Journal of Gerontology (joge) Original Article

Vol 6, No 1, Spring 2021

The Effect of Virtual Reality Training Program on the Functional Fitness of the Elderly Running Title: Effect Exergaming on Elderly Functional

Yousefi Babadi S[1*], Daneshmandi H[2]

1- Master in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
2- Professor, Department of Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
Corresponding author: Yousefi Babadi S, Master in Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
E-mail: saeed.yoosefi@gmail.com

Received: 26 Jan 2021 Accepted: 15 May 2021

Abstract

Introduction: The aging populations around the world are rising dramatically. Decreased age-related functional fitness that including muscle strength, flexibility, balance, agility, speed, and aerobic endurance, negatively affects the quality of life. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of virtual reality exercises on the elderly's functional fitness.

Methods: The present study is semi-experimental, Twenty-four elderly people (60-75 years old) were selected by available sampling and randomly divided into two groups: Experimental group (6 males, 6 females, mean age= 66.50 ± 3.80 years old) and control (5 males, 7 females, mean age= 66.75 ± 3.27 years old). After taking the pre-test using elderly functional fitness tests, the intervention was performed in 9 weeks, 3 sessions per week and an hour each session. And after the end of the training sessions, of them were taken Post-test. Data were analyzed by SPSS (version 24) at the significance level of 0.05.

Results: The results showed that virtual reality exercises on functional fitness of the elderly, timed up and go test (P = 0.001), 30-s chair stand (P = 0.002), arm curl (P = 0.002), 2-minutes step test (P = 0.005), scratch back (P = 0.001) chair sit and reach (P = 0.001) had a significant effect.

Conclusions: According to the results of this study, it seems that virtual reality training program can be used as a new training method to improve the elderly's functional fitness parameters in daily programs of nursing homes.

Keywords: Virtual reality, Exercise Therapy, Aging, Rehabilitation.

نشریه سالمندشناسی | مقاله پژوهشی

دوره ۶ شماره ۱ بهار ۱۴۰۰

تأثیر یک برنامه تمرینات واقعیت مجازی بر آمادگی عملکردی سالمندان

سعید یوسفی بابادی [۱*]، حسن دانشمندی [۲]

۱- کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲- استاد، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
نویسنده مسئول: سعید یوسفی بابادی، کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
ایمیل: saeed.yoosefi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۵

چکیده

مقدمه: کاهش آمادگی عملکردی در سالمندان که شامل قدرت عضلانی، انعطاف پذیری، تعادل، چابکی، سرعت گام برداشتن و آمادگی قلبی تنفسی می شود، کیفیت زندگی را به طور منفی تحت تاثیر قرار می دهد. لذا هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر تمرینات واقعیت مجازی برآمادگی عملکردی سالمندان بود.

روش کار: پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد، بدین منظور ۲۴ نفر سالمند، در محدوده سنی ۷۵-۶۰ سال به صورت غیر تصادفی در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب و بطور تصادفی در دو گروه، تجربی (تعداد= ۱۲ نفر با میانگین سنی ۳/۸۰±۶۶/۵۰) و کنترل (تعداد= ۱۲ نفر با میانگین سنی ۳/۲۷±۶۶/۷۵) تقسیم شدند. پس از گرفتن پیش آزمون با استفاده از آزمون های آمادگی عملکردی سالمندان، مداخله در طی ۹ هفته، هر هفته ۳ جلسه به مدت یک ساعت به صورت یک روز در میان اجرا گردید و پس از پایان جلسات تمرینی از آن ها پس آزمون گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ و در سطح معناداری "P=۰/۰۵"صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تمرینات واقعیت مجازی برآمادگی عملکردی سالمندان، آزمون ۸ فوت برخاستن و رفتن (P=۰/۰۰۱)، نشستن و برخاستن از صندلی (P=۰/۰۰۲)، جلو بازو (P=۰/۰۰۲)، ۲ دقیقه پیاده روی (P=۰/۰۰۵)، کشش پشت (P=۰/۰۰۱) و نشستن روی صندلی و رساندن دست به جلو (P=۰/۰۰۱) تاثیر معناداری داشت.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج پژوهش به نظر می رسد، می توان از برنامه تمرینی واقعیت مجازی به عنوان یک روش تمرینی جدید برای بهبود پارامترهای آمادگی عملکردی افراد سالمند در برنامه های روزانه مراکز سالمندان استفاده کرد.

کلید واژه ها: واقعیت مجازی، تمرین درمانی، سالمندی، توانبخشی.

مقدمه

جمعیت سالمندان در سراسر جهان به طور چشمگیری روبه افزایش است. برآوردهای اخیر نشان می دهد جمعیت سالمندان (بیشتر از ۶۰ سال) جهان از ۹۵۰ میلیون نفر در سال ۲۰۱۲ به ۲/۱ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰ خواهد رسید (۱). با این حال، نتایج مطالعات متعدد نشان می دهد که شاخص امید به زندگی سالم به طور سیستماتیک کاهش می یابد (۲).

سالمندی فرآیندی است که طی آن، بیشتر ساختارها و کارکردهای فیزیولوژیکی بدن مانند دستگاه های عصبی مرکزی و محیطی به صورت تدریجی دچار ضعف و تغییر فرسایشی می شوند (۳). این مسئله، چالش های ویژه سلامتی را نشان می دهد که شامل کمک به بزرگ سالان به منظور حفظ یا بهبود فعالیت جسمانی، استقلال و کیفیت زندگی می شود (۴). کالج پزشکی ورزشی آمریکا (ACSM) بر روی فعالیت بدنی منظم و با شدت متوسط در بزرگسالان برای حفظ سلامتی تأکید می کند (۵). همچنین بر اساس مطالعات، فعالیت بدنی منظم به حفظ توانایی‌های عملکردی کمک می کند و نقش حیاتی در افزایش اعتماد به نفس و بهبود توانایی حرکتی در زندگی روزمره ایفا می کند و باعث ایجاد عزت نفس مثبت در کیفیت زندگی افراد می شود (۲).

