله بهبود معنی‌داری پیدا کرد (به ترتیب $p=۰/۰۰۴$، $p=۰/۰۰۲$ و $p=۰/۰۰۵$)، این تغییرات در هر دو گروه مشابه بود. گروه کنترل در فاکتورهای فوق تغییر معنی‌داری نشان نداد.

نتیجه‌گیری: انجام تمرینات حرکتی-رایانه‌ای و تمرینات تعادلی ضد سقوط در بهبود حس وضعیت مچ پای سالمندان مؤثرند اما هیچ یک نسبت به دیگری برتری ندارد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات ضد سقوط، تمرینات حرکتی-رایانه‌ای، حس وضعیت مفصل مچ پا، ترس از سقوط، سالمندان

۱- استادیار،گروه آموزشی تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم زیستی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، سمنان، ایران. (نویسنده مسئول)

پست الکترونیکی : minahaghighi@shahroodut.ac.ir، تلفن: ۰۹۳۰۵۶۱۱۵۵۰

۳- استادیار، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران.

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه رجا قزوین، قزوین، ایران.

مقدمه

سالمندی فرآیندی است که بر اساس تغییرات کند و پیش‌رونده همراه با افزایش سن تمامی وجود انسان را در بر می‌گیرد، این تغییرات طبیعی، تحت تأثیر عواملی چون نژاد، جنس، شغل و شرایط اجتماعی بوده و نسبت به تأثیر آن روند سالمندی متغیر خواهد بود [۱]؛ افزایش جمعیت سالمندان در عصر حاضر تا آن اندازه مهم است که سازمان بهداشت جهانی یادآور شده است که در سطح جهان، انقلابی در جمعیت‌شناسی در شرف وقوع است [۲]. هرم سنی کشور بر اساس آخرین آمارها در سال ۱۳۹۵ حاصل تقسیم جمعیت ۶۰ ساله و بیشتر به جمعیت زیر ۱۵ سال، ۳۸/۶ است که حاکی از رشد سریع سالمندان است [۳]. شایع‌ترین حادثه‌ای که در جامعه سالمندی رخ می‌دهد، زمین خوردن است که به دلیل تغییرات همه‌جانبه سیستم‌های عصبی _محیطی، جسمانی رخ می‌دهد [۴]. آماری که از زمین خوردن گزارش می‌شود بسیار کمتر از چیزی است که در واقعیت اتفاق می‌افتد، زیرا آمار موجود فقط شامل مواردی از زمین خوردن است که منجر به بستری شدن فرد سالمند در بیمارستان می‌شود. Bandura در مطالعه خود بیان کرد که فقط ۲/۵ درصد از زمین خوردن‌ها منجر به بستری شدن در بیمارستان می‌شود [۵]. انجمن طب سالمندی آمریکا (American Geriatrics Society) با انتشار مقاله‌ای تحت عنوان «راهنمای پیشگیری از زمین خوردن در سالمندان» عنوان کرد که تقریباً دو سوم زمین خوردن‌ها در سالمندان قابل پیش‌بینی هستند و می‌توان به‌سادگی با شناسایی عوامل به وجود آورنده خطر و تغییرات در محیط زندگی فرد از رخداد آن پیشگیری نمود [۵]. همچنین، یک‌سوم از جامعه سالمندان هر سال یک یا چند بار سابقه افتادن دارند. در حالی که ۴۰-۳۷ درصد از آن‌ها، ترس از سقوط دارند که نشان از آمار بالای ترس از سقوط نسبت به خود سقوط است.

تغییرات ساختاری و کارکردی زیادی با افزایش سن در دستگاه‌های عصبی محیطی و مرکزی رخ می‌دهند، اما الزاماً تمام تغییرات منجر به اثرات قابل مشاهده یا نامطلوب در رفتار نمی‌شوند. این امر بدین دلیل است که کارکرد بهینه حرکتی از طریق تعامل دستگاه‌های چندگانه در داخل یا خارج سیستم عصبی مرکزی به دست می‌آید ولی هنگامی که چند دستگاه آسیب می‌بینند، کیفیت تعاملات بین دستگاه‌های آسیب دیده تنزل می‌یابد و موجب اختلال عملکرد حرکتی قابل‌مشاهده می‌شود [۶].

سقوط سالمندان حادثه‌ای است که علاوه بر عوامل جسمانی و فیزیولوژیکی، با عوامل روانشناختی مانند خودکارآمدی افتادن (ترس از افتادن) نیز مرتبط است. همان-طور که گفته شد Bandura خودکارآمدی را درک فرد از توانایی‌های خود در حوزه خاصی از فعالیت‌ها تعریف کرده است که کاملاً با اجرا در ارتباط است؛ بنابراین، خودکارآمدی افتادن به عنوان اعتماد به توانایی انجام فعالیت‌های رایج روزانه بدون از دست دادن تعادل تعریف شده است [۵] و ممکن است عامل بسیار مهمی در پیشگیری و درمان سقوط باشد [۶]. محققین بیان کردند که در سالمندان ترس از سقوط شاید شکایت بزرگتری نسبت به خود افتادن باشد. چون کاهش رضایت‌مندی از زندگی، افزایش ضعف و سستی، افسردگی و محدودیت‌های حرکتی را به همراه دارد [۷].

در دوران سالمندی کاهش حس وضعیت طبیعی مفصل و تعادل ناشی از تغییرات جسمانی، روانی و شناختی یک نگرانی دائمی است. اختلال سیستم کنترل وضعیت بدنی به عنوان عامل خطر قوی در بروز سقوط در سالمندان شناخته شده است [۸]. به همین دلیل، برخی از محققان تمرینات تعادلی را به طور مستقل و برخی دیگر به صورت شکل‌های تمرینی دیگر مانند تمرینات قدرتی مورد استفاده قرار داده‌اند. Rosendahl و همکاران گزارش نمودند که تمرینات تعادلی تعادل، توانایی راه رفتن و قدرت اندام تحتانی را بهبود و خطر سقوط را کاهش می‌بخشند [۸]. Manini و همکاران، تمرینات حس عمقی همراه با تمرینات قدرتی را بر روی تعادل ایستا اثرگذار ندانستند [۹] ، درحالی‌که در تحقیق De Bruin و همکاران، تمرینات قدرتی همراه با تمرینات حس عمقی تأثیر معنی‌داری بر تعادل افراد سالمند از خود نشان داد [۱۰]. وجود این تضادها در نتایج باعث شده است که محققین به سمت برنامه‌های مداخله چندبعدی روی بیاورند. دو مورد از این برنامه‌ها تمرینات تعادلی ضد سقوط و حرکتی-رایانه‌ای هستند. تمرینات تعادلی ضد سقوط توسط Debra و همکاران