افزایش سن، عموما با کاهش پیش رونده در فعالیت جسمانی همراه است و آمادگی عملکردی مفهومی است که

توانایی سالمند برای اجرای فعالیت های جسمانی زندگی روزمره را با سهولت نسبی منعکس می کند. ثابت شده است کاهش آمادگی عملکردی مرتبط با سن که شامل قدرت عضلانی، انعطاف پذیری، تعادل، چابکی، سرعت گام برداشتن و آمادگی قلبی تنفسی می شود، کیفیت زندگی را به طور منفی تحت تاثیر قرار می دهد. برای مثال، کاهش مرتبط با سن در قدرت عضله دلیل عمده ناتوانی جسمانی در افراد بزرگسال است و کاهش قدرت عضالنی و تعادل ضعیف، عوامل خطرزای عمده برای افتادن ها هستند. علاوه بر این، اختالل در انعطاف پذیری مفصل می تواند به طور منفی توانایی اجرای فعایت های مراقبت از خود مانند لباس پوشیدن و حمام کردن را تحت تاثیر قرار دهد. برای سال ها تصور بر این بود که کاهش اجرا در این عوامل، طبیعی و پیامد ضروری افزایش سن است. به هر حال، مطالعات پیشین نشان می دهد کاهش آمادگی عملکردی، بیشتر به سطوح فعالیت جسمانی در طول زندگی تا سن وابسته است (۶-۸).

از جمله تمریناتی که برای بهبود آمادگی عملکردی می توان انجام داد تمرینات واقعیت مجازی است. اگزرگیم ها بازی های ویدئویی فعالی هستند که در آن بازیکنان از حرکات بدن خود برای کنترل آواتار استفاده می کنند در شرایطی که آواتار حرکات بدن بازیکن را بر روی صفحه نمایش شبیه سازی می کند. با توجه به این ویژگیهای فنی منحصر به فرد، اگزرگیم به طور گسترده ای در رسانه های سرگرمی، فعالیت های ورزشی، آموزش، تمرین، و اوقات فراغت مورد استفاده قرار گرفته است (۹). علاوه بر این اگزرگیم به عنوان یک پیشرفت مثبت به خاطر اثر بخشی آن به عنوان یک سلاح در برابر شیوه زندگی بی تحرک مورد توجه قرار گرفت (۱۰). مطالعه حاضر با استفاده ایکس باکس کینکت صورت گرفت که این امر آزمودنی ها را قادر می سازد به طور مستقیم بدون نیاز به نگه داشتن کنترلر، و با انجام فعالیت بدنی حرکات خود را کنترل کنند.

تحقیقات انجام گرفته تا به امروز به تاثیر مثبت واقعیت مجازی بر توانبخشی پس از آسیب، تعادل، حس عمقی و افزایش نگرش نسبت به انجام سایر ورزش ها در گروههای مختلف سنی اشاره نموده اند (۱۱-۱۴). با توجه به مطالب فوق و اینکه اکثر تحقیقات مربوط به این فعالیت بر تعادل سالمندان انجام گرفته، پس از جستجو و بررسی های فراوان، تاکنون تحقیقی مبتنی بر تاثیر واقعیت مجازی بر آمادگی عملکردی در گروه سالمندان صورت نگرفته است، لذا در این پژوهش محقق درصدد بررسی تأثیر برنامه تمرینات واقعیت مجازی بر آمادگی عملکردی سالمندان است.

روش کار

این تحقیق با توجه به موضوع پژوهش از نوع نیمه تجربی و از حیث هدف کار بردی که با دو گروه آزمایش و کنترل همراه با طرح پیش آزمون - پس آزمون اجرا شد.

جامعه آماری تحقیق حاضر را افراد سالمند (زن و مرد) ساکن در مراکز نگهداری سالمندان شهر رشت تشکیل دادند، در این پژوهش از بین ۱۶۰ نفر مراجعه کننده اولیه و پس از بررسی شرایط ورود و خروج از مطالعه ۱۲۰ نفر به دلیل نداشتن شرایط ورود به مطالعه و ۱۶ نفر به دلیل انصراف از شرکت در پژوهش از مطالعه خارج شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از؛ ۱) دریافت رضایت نامه از سالمندان برای شرکت در مطالعه؛ ۲) دامنه سنی بین ۷۵- ۶۰ سال؛ ۳) نداشتن سابقه شکستگی اندام تحتانی در دو سال گذشته؛ ۴) عدم استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن. همچنین آزمودنی های با؛ ۱) اختلال جدی بینایی یا شنوایی؛ ۲) اختلال در وضعیت شناختی (نمره آزمون کوتاه شده وضعیت شناختی<۲۴ (۱۵)؛ ۳) بیماری های عصبی؛ یا ۴) آسیب یا جراحی اندام تحتانی قبلی از مطالعه حذف شدند.. ۲۴ نفر سالمند باقیمانده، در محدوده سنی ۷۵-۶۰ سال به صورت غیر تصادفی در دسترس به عنوان نمونه تحقیق انتخاب و بطور تصادفی در دو گروه، تجربی (n=۱۲) و کنترل (n=۱۲) تقسیم شدند. همه شرکت کنندگان از لحاظ سلامت جسمانی و روانی در سطح نرمال بودند. اطلاعات بدست آمده از طریق پرسشنامه اطلاعات فردی جمع آوری شد (شکل۱). این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان با کد کار آزمایی بالینی: IRCT20181113041645N1 تایید شده است. افراد پس از دریافت اطلاعات مناسب در مورد مطالعه با توجه به سیاست ها و رویه های تعهد نامه هلسینکی رضایت کلامی و کتبی را ارائه کردند.

به منظور اندازه گیری متغیرهای پژوهش، از پرسشنامه اطلاعات فردی (شامل مشخصات: سن، قد، وزن و سابقه بیماری آزمودنی ها) و برای تعیین سطح آمادگی جسمانی، از آزمون آمادگی عملکردی سالمندان استفاده شد (۱۶). این آزمون به عنوان یک ابزار برای ارزیابی مهارت

هـای حرکتـی سـالمندان اسـتفاده مـی شـود. ایـن ابـزار شـامل آزمـون هـای زیـر اسـت:

آزمـون ۸ فـوت (۴۵. ۲ متـر) برخاسـتن و رفتـن: ایـن آزمـون بـر حسـب زمـان (ثانیـه) انـدازه گیـری مـی شـود و نشـان دهنـده چابکـی و تعـادل پویـا اسـت. آزمـون نشسـتن و برخاسـتن از صندلـی: هـدف از ایـن آزمـون ارزیابـی قـدرت پاییـن تنـه مـی باشـد کـه ایـن آزمـون بـرای افـراد سـالمند مناسـب مـی باشـد. آزمـون بـا نشسـت روی صندلـی و دسـت بـر روی سـینه بـه صـورت ضربـدری، بـا فرمـان حرکـت شـروع مـی شـد و در مدت زمـان ۳۰ ثانیـه، تعـداد دفعانـی کـه فـرد از روی صندلـی بلنـد می شـد و مـی نشسـت بـه عنـوان رکـورد آزمودنـی ثبـت گردیـد.

آزمـون جلـو بـازو: هـدف از ایـن آزمـون ارزیابـی قـدرت بالاتنـه در افـراد سـالمند مـی باشـد. آزمـون بـا نشسـتن بـر روی صندلـی و گرفتـن دمبـل ۲ کیلوگرمـی بـرای زنـان و گرفتـن دمبـل ۳ کیلـو گرمـی بـرای مـردان در دسـت برتـر آغـاز مـی شـد و در مـدت زمـان ۳۰ ثانیـه تعـداد دفعاتـی کـه فـرد وزنـه را بـالا مـی بـرد و دوبـاره پاییـن مـی آورد (انجـام حرکـت جلـو بـازو)، بـه عنـوان رکـورد آزمودنـی ثبـت گردیـد.

آزمـون کشـش پشـت: هـدف از ایـن آزمـون ارزیابـی انعطـاف بالاتنـه در افـراد سـالمند مـی باشـد. آزمودنـی در وضعیت ایسـتاده یکـی از دو دسـت را (کـف دسـت بـه سـمت پاییـن و انگشـتان بـاز) از روی شـانه بـه بـالای پشـت تـا جایـی کـه مـی توانـد بـه دسـت دیگـر کـه از پاییـن بـه بـالای نیمـه ی پشـت (کـه دسـت بـالا و انگشـتان بـاز) برسـاند، اگـر دو دسـت بـه هـم نمـی رسـید فاصلـه نـوک انگشـتان وسـط دو دسـت انـدازه گیـری شـد و بـا علامـت (-) ثبـت مـی شـد. و اگـر دو دسـت از هـم رد مـی شـد مقـدار همپوشـانی دو انگشـت وسـط بـا علامـت (+) ثبـت مـی شـد. انـدازه گیـری هـا بـر حسـب سـانتی متـر بـود.

آزمـون نشسـتن روی صندلـی و رسـاندن دسـت بـه جلـو: انـدازه گیـری ایـن آزمـون بـر حسـب سـانتی متـر و نشـان دهنـده انعطـاف پذیـری پاییـن تنـه اسـت. آزمودنـی بـا نشسـتن در قسـمت جلـوی صندلـی پـای برتـر را بـه جالـت کشـیده و پـای غیـر برتـر را در حالـت ۹۰ درجـه خـم قـرار مـی داد و تـا حـدی کـه بـرای آزمودنـی ممکـن بـود انگشـتان دسـت را بـه انگشـتان پـای کشـیده نزدیـک مـی کـرد.