با هدف استقلال عملکردی فرد و کاهش خطر افتادن در بین سالمندان و با پیروی این از اصول و نظریه سیستم کنترل حرکتی Woollacott and Shumway-Cook تدوین شده است. تئوری سیستم کنترل حرکتی فرض بر این دارد که چندین سیستم برای کنترل، جهت‌گیری و حرکت با هم همکاری می‌کنند. بر اساس نظریه آن‌ها علاوه بر سیستم‌های حسی حرکتی که پایه و اساس کنترل پاسچر هستند، سیستم‌های اسکلتی عضلانی و شناختی توانایی فرد را برای دستیابی به یک عمل خاص فراهم می‌کنند. می‌توان بیان کرد که وجود مؤلفه‌های به کار گرفته شده در برنامه تعادلی ضد سقوط که شامل مؤلفه‌های حسی پیکری، وستیبولار، قدرتی، حفظ و کنترل مرکز ثقل، راهبردهای قامتی و انعطاف‌پذیری است، می‌تواند بر روی سیستم کنترل حرکت اثر بگذارد [۱۱]. از این‌رو دلیل احتمالی ارتباط برنامه Debra با این نظریه می‌تواند وجود چنین اجزایی در برنامه پیشگیری از افتادن تعادلی ضد سقوط باشد. Trueblood و همکاران، در پژوهشی به بررسی اثر ۶-هفته تمرینات تعادلی ضد سقوط در افراد با سطح عملکرد بالا و پایین پرداختند. برنامه چندبعدی تعادلی ضد سقوط موجب بهبود در تعادل سالمندان در معرض خطر سقوط شد [۱۲].

Seline Wu¨est و همکاران، قابلیت استفاده و اثربخشی برنامه آموزش تعادل بر اساس تمرینات حرکتی-رایانه ای را بررسی کردند. نتایج نشان داد که این برنامه آموزشی بر تعادل آزمودنی‌ها اثر مثبت دارد [۱۳]. در مطالعه Laurence Beaulieu-Boire و همکاران، برنامه توانبخشی تعادل با استفاده از ایکس باکس کینکت در سالمندان اجرا شد. مشاهدات حاکی از آن است که استفاده از بازی‌های ویدئویی می‌تواند یک ابزار مفید برای بهبود تعادل سالمندان باشد [۱۴].

با توجه به افزایش جمعیت سالمندان و شیوع بالای سقوط و ترس از آن در سالمندان، و همچنین عوارض ناشی از آن بر سلامتی و کیفیت زندگی آنها، انجام چنین مطالعاتی ضروری به نظر می‌رسد. عمده مطالعات انجام شده در این زمینه رویکرد توصیفی داشته‌اند. از آنجا که حس وضعیت مچ پا در حفظ تعادل و عملکرد اندام تحتانی بسیار تعیین‌کننده می‌باشد و با توجه به مباحث ارائه شده، دو روش تمرینات حرکتی ـ رایانه‌ای و تمرینات تعادلی مدعی هستند که می توانند علاوه بر اثرات مثبت بر تعادل، منجر به بهبود مهارت-های شناختی-حرکتی از جمله هماهنگی دست و چشم و هماهنگی چشم و پا شوند. به نظر می‌رسد که لازم است تأثیر این تمرینات نسبت به تمرینات ضد سقوط بررسی شود. لذا پژوهش حاضر بر آن شده تا اثر یک دوره ۶ هفته‌ای از تمرینات منتخب حرکتی-رایانه‌ای و تعادلی ضد سقوط بر حس عمقی مفصل مچ پا و میزان ترس از سقوط مردان سالمند را بررسی نماید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق، نیمه‌تجربی، کاربردی و با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون است. جامعه آماری را سالمندان (مرد) که در پاییز سال ۱۳۹۸مقیم مراکز نگهداری سالمندان کهریزک البرز بودند، تشکیل دادند. با استفاده از فرمول اصلی کوکران برای برآورد نمونه از روی جامعه و با در نظر گرفتن N=۵۰ ، ۴۵ نفر به صورت در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب و به طور تصادفی جفت‌شده و بر اساس سن در ۳ گروه تمرینات حرکتی ـ رایانه‌ای (۱۵ نفر)، تمرینات تعادلی ضد سقوط (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه، دامنه سنی ۶۰ تا ۷۴ سال، نداشتن سابقه شکستگی اندام‌های تحتانی در دو سال گذشته و عدم استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن بود. افراد دارای اختلال جدی بینایی یا شنوایی، بیماری‌های عصبی، آسیب اسکلتی عضلانی در اندام تحتانی و مچ پا طی ۶ ماه گذشته و همچنین، دارای غیبت بیش از سه جلسه در طی مراحل اجرای برنامه‌های تمرینی، از مطالعه حذف شدند.

ابتدا، در مورد چگونگی انجام مطالعه برای هر داوطلب توضیح مختصری داده شد و آنها در صورت تمایل برگه رضایت‌نامه را امضا نمودند. سپس اطلاعات مربوط به هر فرد در پرسشنامه ثبت و تست‌های مورد نظر (پیش‌آزمون) اجرا شد. در ابتدای جلسه اول، شیوه اجرای برنامه‌های تمرینی برای آزمودنی‌های گروه تجربی شرح داده شد. آزمودنی‌های گروه‌های تجربی یک برنامه مشترک گرم کردن و سرد کردن

داشتند اما هر کدام تمرینات مخصوص به گروه خود را انجام دادند. تمرینات حرکتی ـ رایانه‌ای و تمرینات تعادلی ضد سقوط، به مدت ۶ هفته (سه جلسه ۷۰ دقیقه‌ای در هفته به صورت یک روز در میان) و در خلال ساعات ۱۶ تا ۱۹ برای گروه‌های تجربی انجام می‌شد. اساس تمرینات در هر دو پروتکل، شامل یک سری تمرینات تعادلی و افزایش‌دهنده حس عمقی بود. در این مدت از گروه کنترل خواسته شد که برنامه‌های معمول روزانه را انجام داده و در فعالیت تمرینی خاصی شرکت نکنند. جهت اندازه‌گیری قد و وزن دقیق آزمودنی‌ها به ترتیب از قدسنج مدل (model 210 GERMAN) با دقت ۳ میلی‌متر و ترازوی دیجیتالی (KEEP FIT model 6657 CHINAsega)، استفاده گردید. نحوه اندازه‌گیری قد به صورت ایستاده مقابل قدسنج بود و اندازه‌گیری وزن در ابتدای روز و پس از انجام عمل دفع با کمترین لباس ممکن انجام شد. شاخص توده بدنی از طریق فرمول زیر محاسبه شد [۱۵].