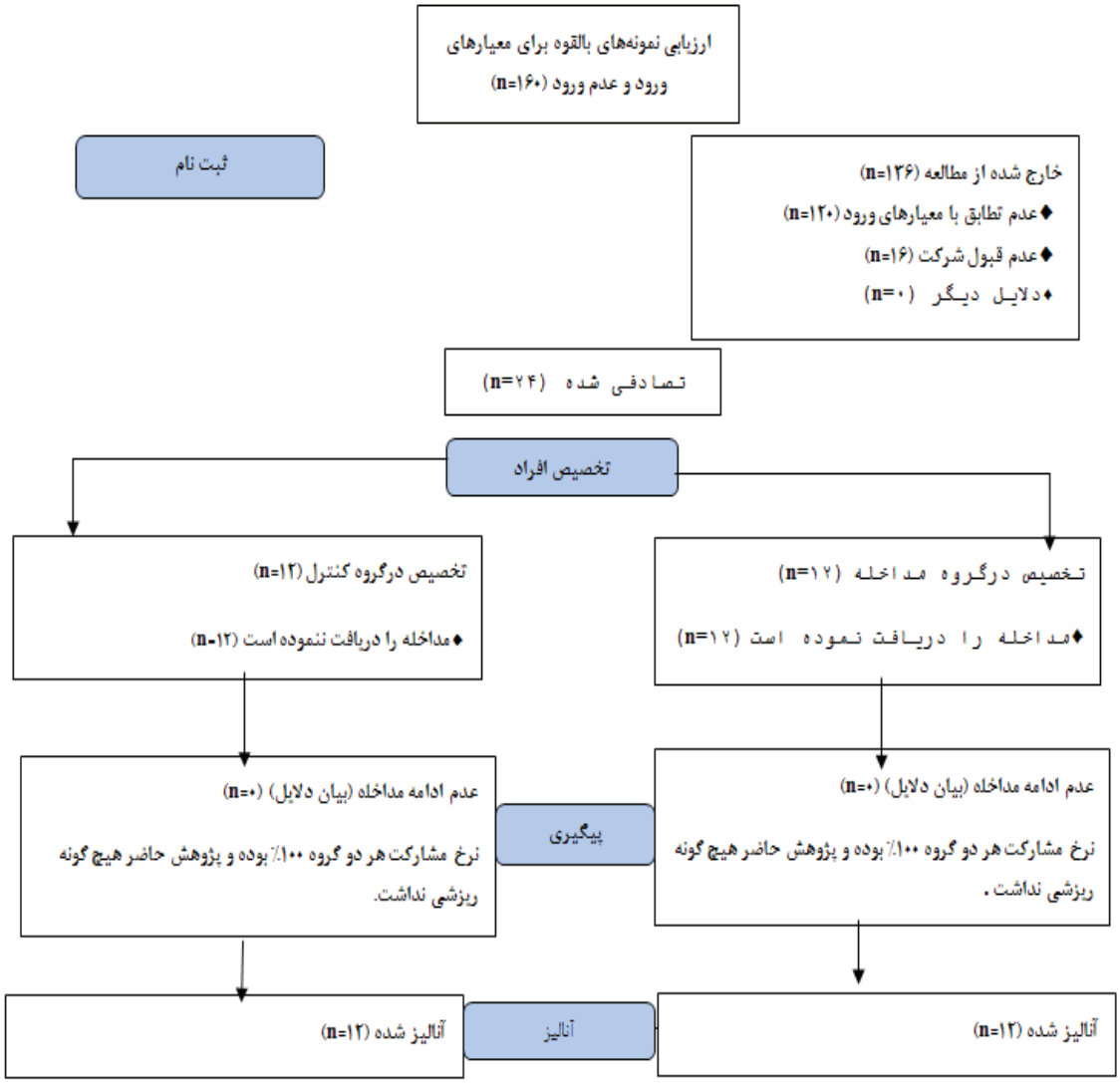
آزمـون ۲ دقیقـه پیـاده روی: هـدف از ایـن آزمـون انـدازه گیـری اسـتقامت هـوازی افـراد سـالمند اسـت. آزمودنـی در یـک مسـیر تعییـن شـده بـه مـدت دو دقیقـه پیـاده روی مـی کـرد کـه تعـداد گام هـای صحیـح در طـی ایـن مـدت بـه عنـوان رکـورد آزمودنی ثبـت گردیـد.

همچنیـن به منظـور اجرای برنامـه مداخله ی پژوهـش، از تمرینات واقعیـت مجـازی اسـتفاده گردیـد. گـروه تمرینات واقعیـت مجازی، جلسـه هـای تمریـن را بـا اسـتفاده از ایکـس باکـس کینکـت کـه شـامل سنسـور کینکـت و کنسـول اسـت، اجـرا کردنـد. حسـگر یـک دوربیـن مـادون قرمز بـود کـه موقعیـت و حـرکات بازیکن را بـدون نیـاز بـه کنتـرل کننـده خـاص تشـخیص داده و بوسـیله آن آزمودنـی، بـازی هـای متنـوع را کنتـرل مـی کـرد. بـرای آمـوزش واقعیـت مجـازی، ایکـس باکـس کینکـت، کنسـول و مانیتـور در فضـای اختصاصـی نصـب شـد. آزمودنـی ۲ تـا ۱/۵ متـری از سنسـور کینکـت قـرار مـی گرفـت. قبـل از شـروع تمریـن، محقـق موقعیـت سنسـور را در حالـی کـه آزمودنـی ایسـتاده بـود بـرای موقعیـت مطلـوب و ضبـط حرکـت تنظیـم کـرده و بازیهـا را بـر روی سیسـتم بارگـذاری مـی کـرد. پـس از اتمـام نصـب، محقـق بـازی هایـی را کـه در بسـته ورزشـی ۱ و بسـته ورزشـی ۲ وجـود داشـت، معرفـی کـرد (۱۷).

برنامـه ی تمرینـات واقعیـت مجـازی، شـامل؛ بوکـس، تنیـس روی میـز، و فوتبـال از بسـته ورزشـی ۱؛ گلـف، اسـکی و فوتبـال آمریکایـی از بسـته ورزشـی ۲ بـود. تمـام بـازی هـا نیـاز بـه اسـتفاده از انـدام فوقانـی و تحتانـی در حالـی کـه آزمودنـی ایسـتاده اسـت، داشـتند. و اگـر آزمودنـی احسـاس خسـتگی، اختـلال تنفسـی و یـا شـکایت از درد داشـت تمریـن بلافاصلـه متوقـف و اسـتراحت مـی کـرد (۱۷).

برنامـه تمرینـات واقعیـت مجـازی بـه مـدت ۹ هفتـه و ۳ بـار در هفتـه بـه صـورت یـک روز در میـان اجـرا شـد، هـر جلسـه حـدود ۱ سـاعت طـول کشـید. تمـام جلسـات شـامل ۱۰ دقیقـه تمریـن گـرم کـردن، ۴۰ دقیقـه تمریـن و ۱۰ دقیقـه تمریـن سـرد کـردن بـود. در ایـن مـدت از گـروه کنتـرل خواسـته شـد کـه برنامـه هـای معمـول روزانـه را انجـام داده و در تمرینـات خاصـی شـرکت نکننـد. بـه همیـن دلیـل از گـروه کنتـرل بـه منظـور اثـر احتمالـی تمرینـات و فعالیـت هـای روزانـه بـر آمادگـی عملکردی آزمودنـی هـا اسـتفاده شـد.

از آمار توصیفـی شامل میانگین و انحراف معیار برای نمـایش مشخصـات جمعیـت شـناختی آزمودنـی هـا استفاده شد. از آزمـون شـاپیرویلک بـه منظـور تعییـن نرمـال بـودن توزیـع داده هـا، از آزمـون آنکـوا برای مقایسه بین گروهی و تی همبسته جهت مقایسه درون گروهی استفاده شد. شـایان ذکـر اسـت کـه تجزیـه و تحلیـل آمـاری داده هـا از طریـق نـرم افـزار SPSS نسـخه ۲۴ و در سـطح معنـاداری ۰/۰۵ انجـام شـد.



شکل ۱. روند انتخاب آزمودنی ها در مطالعه حاضر

یافته‌ها

در طی این مطالعه نرخ مشارکت هر دو گروه ۱۰۰٪ بوده و پژوهش حاضر هیچ گونه ریزشی نداشت. ۲۴ سالمند (زن، n=۱۳ و مرد، n=۱۱)، در دو گروه کنترل (n=۱۲) و آزمایش (n=۱۲)، در پژوهش حاضر قرار گرفتند. مشخصات جمعیت شناختی نمونه ها در (جدول ۱) آورده شده است.

جدول ۱: اطلاعات توصیفی برای متغیرهای جمعیت شناسی سالمندان، (n=۲۴)

متغیر	گروه واقعیت مجازی	گروه کنترل	P
سن (سال)	۶۶/۵۰±۳/۸۰	۶۶/۷۵±۳/۲۷	۰/۷۳۱
قد (سانتی متر)	۱۶۸/۷۵±۱۰/۳۸	۱۶۵/۳۳±۸/۹۱	۰/۴۸۳
وزن (کیلو گرم)	۷۰/۵۸±۹/۵۱	۶۹/۰۰±۸/۲۱	۰/۳۹۴
شاخص توده ی بدنی (کیلوگرم/متر ۲)	۲۴/۷۲±۱/۷۹	۲۵/۱۶±۱/۰۷	۰/۳۲۱
ارزیابی وضعیت ذهنی	۲۵/۳۳±۱/۰۷	۲۴/۸۳±۱/۵۸	۰/۳۵۴
جنسیت (مرد/زن (n))	۶/۶	۷/۵	۰/۵۸۱

همان طور که در (جدول ۱) مشاهده می شود، میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی های دو گروه تمرین واقعیت مجازی و گروه کنترل گزارش شده است که نشان می دهد دو گروه همگن بودند. همچنین تمام آزمودنی های در آزمون مختصر وضعیت روانی نمره بالاتر از ۲۴ را کسب کردند که نشان دهنده طبیعی بودن وضعیت روانی شرکت کنندگان می باشد.

جدول ۲: نتایج مقایسه اختلاف درون گروهی هماهنگی آزمودنی‌ها درپیش و پس‌آزمون (آزمون t زوجی)، (n=۲۴)

متغیر	گروه کنترل، (n=۱۲)		P	گروه واقعیت مجازی، (n=۱۲)		P
	پیش آز مون میانگین±انحراف استاندارد	پس آزمون میانگین±انحراف استاندارد		پیش آزمون میانگین±انحراف استاندارد	پس آزمون میانگین±انحراف استاندارد	
۸ فوت برخاستن و رفتن (ثانیه)	۶/۲۲±۰/۶۵	۶/۱۷±۰/۶۵	۰/۲۲۸	۶/۱۳±۰/۹۵	۴/۹۳±۰/۹۳	*۰/۰۰۱
نشستن و برخاستن از صندلی (تکرار)	۱۳/۰۸±۱/۸۸	۱۳/۳۳±۱/۵۵	۰/۳۸۹	۱۲/۶۶±۱/۶۱	۱۶/۳۳±۲/۶۷	*۰/۰۰۲
جلو بازو (تکرار)	۱۴/۸۳±۲/۱۶	۱۵/۲۵±۲/۱۳	۰/۱۳۷	۱۴/۰۸±۱/۷۸	۱۸/۲۵±۳/۳۶	*۰/۰۰۱
۲ دقیقه پیاده روی (تکرار)	۸۵/۱۶±۹/۴۵	۸۶/۱۶±۹/۰۷	۰/۰۸۹	۸۲/۶۶±۸/۵۹	۹۲/۶۶±۱۳/۱۶	*۰/۰۰۳
کشش پشت (سانتی متر)	-۶/۰۸±۲/۷۷	-۵/۴۵±۱/۴۴	۰/۳۱۳	-۵/۵۳±۳/۱۲	-۱/۸۳±۰/۸۲	*۰/۰۰۱
نشستن روی صندلی و رساندن دست به جلو (سانتی متر)	۱۴/۲۵±۲/۰۵	۱۴/۳۳±۱/۶۱	۰/۷۵۴	۱۴/۳۳±۱/۳۷	۱۸/۵۸±۲/۶۰	*۰/۰۰۱