$$\text{BMI} = \frac{\text{Weight (Kg)}}{\text{Height(m)}^2}$$

ارزیابی حس وضعیت مچ پا: جهت ارزیابی حس وضعیت مفصل مچ پا از الکتروگونیامتر 5G150 penny ساخت ایران با خطای ۰/۱ درجه استفاده شد. بدین منظور، آزمودنی بر روی یک صندلی می‌نشست. ارتفاع صندلی به گونه‌ای تنظیم می‌شد که کف پای آزمودنی به زمین نرسد. سپس الکترو گونیامتر توسط لوکوپلاست روی پای فرد ثابت می‌شد. ابتدا از آزمودنی خواسته شد تا با چشمان باز سه مرتبه مچ پای خود را تا زاویه هدف (دورسی فلکشن ۱۰ درجه و پلانتار فلکشن ۲۰ درجه) حرکت داده و به مدت ۳ ثانیه در همان وضعیت نگه دارد و آن را در حافظه کوتاه‌مدت خود حفظ کند. سپس، جهت حذف مداخله بینایی در حین اندازه‌گیری، چشمان فرد توسط چشم‌بند بسته شده و از وی خواسته شد که مچ پای خود را به صورت فعال حرکت دهد و زاویه هدف را بازسازی نماید. میزان اختلاف بین زاویه ایجاد شده توسط آزمودنی با زاویه هدف، به عنوان زاویه خطا در بازسازی حرکت مفصل مچ پا و خطای حس وضعیت مفصل بدون در نظر گرفتن مثبت یا منفی بودن جهت خطا ثبت شد. هر حرکت ۳ بار تکرار شده و میانگین سه زاویه خطا، به عنوان رکورد اصلی هر حرکت و نتیجه نوبت اول آزمون منظور گردید. برای پیشگیری از اثر یادگیری که ممکن است پس از هر حرکت اتفاق بیفتد، هیچ بازخوردی در مورد عملکرد آزمودنی‌ها به آنها داده نشد. در تحقیق حاضر، زوایای هدف برای بازسازی زاویه مفصل مچ پا در حرکات دورسی و پلانتار فلکشن به ترتیب ۱۰ و ۲۰ درجه در نظر گرفته شد [۱۶].

ارزیابی ترس از سقوط: از پرسشنامه مقیاس خودکار آمدی ترس از سقوط برای بررسی میزان خطر سقوط سالمندان استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۱۶ گویه است که توسط Yardelli و همکاران ساخته شده است. گویه‌های این پرسشنامه دارای ۴ گزینه "اصلاً نگران نیستم" تا "کاملاً نگرانم" می‌باشد و نمرهٔ هر آزمودنی، مجموع امتیازات وی از ۱۶ سؤال خواهد بود. محدوده نمره پرسشنامه، ۱۶ تا ۶۴ است و نمرات ۱۹-۱۶ به عنوان کمترین نگرانی، ۲۷-۲۰ به معنی نگرانی متوسط و نمرات ۶۴-۲۸ به عنوان بیشترین ترس از افتادن یا پایین‌ترین میزان خودکارآمدی می‌باشد [۱۷]. پرسشنامه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به صورت خودگزارشی تکمیل شد. ترجمه این ابزار به روش ترجمه فارسی و معکوس توسط Khajavi و همکاران در سال ۱۳۹۲ بر روی ۲۲۳ نفر از سالمندان بالای ۶۰ سال شهر اراک انجام شده است. ضریب همبستگی پیرسون (۰/۷۰) نشان‌دهنده پایایی زمانی مطلوب و ضریب آلفای کرونباخ (۰/۹۸) نشان دهنده پایایی درونی بسیار مطلوب این مقیاس بود [۳۳] در مطالعه دیگری نیز آلفای کرونباخ ۰/۷۸ گزارش شده که نشان دهنده پایایی خوب این مقیاس می‌باشد [۱۸]

تمرینات رایانه‌ای-حرکتی با استفاده از ایکس باکس کینکت (Exergaming) که شامل سنسور کینکت و کنسول است، اجرا شد. ایکس باکس کینکت، استفاده از فن‌آوری‌های نوین است و یک محیط تعاملی را ایجاد می‌کند که نیاز به اشارات و حرکات بدن جهت شبیه‌سازی 3 بر روی صفحه نمایش بازی دارد. بازیکن می‌تواند با بازیهای رایانه‌ای- حرکتی مختلف با استفاده از یک کنترل بی‌سیم (از راه دور) در تعامل باشد که حرکت بازیکن را در سه بُعد از طریق شتاب‌سنج و تکنولوژی سنسور نوری شناسایی می‌کند. شرکت مایکروسافت

بعد از ارائه ایکس باکس که شامل بازی‌های بدون تحرکت بود، کینکت را به آن اضافه کرد. در واقع، کینکت یک دستگاه ردیاب حرکت به سبک وب‌کم است که حرکت را به صورت سه بعدی از طریق یک دوربین و حسگر عمیق تشخیص می‌دهد. حسگر، یک دوربین مادون قرمز می‌باشد که موقعیت‌ها و حرکات بازیکن را بدون نیاز به کنترل‌کننده خاص تشخیص می‌دهد. کنسول، بازی‌های متنوع را کنترل می‌کند. برای آموزش حرکتی ـ رایانه‌ای کنسول و مانیتور در فضای اختصاصی بازی ایکس باکس کینکت نصب شد. آزمودنی در فاصله ۱/۵ تا ۲ متری از سنسور کینکت قرار می‌گرفت. قبل از شروع تمرین، در حالی که سالمند نشسته بود، محقق موقعیت سنسور را برای تنظیم موقعیت مطلوب و ضبط حرکت، تنظیم کرده و بازی‌ها را بر روی سیستم بارگذاری می‌نمود [۱۹]. برای تمرینات حرکتی ـ رایانه‌ای، بازی‌های زیر استفاده شد: بوکس، تنیس روی میز، و فوتبال از بسته ورزشی ۱؛ و گلف، اسکی و فوتبال امریکایی از بسته ورزشی ۲ که تمام بازی‌ها نیاز به استفاده از اندام فوقانی و تحتانی (در حالی که آزمودنی ایستاده است) دارند. اگر آزمودنی احساس خستگی، اختلال تنفسی و یا شکایت از درد داشت، آموزش بلافاصله متوقف می‌شد [۲۰]. هر جلسه تمرینی بین ۴۰ تا ۵۰ دقیقه به طول می‌انجامید و ۲۰ تا ۳۰ دقیقه هم زمان گرم کردن و سرد کردن بود. جهت پیشگیری از سقوط، آزمودنی‌ها هنگام اجرای تمرینات اندام فوقانی روی صندلی می‌نشستند. برای تمرینات اندام تحتانی، در یک فضای استوانه‌ای شکل که به صورت محافظ در اطراف فرد قرار داشت، می‌ایستادند و زمانی که احساس سقوط داشتند می‌توانستند دستگیره‌ها را بگیرند. در جدول ۱ پروتکل تمرینی این گروه آورده شده است.