*اختلاف معنادار

نتایج حاصل از اندازه گیری آزمون آمادگی عملکردی گروه کنترل و گروه واقعیت مجازی قبل و بعد از مداخله در (جدول ۲) نشان داده شده است. بر این اساس ۸ فوت برخاستن و رفتن "P=۰/۰۰۱"، نشستن و برخاستن از صندلی "P=۰/۰۰۲"، جلو بازو "P=۰/۰۰۱"، ۲ دقیقه پیاده روی "P=۰/۰۰۳"، کشش پشت "P=۰/۰۰۱"و نشستن روی صندلی و رساندن دست به جلو "P=۰/۰۰۱" در گروه واقعیت مجازی قبل و بعد از آزمون افزایش چشم گیری داشت. با این حال در گروه کنترل تفاوت معناداری در هیچ کدام از موارد هماهنگی قبل و بعد از آزمون مشاهده نشد.

جدول ۳: نتایج مقایسه تغییرات بین‌گروهی هماهنگی آزمودنی‌ها درپیش و پس آزمون (آزمون تحلیل کوواریانس یک راهه)، (n=۲۴)

متغیر	میانگین مجذورات	درجه آزادی	F	P	اندازه اثر	توان آماری	گروه* پیش آزمون
۸ فوت برخاستن و رفتن (ثانیه)	۲۳/۰۰۱	۱	۵۱/۹۸۷	*۰/۰۰۱	۰/۷۱۲	۱/۰۰۰	۰/۱۲۳
نشستن و برخاستن از صندلی (تکرار)	۵۸/۳۲۶	۱	۱۲/۵۶۲	*۰/۰۰۲	۰/۳۷۴	۰/۹۲۲	۰/۱۰۰
جلو بازو (تکرار)	۷۴/۱۱۸	۱	۱۲/۷۳۰	*۰/۰۰۲	۰/۳۷۷	۰/۹۲۵	۰/۵۷۶
۲ دقیقه پیاده روی (تکرار)	۴۷۷/۸۳۰	۱	۱۰/۱۱۶	*۰/۰۰۵	۰/۳۲۵	۰/۸۵۸	۰/۶۶۷
کشش پشت (سانتی متر)	۷۳/۱۶۷	۱	۷۰/۱۸۶	*۰/۰۰۱	۰/۷۷۰	۱/۰۰۰	۰/۰۶۵
نشستن روی صندلی و رساندن دست به جلو (سانتی متر)	۱۰۵/۸۶۷	۱	۲۷/۳۶۶	*۰/۰۰۱	۰/۵۶۶	۰/۹۹۹	۰/۴۱۲

*اختلاف معنادار

به منظور بررسی اثر تمرینات واقعیت مجازی بر آمادگی عملکردی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. در ابتدا پیش فرض های مربوط به این آزمون، شامل همگنی واریانس ها، نرمال بودن توزیع داده ها، خطی بودن توزیع داده ها، همسان بودن شیب رگرسیونی و اعتبار ابزار اندازه گیری متغیر کوواریانس مورد بررسی قرار گرفت تا خطایی از این پیش فرض ها اتفاق نیفتاده باشد. بر این اساس همانطور که در (جدول ۳) مشاهده می شود، پس از تعدیل نمرات پیش آزمون متغیر آمادگی عملکردی، تفاوت معناداری بین نمرات پس آزمون، ۸ فوت برخاستن و رفتن «P=۰/۰۰۱»، نشستن و برخاستن از صندلی «P=۰/۰۰۲»، جلو بازو «P=۰/۰۰۲»، ۲ دقیقه پیاده روی «P=۰/۰۰۵»، کشش

پشت «P=۰/۰۰۱»و نشستن روی صندلی و رساندن دست به جلو «P=۰/۰۰۱» دو گروه کنترل و تجربی وجود داشت.

بحث

هدف ا این مطالعه بررسی تأثیر یک برنامه تمرینات واقعیت مجازی (اگزرگیم) بر آمادگی عملکردی سالمندان می باشد. با توجه به این واقعیت که میانگین سنی جمعیت مورد آزمایش تقریبا ۶۷ سال و دوره مداخله تنها ۹ هفته بود، ما انتظار بهبودی زیادی در توانایی های عملکردی شرکت کنندگان نداشتیم که در فعالیت های روزمره قابل مشاهده بود. با این حال، اثرات مثبتی در اندازه های بالینی همه ی متغیرهای مورد مطالعه مشاهده شد.