جدول ۱- پروتکل تمرینی بازی رایانه ای ـ حرکتی

بازی	محتوای تمرینی بازی الکترونیکی	حرکات انجام شده
بوکس	بازیکنان تشویق شدند که از دستان چپ و راست خود برای مشت زدن و نیز دفاع کردن با هر دو دست در سر و سطح بدن استفاده کنند.	- حرکت فعال اندام فوقانی - تغییر وزن و آموزس عدم تحمل وزن - تمرین تعادل
تنیس روی میز	بازیکنان تشویق شدند از اندام‌ها و تنه خود استفاده کنند تا به توپ با استفاده از یک راکت در میز مجازی ضربه بزنند.	- حرکت فعال اندام فوقانی - چرخش تنه - تغییر وزن و آموزش عدم تحمل وزن - تمرین تعادل
فوتبال	بازیکنان تشویق شدند از اندام تحتانی، سر و گردن و تنه خود استفاده کنند، و به یک توپ با پا ضربه بزنند در حالیکه توپ در زمین فوتبال مجازی قرار داشت.	-حرکت فعال اندام تحتانی (فلکشن ران، دورکردن و چرخش خارجی- داخلی، فلکشن و اکستنشن زانو، دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن مچ پا) -تغییر وزن و آموزش عدم تحمل وزن -تمرین تعادل
گلف	بازیکنان تشویق به استفاده از یک حسگر برای جایگزینی برای باشگاه گلف در یک زمین مجازی شدند. پس از هر نوسان، حرکت به سمت پایین توپ گلف نشان داده می‌شود که از فایر عبور می‌کند. از آنجا که نوسان کامل و زدن توپ نیاز است، انواع مختلف نوسان در دسترس هستند.	- حرکت فعال اندام تحتانی - چرخش تنه - تغییر وزن و آموزش عدم تحمل وزن - تمرین تعادل
اسکی	بازیکنان تشویق می‌شوند وزن خود را به سمت راست و چپ و بالا و پایین تغییر دهند. شیب مجازی را می‌توان بر روی صفحه نمایش مشاهده کرد؛ بازیکنان باید ازبرخورد با موانع جلوگیری کنند و از شیب پیروی کنند.	-حرکت فعال اندام تحتانی (فلکشن ران، دورکردن و چرخش خارجی- داخلی، فلکشن و اکستنشن زانو، دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن مچ پا) - چرخش تنه - تغییر وزن و آموزش عدم تحمل وزن - تمرین تعادل
فوتبال امریکایی	بازیکنان تشویق شدند اندام تحتانی خود را به حرکت درآورند. هنگامی که توپ را می‌گیرند، با سرعت ممکن به سمت خط پایان حرکت کرده و از بازیکنان حریف در میدان	-حرکت فعال اندام تحتانی (فلکشن ران، دورکردن و چرخش خارجی- داخلی، فلکشن و اکستنشن زانو، دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن مچ پا)

مجازی اجتناب کنند.	- چرخش تنه - تغییر وزن و آموزش عدم تحمل وزن - تمرین تعادل

در گروه تجربی تمرینی ضد سقوط نیز تمرینات (برگرفته از مطالعه Debra J. Rose و همکاران) ، به مدت ۶ هفته، هر هفته سه جلسهٔ ۷۰ دقیقه‌ای اجرا شد. تمام جلسات شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن، ۴۵ دقیقه تمرینات تعادلی و حس عمقی و ۱۰ دقیقه تمرین سرد کردن بود. شدت تمرین تعادل برای هر فرد در طول هر دوره (هر سه هفته) مداخله متغیر است. شرکت‌کنندگان در طول جلسات، با توجه به ظرفیت فیزیکی، به مدت ۱۰ دقیقه تنفس می‌کردند. هیچ تصمیم‌گیری بالینی، مانند تغییر شدت ورزش، در طول دوره مداخله انجام نشد. تعداد تمرینات به تدریج در طول زمان افزایش داده شد و با توجه به توانایی افراد تعدیل شد [۱۱].

در نهایت، پس از اعمال مداخلات تمرینی برای دو گروه تجربی، مجدداً متغیرهای حس وضعیت مفصل مچ پا و میزان ترس از سقوط در پس‌آزمون اندازه‌گیری شد. پروتکل تمرینی این گروه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- برنامه تمرینی گروه تمرینات تعادلی ضد سقوط همراه با اضافه بار

هفته اول		هفته دوم		هفته سوم		هفته چهارم		هفته پنجم		هفته ششم	
ایستادن بر روی دو پا	ثانیه۱۰×۳	نوسان پای آزاد	ثانیه۵×۳	بالا آوردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت	ثانیه۶×۳	بالا آوردن پاشنه با کمک با وزنه	ثانیه۸×۳	بلند کردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت	ثانیه۱۲×۳	بالا آوردن پاشنه با حمایت با وزنه	ثانیه۱۰×۳ وزنه ۰/۵ کیلو
ایستادن بر روی یک پا	۱۰×۳	بالا آوردن پنجه‌ها	ثانیه۵×۳	بالا آوردن پنجه‌ها در وضعیت ایستاده بدون کمک	ثانیه۶×۳	بالا آوردن پنجه با کمک وزنه	ثانیه ۸×۳	بلند کردن پنجه‌ها در وضعیت ایستاده بدون حمایت	ثانیه۱۵×۳	بالا آوردن پنجه با حمایت با وزنه	ثانیه ۸×۳
راه رفتن جانبی	تکرار۵×۳	بلند کردن پاشنه‌ها در وضعیت ایستاده	تکرار۶×۳	اداکشن ران در حالت نشسته	تکرار۸×۳	اداکشن ران در حالت نشسته	تکرار۱۰×۳	اداکشن ران در حالت نشسته	تکرار۱۵×۳	نزدیک کردن ران در حالت نشسته	تکرار۱۲×۳
فلکشن زانو در حالت ایستاده با حمایت	تکرار۸×۳	فلکشن زانو در حالت ایستاده بدون کمک	تکرار۸×۳	فلکشن زانو با حمایت وزنه ۱کیلوگرم	تکرار۱۲×۳	خم کردن زانو با حمایت وزنه ۱ کیلو	تکرار۱۲×۳	ابداکشن ران در حالت نشسته تراباند قرمز	تکرار۱۵×۳	دور کردن ران در حالت نشسته تراباند قرمز	تکرار۱۰×۳
اکستنشن زانو با حمایت	تکرار۸×۳	اکستنشن زانو بدون کمک	تکرار۸×۳	اکستنشن زانو با کمک وزنه ۱کیلوگرم گام برداری	تکرار۱۲×۳	باز کردن زانو کمک وزنه ۱ کیلو	تکرار۱۲×۳	فلکشن زانو در وضعیت ایستاده با حمایت	تکرار۱۵×۳ با وزنه ۰/۵ کیلو	فلکشن زانو با حمایت با وزنه ۱ کیلو	تکرار۱۰×۳
فعالیت تعادلی در حالت نشسته با نگه‌دارنده	ثانیه۱۰×۳	تمرین کنترل مرکز ثقل قدم رو در جا	ثانیه۱۵×۳	به‌صورت چهارگوش یک‌چهارم طول اندام تحتانی	تکرار۸×۳	بالا رفتن با یک‌پا بر روی نیمکت با مکث ۳ ثانیه	تکرار۱۲×۳	اکستنشن زانو با حمایت وزنه ۰/۵	تکرار۱۰×۳	اکستنشن زانو با حمایت وزنه ۱ کیلو	تکرار۱۰×۳
		فعالیت نشسته بدون نگه‌دارنده و نگاه کردن به صفحه شطرنجی	ثانیه۱۵×۳	ایستان درحالی‌که توپ را بین دو دست ردوبدل می‌کند.	ثانیه۲۵×۳	راه رفتن باخواندن متن جلوی چشمان	ثانیه۳۰×۳	گام برداری به‌صورت چهارگوش	تکرار۵×۳ فاصله یک‌سوم اندام تحتانی	بالا رفتن از نیمکت با یک پا و عبور از روی آن	تکرار۱۰×۳
--------		--------	-----	--------	------	--------	------	ایستان با ردوبدل کردن توپ و شمارش معکوس اعداد	ثانیه ۲۰×۳	راه رفتن به‌صورت تاندم با خواندن متن	ثانیه۲۰×۳
--------		--------	-----	--------	------	--------	------	--------	------	غلتاندن توپ به جهات مختلف و	ثانیه۲۰×۳

داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ تجزیه و تحلیل شدند. برای سنجش نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلک Shapiro Wilk استفاده گردید. برای طبقه‌بندی و تنظیم داده‌ها، تعیین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی (میانگین و انحراف معیار) و ترسیم جداول از آمار توصیفی استفاده گردید. برای مقایسه درون گروهی از آزمون t زوجی و برای بررسی تأثیر مداخلات از آزمون کوواریانس چندمتغیره استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگین گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید. سطح معنی‌داری آزمون‌ها $p\leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و ارزیابی وضعیت ذهنی در جدول ۳ ارائه شده است. اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها وجود نداشت و گروه‌ها همگن بودند.

جدول۳- اطلاعات دموگرافیک آزمودنی ها (میانگین±انحراف استاندارد)،(تعداد در هر گروه = ۱۵)

	گروه حرکتی-رایانه ای	گروه تمرینات تعادلی ضد سقوط	گروه کنترل	P•
سن (سال)	۶۷/۲±۳/۳۰	۶۸/۴±۲/۹۱	۶۷/۳±۳/۸۵	۰/۷۸۵
قد (سانتیمتر)	۱۶۹/۴±۳/۱۱۵	۱۷۰/۵±۸۱/۶۰	۱۶۶/۴±۳۲/۷۱	۰/۴۵۲
وزن (کیلوگرم)	۷۱/۵±۵۳/۳۱	۷۰/۵±۶۲/۲۶	۷۰/۶±۵۱/۴۵	۰/۳۷۹
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۳/۶±۵۲/۷۶	۲۳/۴±۲۲/۵۲	۲۴/۵±۲۲/۶۷	۰/۳۸۱
ارزیابی وضعیت ذهنی	۲۴/۲±۳۲/۳۷	۲۵/۵±۲۲/۴۵	۲۳/۸±۰۱/۳۸	۰/۳۶۲

• آزمون ANOVA $\alpha\leq ۰/۰۵$

در مقایسه بین‌گروهی در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری بین میانگین متغیرهای حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن، ۲۰ درجه پلانتارفلکشن و میزان ترس از سقوط مشاهده شد (جدول ۴). نتایج آزمون تحلیل کوواریانس دو راهه نشان داد که اثر زمان برای متغیر حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن ($p=۰/۰۰۴$)، حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۲۰ درجه پلانتار فلکشن ($p=۰/۰۰۲$) و ترس از سقوط ($p=۰/۰۰۵$) از لحاظ آماری معنی‌دار است.

جدول ۴- نتایج آزمون تحلیل کواریانس در پس‌آزمون در سه وضعیت مورد نظر تحقیق با کنترل عوامل نوع تمرین وپیش آزمون در همه گروه‌ها

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	F	P	اندازه اثر
حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن	نوع تمرین	۵۳۲/۲۵	۲۵۱/۲۳	۵/۵۵	*۰/۰۰۵	۰/۲۸
	خطا	۱۳۷۱/۷۴	۴۵/۹۵			
	پیش آزمون	۲۵۳۵/۹۶	۲۴۴۵/۹۳	۵۲/۲۸	*۰/۰۰۴	۰/۶۲
حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۲۰ درجه پلانتار فلکشن	نوع تمرین	۱۱۹/۸۳	۵۶/۹۴	۶/۵۷	*۰/۰۰۸	۰/۳۱
	خطا	۲۶۲/۳۲	۸/۹۷			
	پیش آزمون	۳۱۵۰/۶۲	۳۱۵۰/۶۲	۳۴۵/۱۷	*۰/۰۰۲	۰/۹۲
میزان ترس از سقوط	نوع تمرین	۱۶/۲۰	۸/۱۰	۷/۹۵	*۰/۰۰۸	۰/۳۵
	خطا	۲۸/۴۰	۱/۰۱			
	پیش آزمون	۲۶/۶۵	۲۶/۶۵	۲۶/۲۲	*۰/۰۰۵	۰/۴۷

*آزمون آماری تحلیل کوواریانس با سطح معنی داری $\alpha\leq ۰/۰۵$

جدول ۵ نشان می‌دهد، در هر سه متغیر، میانگین نمره پس‌آزمون بین گروه حرکتی-رایانه‌ای و گروه ضد سقوط با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشت، اما میانگین نمره پس-آزمون بین گروه حرکتی-رایانه‌ای با گروه ضد سقوط تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($p\leq ۰/۰۵$).

جدول ۵- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه جفتی هر سه متغیر در سه گروه (تعداد در هر گروه = ۱۵)

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	P
حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن	حرکتی-رایانه‌ای با ضد سقوط	-۱/۶۸	۰/۹۸۵
	حرکتی-رایانه‌ای با کنترل	۷/۱۸	*۰/۰۳۸
	ضد سقوط با کنترل	۸/۸۵	*۰/۰۱۶
حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۲۰ درجه پلانتار فلکشن	حرکتی-رایانه‌ای با ضد سقوط	-۱/۵۲	۰/۹۸۶
	حرکتی-رایانه‌ای با کنترل	۵/۹۳	*۰/۰۰۳
	ضد سقوط با کنترل	۷/۵۲	*۰/۰۰۴
ترس از سقوط	حرکتی-رایانه‌ای با ضد سقوط	-۱/۱۷	۱/۰۰۰
	حرکتی-رایانه‌ای با کنترل	۳/۱۸	*۰/۰۳۹
	ضد سقوط با کنترل	۴/۳۳	*۰/۰۰۴

*آزمون تعقیبی بونفرونی با سطح معنی داری $\alpha\leq ۰/۰۵$

جدول ۶ نشان می‌دهد در هر سه متغیر در گروه حرکتی-رایانه‌ای و ضد سقوط تفاوت معنی‌داری بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود دارد اما میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت.

جدول ۶- بررسی اختلافات درون گروهی پیش‌آزمون-پس‌آزمون در متغیرهای حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن، ۲۰ درجه پلانتار فلکشن و میزان ترس از سقوط در سه گروه (تعداد در هر گروه = ۱۵)

متغیر	گروه	اختلاف میانگین	مقدار t	P
حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۱۰ درجه دورسی فلکشن	رایانه‌ای - حرکتی	-۶/۹۰	-۲/۸۲	*۰/۰۱۸
	ضد سقوط	-۸/۷۷	-۴/۳۶	*۰/۰۰۶
	کنترل	-۰/۱۷	-۰/۳۵	۰/۷۱۵
حس وضعیت مفصل مچ پا در زاویه ۲۰ درجه پلانتار فلکشن	رایانه‌ای - حرکتی	-۵/۷۶	-۳/۶۱	*۰/۰۰۳
	ضد سقوط	-۷/۱۷	-۵/۱۶	*۰/۰۰۵
	کنترل	-۰/۱۷	-۰/۵۲	۰/۶۲۱
میزان ترس از سقوط	حرکتی-رایانه‌ای	-۳/۸۴	-۳/۹۳	*۰/۰۰۴
	ضد سقوط	-۵/۱۲	-۵/۰۹	*۰/۰۰۳
	کنترل	-۰/۸۶	-۱/۸۲	۰/۱۱۸

*آزمون تی وابسته با سطح معنی داری $\alpha\leq ۰/۰۵$

بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات تعادلی ضد سقوط و حرکتی ـ رایانه‌ای بر حس وضعیت مفصل مچ پا و ترس از سقوط سالمندان انجام گردید. نتایج نشان داد برنامه-های تمرینی توانستند اختلاف معنی‌داری در متغیر حس وضعیت مفصل مچ پا بین دو گروه تجربی (گروه تمرینات حرکتی-رایانه ای و گروه ضدسقوط) و گروه کنترل به وجود آورند، اما این تفاوت بین دو گروه تمرینی معنی‌دار نبود. همچنین حس وضعیت مفصل مچ پا در گروه‌های تجربی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری را نشان داد. از آنجا که گروه کنترل در معرض هیچ گونه مداخله تمرینی قرار نداشت، عدم مشاهده تغییرات در زمان پس آزمون منطقی

به نظر می‌رسد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات Beyranvand و همکاران [۱۵] و Lee و همکاران همسو است [۱۹]. تمرینات حس عمقی و تعادل بر اساس حرکتی ـ رایانه‌ای، سیستم‌های وستیبولار، حسی پیکری و بینایی را برای حفظ تعادل درگیر می‌کند که به نظر می‌رسد دلیل احتمالی همخوانی این پژوهش‌ها با مطالعه حاضر باشد [۲۱]. در مطالعه‌ای Cao و همکاران نتیجه گرفتند یک دوره برنامه تمرینی ترکیبی ۱۲ هفته‌ای بر تعادل ایستا و حس عمقی مچ پا در سالمندان اثر معنی‌دار نداشت. دلیل همسو نبودن این تحقیق با پژوهش حاضر می‌تواند عدم وجود مؤلفه تعادلی و حس عمقی باشد [۲۱]. زیرا در پژوهش حاضر مبنای تمرین بر انجام تمرین‌های حس عمقی و تعادلی مختلف و افزایش قدرت اندام تحتانی بود. در چندین تحقیق مروری گزارش شده که نقص حس وضعیت مفصل، به‌عنوان قوی‌ترین و مهم‌ترین عامل اختلال در کنترل تعادل و افتادن در سالمندان می‌باشد. از همین رو، محققین زیادی به معرفی پروتکل‌های مختلف برای بهبود کنترل تعادل، حس عمقی و پیشگیری از افتادن در سالمندان پرداخته‌اند و نتایج متناقضی گزارش کرده‌اند. موارد ذکر شده می‌تواند به دلیل عدم توجه کافی به مکانیسم‌های کنترل حس وضعیت مفصل مچ پا و تعادل و تمرکز بر تمریناتی باشد که روی این مکانیسم‌ها تأثیر بیشتری دارند [۲۲ و ۲۳]. یکی از راهبردهای حفظ تعادل، استراتژی مچ پا است. با توجه به این که استراتژی مچ پا در بازیابی تعادل حین فعالیت‌هایی که میزان آشفتگی در آنها کم است نقش بیشتری دارد [۲۴] و همین‌طور با توجه به این که سالمندان عموماً فعالیت‌های روزانه سطح پایینی دارند، می‌توان نتیجه گرفت که حس وضعیت مفصل مچ پا در این افراد حین فعالیت‌های سبک از اهمیت بالایی برخوردار است. از طرفی، مطالعات گذشته عنوان کرده‌اند که سالمندان در بازیابی تعادل عموماً از استراتژی ران استفاده می‌کنند [۲۵]. که این دو موضوع نشان می‌دهند تغییرات بافتی ناشی از سالمندی می‌تواند استراتژی مچ پا در سالمندان را دچار اختلال کند، پس استفاده از تمریناتی که حس وضعیت مفصل مچ پا و تعادل را بهبود بخشند می‌توانند در پیشگیری از این روند به سالمندان کمک کند.

مطالعه حاضر نشان داد هر دو برنامه تمرینی توانستند اختلاف معنی‌داری در متغیر ترس از سقوط بین دو گروه تجربی و گروه کنترل به وجود آورند. اما این تفاوت بین دو گروه تمرینات حرکتی-رایانه‌ای و گروه ضدسقوط معنی‌دار نبود. مطالعات نشان می‌دهند که فعالیت‌های فیزیکی موجب کاهش خطر سقوط و کاهش محدودیت‌های حرکتی و عملکردی و همچنین پیشگیری یا به تأخیر انداختن اختلالات تعادلی در سالمندان می‌شوند [۲۷ و ۱۷]. نتایج Bastami و همکاران و Di Monaco و همکاران و Lee TW و همکاران نشان داند اجرای مؤثر برنامه چند بعدی پیشگیرانه از سقوط در سالمندان می‌تواند باعث کاهش دفعات سقوط، ترس از سقوط و بهبود کیفیت زندگی سالمندان ساکن خانه‌های سالمندان شود [۲۸-۲۶]. در مطالعه‌ای دیگر Prata and Eduardo، به بررسی اثر تمرینات قدرتی و تعادلی (حرکتی-رایانه‌ای) بر تحرک، ترس از سقوط و قدرت دست سالمندان زن در معرض زمین خوردن پرداختند. نتایج، بهبودی در تحرک‌پذیری و ترس از سقوط را نشان داد و اختلاف معنی‌داری برای قدرتِ گرفتنِ دست، یافت نشد. می‌توان گفت تمرینات تعادلی و تمرینات قدرتی در بهبود و تحرک و ترس از سقوط سالمندان که زمین می‌خورند مفید است [۲۹]. Shirini و همکاران به بررسی ارتباط بین ترس از افتادن با اضطراب، حرکت‌پذیری کارکردی و تعادل سالمندان آسایشگاهی پرداختند آن‌ها متذکر شدند، ترس از افتادن نقش مهمی در تعادل و اضطراب زنان و مردان سالمند دارد و بهتر است در مطالعات مربوط به تعادل سالمندان مد نظر قرار گیرد؛ که با پژوهش حاضر همخوانی دارد [۳۰].