بر طبق دستورالعمل های توصیه ای کالج پزشکی ورزشی آمریکا (ACSM)، ورزش برای بهبود و حفظ سلامت افراد سالمند مهم است. با این حال، بر طبق ACSM، هیچگونه توافق در مورد فرکانس، شدت و نوع تمرینات ورزشی برای بهبود عملکرد جسمانی سالمندان وجود ندارد (۱۸). آزمون ۸ فوت برخاستن و رفتن یک نسخه اصلاح شده از آزمون «زمان برخاستن و رفتن» است. که در آن فاصله از ۱۰ فوت به ۸ فوت کاهش یافته است. فاصله کوتاهتر برای استفاده در محیط خانه مناسب تر است. علاوه بر این، این آزمون یک ابزار ارزیابی موثر برای تعادل پویا و چابکی است (۱۹). تمرین های ایستا و پویا می توانند توانایی مقاومت در برابر چالش ها از قبیل نوسان های وضعیتی یا سایر محرکهای بی ثبات کننده ناشی از محیط یا حتی خود حرکت را بهبود بخشند (۲۰). در پژوهش حاضر، بهبود چابکی و تعادل می تواند با توجه به ویژگی های مداخله توضیح داده شود. می توان گفت که بازی های ورزشی استفاده شده نیاز به جابجایی های چند جهته و سریع، تکرار زیاد، انتقال وزن، حرکات کنترل شده نزدیک به حد ثبات، بازخورد شنوایی و بصری، توجه، برنامه ریزی، تصمیم گیری و بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی دارند.

برای گروه اگزرگیم، بهبود در اجرای آزمون ۳۰ ثانیه نشستن و برخاستن از صندلی ممکن است به دلیل تنظیمات مرتبط با عملکرد عصبی عضلانی و همچنین کارایی بیشتر در به کارگیری واحدهای حرکتی باشد (۲۱). انجام بازی ها نیاز به تعامل حسی و حرکتی از جمله پردازش اطلاعات و فعال سازی سیستم عصبی عضلانی پایین تر دارد (۲۲). علاوه بر این، نیاز به انقباض ایزومتریک عضلات اندام تحتانی در بازی هایی مانند اسکی و فوتبال، ممکن است به بهبود نتایج کمک کند.

نتایج بدست آمده نشان می دهد که بازی های واقعیت مجازی مانند فوتبال، فوتبال آمریکایی و بوکس که شامل فعالیت هایی مانند راه رفتن / دویدن هستند به افزایش سطح قدرت، سرعت انقباض و قدرت عضلانی از طریق افزایش توانایی نورون های حرکتی و فیبرهای عضلانی فعال شده آن ها در جذب واحدهای حرکتی کمک می کنند (۱۸). همچنین، تمرینات هوازی استفاده شده توانایی تغییر ویژگی های انقباضی عضلات در سطح سلولی را با تحریک سنتز پروتئین در افراد سالمند دارد، از این رو، قدرت عضلات را افزایش می دهد (۲۳).

در این مطالعه، شرکت کنندگان در گروه اگزرگیم، تغییرات مثبتی در قدرت عضلات و استقامت اندام فوقانی نشان دادند که از طریق آزمون جلو بازو بررسی شد. در تحقیقات مختلف مانند اورگاچ و همکاران (۲۰۱۸)، مونتیرو و همکاران (۲۰۱۹)، به بررسی تأثیر اجرای برنامه های تمرینی بر بهبود عملکرد جسمانی سالمندان پرداخته شده است که با مطالعه حاضر همسو هستند، و موثر بودن مداخلات تمرینی را بر قدرت اندام فوقانی نشان می دهند (۱۶,۲۴). در پژوهش حاضر بازی هایی نظیر بوکس، گلف و تنیس روی میز، نیازمند دخالت عمده اندام فوقانی است که باعث افزایش نتایج آزمون جلو بازو شده است. در این مطالعه، اختلاف در قدرت اندام فوقانی (آزمون جلو بازو) بین گروه واقعیت مجازی و کنترل ممکن است به اصل ویژگی تمرین مربوط باشد. زیرا اغلب بازی های انجام شده توسط شرکت کنندگان اجازه مشارکت بیشتر تمام بخش های بدن را در اجرای فعالیت می داد.

نتایج به دست آمده از آزمون استقامتی هوازی (۲ دقیقه پیاده روی)، نشان می دهد تمرینات اگزرگیم مانند فوتبال، فوتبال آمریکایی، اسکی و بوکس در سالمندان باعث بهبود آمادگی قلبی و عروقی و افزایش آستانه بی هوازی می گردد. تمرین استقامتی باعث سازگاری مرکزی و محیطی می شود که موجب افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی و افزایش توانایی عضلات اسکلتی برای تولید انرژی از طریق متابولیسم اکسیداتیو می شود (۲۵). با این حال، به نظر می رسد مطالعات بیشتری برای کشف و درک مکانیسم های تطبیقی این نوع تمرینات بر استقامت هوازی نیاز است.

کاهش انعطاف پذیری با کاهش تحرک بدن همراه است که منجر به ایجاد آتروفی و پیامد آن کاهش قدرت عضلانی می شود. مهم ترین دلیل کاهش انعطاف پذیری عضلانی همراه با پیشرفت سن، استفاده نامناسب از عضلات است. و افزایش فعالیت عضلانی از طریق تمرین ممکن است باعث بهبود انعطاف پذیری شود (۲۶). در پژوهش حاضر به نظر می رسد انجام تمریناتی مانند گلف، تنیس و بوکس در حرکت کشش پشت بر انعطاف عضلات بالا تنه و تمرینات فوتبال، فوتبال آمریکایی و اسکی در حرکت نشستن بر روی صندلی و رساندن دست به جلو، بر انعطاف عضلات عظلات پایین تنه به ویژه عضلات همسترینگ تاثیر گذار بود و موجب بهبود نتایج شده است.