نتایج به دست آمده نشان دادند که تفاوت معنی‌داری بین میزان اثرگذاری برنامه‌های تمرینی حرکتی-رایانه‌ای و ضد سقوط بر متغیر ترس از سقوط وجود ندارد. Schmid و همکاران در پژوهشی به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات یوگا بر ترس از افتادن و تعادل سالمندان پرداختند. نتایج، تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای در ترس از سقوط سالمندان پس از انجام تمرینات یوگا در مقایسه با قبل از تمرینات نشان نداد که متناقض با یافته‌های مطالعه حاضر است. احتمال می‌رود این اختلاف به دلیل عوامل بسیاری چون میانگین سنی، جنس، تحصیلات، تفاوت‌های محیطی، زمان انجام مداخله و

تفاوت‌های فرهنگی باشد [۳۱]. در دامنه جستجو و پیگیری-های محقق مطالعه‌ای یافت نشد که تفاوت اثر این دو روش تمرینی را بر متغیرهای مذکور در سالمندان بررسی کرده باشد. با این وجود برخی محققین بیان داشتند که تمرینات حرکتی-رایانه‌ای می‌توانند علاوه بر اثرات مثبت بر تعادل، منجر به بهبودی مهارت‌های شناختی-حرکتی از جمله هماهنگی دست و چشم و هماهنگی چشم و پا شوند [۳۲].

با توجه به اینکه ترس از افتادن در سالمندان باعث کاهش تحرک می‌شود، و کاهش تحرک نیز به نوبه خود می‌تواند منجر به کاهش تعادل و حس عمقی گردد؛ می‌توان گفت که بین ترس از افتادن و حس عمقی و تعادل سالمندان ارتباط وجود دارد. صرف‌نظر از جنسیت، این موضوع حاکی از آن است که هرچه تعادل سالمندان کاهش یابد، ترس از زمین خوردن افزایش یافته و حضور در اجتماع و انجام فعالیت‌های روزمره آن‌ها محدودتر می‌شود. به نظر می‌رسد تعادل یک متغیر مهم است که می تواند باعث کاهش ترس از افتادن در هر دو جنس سالمند شود [۳۳].

نتیجه‌گیری: برنامه‌های تمرینی حرکتی-رایانه‌ای و تمرینات تعادلی ضد سقوط توانستند اختلاف معنی‌داری در متغیرهای حس وضعیت مفصل مچ پا و ترس از سقوط بین دو گروه تجربی و گروه کنترل به وجود آورند اما این تفاوت بین دو گروه تمرینی معنی‌دار نبود. از آنجا که عوامل مؤثر بر سقوط و حس وضعیت مفصل مچ پا در سالمندان چند بعدی می‌باشند و طیف گسترده‌ای از عوامل تسهیل‌کننده و تشدیدکننده در بروز افتادن در سالمندان نقش دارند، احتمالاً بهبود این عوامل می‌تواند اثر مثبتی در فعالیت‌های روزمره سالمندان داشته باشد. به نظر می‌رسد وجود برنامه‌های تمرینی چندبعدی که چندین مؤلفه دخیل در کنترل پاسچر و عملکرد حرکتی را در بر گیرند، می‌تواند روش مؤثری در بهبود حس وضعیت مفصل مچ پا و کاهش ترس از سقوط باشد. لذا این مطالعه برای اولین بار استفاده از تمرینات حرکتی-رایانه‌ای و تمرینات تعادلی ضد سقوط را جهت بهبود حس وضعیت مچ پای سالمندان توصیه می‌کند.

از آنجا که مطالعه حاضر روی مردان ساکن در مرکز نگهداری سالمندان انجام شده است به سایر محققین توصیه می‌شود این روش تمرینی را در جامعه سالمندان زن و دیگر جوامع سالمند نیز بیازمایند و همچنین این روش تمرینی را با دیگر روش‌های تمرینی مقایسه کنند.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

سهم نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی خانم مریم پیمانی به راهنمایی هادی میری و مشاوره مینا حقیقی و مهدی حسین‌زاده می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از تمام سالمندان که جامعه این تحقیق را تشکیل دادند و از پرسنل مرکز نگهداری سالمندان کهریزک البرز که در انجام امور مربوط به پشتیبانی و مجوزهای این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Khodadadi M. Rahnama N. Tayebi A. Comparison effect of balance training with and without suit therapy on balance and gait in elderly. JAEP 2018; 13(26): 191-202. [Persian]
2. Ataie Z. Allahverdi A. Dehnoalian A. Orooji A. The Relationship between Lifestyle and General Health among Elderly People in Neyshabur. IJN 2018; 31(111): 10-19 [Persian]
3. Matsuda S. Demura S. Uchiyama M. Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. Journal of Sports Sciences 2008; 26(7):775-9.
4. Najafi Ghezlcheh T. Ariapour S. JafariOori M. Epidemiology and Relationship of Fall and Fear of Falling in the Elderly Residing at Kamrani Nursing Home, Tehran, Iran. SIJA 2016; 10 (4):152-161 [Persian].
5. Bandura A. The anatomy of stages of change. AJHP 1997; 12(1), 8.

6. NaeemiKia M and Gholami A. The effect of walking practice on artificial paving on some spatial-temporal parameters of walking in elderly women. Journal of Motor Behavior 2017; 9(30). [Persian].
7. Safarpour M. Hosseini SR. Zeraati H. Bijani A. Fotouhi A. Balance in the elderly and its determinants. TUMJ 2018; 76 (5):346-353 [Persian]
8. Rosendahl E. Fall prediction and high-intensity functional exercise programme to improve physical functions and to prevent falls among older people living inresidential care facilities. Clinical Rehabilitation 2006; 21:130-141.
9. De Bruin E. Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. Clinical Rehabilitation 2007; 21: 112-121.
10. Manini T. Marko M. VavArnam T. Cook S. Fernhall B. Burke J. Ploutz-Snyder L. Efficacy of resistance and task-specefic exercise in older adults who modify tasks of everyday life. Joge 2007; 62(6): 616-623.
11. Debra JR. Reducing the Risk of Falls among Older Adults: The Fall-proof Balance and Mobility Program. ACSM 2011; 10(3):151-156.
12. Trueblood PR. Tyner T. Wubenhorst N. et al. The effects of an eight-week Fall-proof! TM class comparing high and low functioning participants. Physical therapy 2007; 34(8):316-27.
13. Seline Wu¨est Bastami M. Mmalek M. Nikbakht Nasr Abadi A. Bastami A. Pashaii Sabet F. Effect of Fall-Preventive Program on Fear of Falling, Falling Frequency, and Quality of Life in the Elderly Living in Nursing Homes. IJNR 2017; 12 (4):68-75.
14. L Beaulieu. Balance Rehabilitation using Xbox Kinect among an Elderly Population: A Pilot Study. JNP 2015; 5(2).
15. Beyranvand R. Sahebozamani M. Daneshjoo A. The Role of Ankle and Knee Joints Proprioceptive Acuity in Improving the Elderly Balance after 8-Week Aquatic Exercise. Salmand: Iranian Journal of Ageing 2018; 13(3):372-383.
16. Rahmani Z& Sadeghi H. A Gender-based Study of Proprioception in the Lower Limbs of Patients with Multiple Sclerosis. INA 2017; 3(4):35-42
17. Yardley L. Beyer N. Hauer K. Kempen G. Piot-Ziegler C. Todd C. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). AGE AGEING 2005; 34(6):614-9.
18. Zareiy A. Norasteh A. Mahmoodian P. Shviklo J. Investigating the relationship between fear of falling, knee joint proprioception and physical activity level with fullerton advanced balance test in elderly in Rasht city in 2016. JOGE 2017; 1(3):68-78. [Persian]
19. Lee, Y. Choi W. Lee K. Song C. & Lee S. Virtual reality training with three-dimensional video games improves postural balance and lower extremity strength in community-dwelling older adults. JAPA 2017; 25(4), 621-627.
20. Duque G. Boersma D. Loza-Diaz G. Hassan S. Suarez H. Geisinger D. Suriyaarachchi P. Sharma A. Demontiero O. Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. Clinical Intervention in Aging 2013; 8: 257.
21. Cao ZB. Maeda A. Shima N. Kurata H. Nishizono H. The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. Journal of physiological anthropology 2007; 26(3):325-32.
22. Arghavani H. Zolaktaf V. Lengan Nejadian S. Elderly, Consequences of Falling, and Evolutionary Exercises: A Review. JRM 2018; 7(4): 268-277. [Persian]
23. Anderson MA. Return to competition. In zachazewski, Magee, D.I: Athletic injuries and rehabilitation, 1st ed. New York: WB Sunders company; 1996; 229-261
24. Ghorbani M. The local and global effects of acute ankle instability upon dynamic balance with biomechanical perspective. RJMS 2014; 21 (123): 36-44.
25. Beyranvand R. Saheb Al-Zamani M. Daneshjoo AH. A survey on relationship between postural sway parameters and balance recovery strategies in older people. Daneshvar medicine 2016; 23(123): 21-30. [Persian]
26. Di Monaco M. Vallero F. Di Monaco R. Tappero R. Prevalence of Sarcopenia and Its Association with Osteoporosis in 313 Older Women Following a Hip Fracture. Archives Gerontology and Geriatric 2011; 52(1):71-4.
27. Lee TW. Ko IS. Lee KJ. Health Promotion Behaviors and Quality of Life among Community-Dwelling Elderly in Korea. IJNS 2006; 43(3):293-300.
28. Bastami M. Malek M. Nikbakht Nasr Abadi A. Bastami A. Pashaii Sabet F. Effect of Fall-Preventive Program on Fear of Falling, Falling Frequency, and Quality of Life in the Elderly Living in Nursing Homes. IJNR 2017;

12 (4):68-75 [Persian]
29. Prata, M. Galleti, S. Marcos E. Effects of strength and balance training on the mobility, fear of falling and grip strength of elderly female fallers. journal of bodywork and movement therapies 2015;19(4):646-650
30. Shirini A. Arsham S. Yaali R. The Relationship between Fear of Falling, Anxiety, Functional Mobility and Balance in Nursing-Home Older Adults. Motor Behavior 2017; 9(29):135-148. [Persian]
31. Schmid AA, Marieke VP, and David MK. Effect of a 12-week yoga intervention on fear of falling and balance in older adults: a pilot study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2010; 91(4): 576-583.
32. Di Tore PA. Raiola G. Exergames and motor skills learning: a brief summary. IRJABS 2012; 3(6):1161-4.
33. Khajavi D. Farokhi A. Jabir Moghaddam A. Kazemnejad A. The psychological and performance associated with older men following a training program combines balance and falling. Motor Behavior 2014; 17(9): 55-72. [Persian]

The Effect of Six Weeks of Exergaming vs. Fall-proof exercises vs. on Ankle Proprioception and Fear of Falling in -the Elderly Men

Miri H[1], Haghighi M[2], Hosseinzadeh M[3], Peymani M[4]

1-Assistant Prof, Dept of physical education and sports sciences, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran.
2-Assistant Pro, Dept of Biological Science, Physical education School, Shahrood University of Technology, Shahrood, Semnan, Iran. (Correspond Author)
Email: mina7679@yahoo.com, Tel: 09305611550
3- Assistant Prof, Dept of sports injury, Sports Science Research Center, Tehran, Iran.
4- MSc student, Dept of sports injury, Physical education school, Raja university of Qazvin, Qazvin, Iran

Received: 1Agust 2020 Accepted: 8 March 2021

Introduction: Biological changes caused by aging can affect the functioning of the human locomotor system. The purpose of this study was to compare the effect of exergaming vs. fall-proof exercises on ankle joint proprioception and fear of fall among the elderly.

Materials and Methods: Forty-five elderly men, aged 60-74 years voluntarily participated in this semi-experimental study that includes a control group. Participants were randomly assigned into three groups including exergaming (n=15), fall-proof prevention exercises (n=15) and control (n=15). Participants in the training groups exercised for 6 weeks, three 70-minute sessions per week. Participants in the control group did continue their regular daily lifestyle. Ankle joint proprioception was recorded at 10 degrees of Dorsiflexion and 20 degrees of Plantar-flexion by Electro goniometer. The Self-Efficacy Questionnaire was applied for recording fear of fall among the elderly. Data were analyzed using paired t-test and two-way covariance ANOVA and using SPSS software version 24.

Results: The results of two-way covariance analysis showed a significant improvement in ankle joint proprioception at both 10° dorsiflexion and 20° plantarflexion angles in both groups (fall-proof, exergaming). Fear of fall was also improved similarly in both training groups ($p<0.05$). The outcome measures were not significantly changed in the control group.

Conclusion: Six weeks of both exergaming and fall-proof training can improve the ankle joint proprioception and the fear of fall in elderly men. Both the exergaming and fall-proof training are recommended for elderly men.

Keywords: Fall-proof Exercise, Exergaming, Ankle Joint Proprioception, Fear of Fall, Elderly

Please cite this article as follows:

Miri H, Haghighi M, Hosseinzadeh M, Peymani M. The Effect of Six Weeks of Exergaming vs. Fall-proof exercises vs. on Ankle Proprioception and Fear of Falling in -the Elderly Men. Community Health journal 2021; 15 (1): 72-84.

Funding: This study was conducted with personal funds.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to be declared.

Ethical Approval: IR.SSRI.REC.1399.831.