در مجموع در ارتباط با بازی های واقعیت مجازی از طریق کینکت در مطالعه حاضر می توان گفت که این بازی ها دارای توانایی های مختلف حرکتی و شناختی شامل فاکتورهای استفامتی، قدرتی، تعادلی، انعطاف پذیری، جابجایی های چند جهته، تعداد زیاد تکرار، انتقال وزن، حرکات کنترل شده نزدیک به حد ثبات، بازخورد شنوایی و بصری، توجه، برنامه ریزی، تصمیم گیری و تمرکز هستند. همچنین شدت تمرینات در پژوهش حاضر بر اساس توانایی آزمودنی تغییر می کند که در نتیجه، انگیزه و تعهد را در انجام وظایف ایجاد می کند، از این رو استدلال می شود شاخص های آمادگی عملکردی هنگامی که تقاضای بالایی از این محرک های شناختی و حرکتی وجود داشته باشد، می تواند بهبود یابد.

از جمله محدویت های پژوهش حاضر می توان به استفاده از اندازه گیری های غیرمستقیم برای ارزیابی توانایی عملکرد اشاره کرد. ارزیابی با ابزارهای مستقیم مانند آزمون های ورزشی قلبی عروقی، آزمون انقباضات بیشینه و استفاده از صفحه نیروی سنج توصیه می شود، زیرا دقت بیشتری برای اندازه گیری دارند، و محدیودیت دیگر حجم نمونه نسبتا کوچک در پژوهش حاضر است. و از جمله نقاط قوت این مطالعه می توان از مدت زمان دوره تمرینی، سطح رقابت پذیری شرکت کنندگان و انگیزه بسیار بالای آزمودنی های برای انجام تمرینات در مطالعه نام برد.

نتیجه‌گیری

در نهایت با استناد به نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر می توان چنین عنوان کردن که ۹ هفته برنامه تمرینات واقعیت مجازی می تواند بر بهبود فاکتورهای آمادگی عملکردی سالمندان موثر باشد، اگر افراد سالمند بتوانند به طور مستقل از اگزرگیم استفاده کنند، ورزش با کیفیت بالا می تواند به طور مرتب به روش ساده انجام شود، در نتیجه به حفظ و بهبود آمادگی عملکردی و فعالیت های حرکتی آن ها کمک می کند. با این حال، تاثیرات انواع مختلف بازی ها در بهبود ویژگی های جسمانی و امکان استفاده از این دستگاه ها در برنامه های ورزشی مبتنی بر خانه، در سالمندان باید بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد سعید یوسفی بابادی است. بدین وسیله از کلیه سالمندان عزیزی که در این، پژوهش ما را یاری کردند تشکر و قدردانی می گردد. همچنین از اساتید و مسؤلان محترم دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان به جهت حمایت مادی و معنوی این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Choi SD, Guo L, Kang D, Xiong S. Exergame technology and interactive interventions for elderly fall prevention: a systematic literature review. Applied Ergonomics. 2017; 65:570–81. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.10.013
2. Nawrocka A, Mynarski W, Cholewa J. Adherence to physical activity guidelines and functional fitness of elderly women, using objective measurement. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. 2017; 24 (4):632–5. https://doi.org/10.5604/12321966.1231388
3. Sgarbieri VC, Pacheco MTB. Healthy human aging: intrinsic and environmental factors. Brazilian Journal of Food Technology. 2017;20. https://doi.org/10.1590/1981-6723.00717
4. Lin P-S, Hsieh C-C, Cheng H-S, Tseng T-J, Su S-C. Association between physical fitness and successful aging in Taiwanese older adults. PLoS One. 2016;11(3):e0150389. DOI: 10.1371/journal.pone.0150389
5. Ofei-Dodoo S, Rogers NL, Morgan AL, Amini SB, Takeshima N, Rogers ME. The impact of an active lifestyle on the functional fitness

level of older women. Journal of Applied Gerontology. 2018;37(6):687–705. https://doi.org/10.1177/0733464816641390

6. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. Journal of Aging and Physical Activity. 1999;7(2):129–61. https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129
7. Vagetti GC, Oliveira V de, Silva MP, Pacífico AB, Costa TRA, Campos W de. Association of body mass index with the functional fitness of elderly women attending a physical activity program. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2017;20(2):214–24. https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.160160
8. Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, Sakai T, Shigematsu R. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2007;44(2):163–73. https://doi.org/10.1016/j.archger.2006.04.007
9. Huang H-C, Wong M-K, Lu J, Huang W-F, Teng C-I. Can using exergames improve physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. Computers in Human Behavior. 2017;70:310–6. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.086
10. Di Tore PA, Raiola G. Exergames and motor skills learning: A brief summary. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. 2012;3(6):1161–4.
11. Sadeghi H, Hakim MN, Hamid TA, Amri S Bin, Razeghi M, Farazdaghi M, et al. The effect of exergaming on knee proprioception in older men: A randomized controlled trial. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2017; 69:144–50. https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.11.009
12. Van Nguyen H, Huang H-C, Wong M-K, Lu J, Huang W-F, Teng C-I. Double-edged sword: The effect of exergaming on other forms of exercise; a randomized controlled trial using the self-categorization theory. Computers in Human Behavior. 2016;62:590–3. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.030
13. Van Diest M, Lamoth CJC, Stegenga J, Verkerke GJ, Postema K. Exergaming for balance training of elderly: state of the art and future developments. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2013; 10 (1):101. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.030
14. Taylor MJD, Griffin M. The use of gaming technology for rehabilitation in people with multiple sclerosis. Multiple Sclerosis Journal. 2015; 21 (4):355–71. https://doi.org/10.1177/1352458514563593
15. Validity F, Anova T, Examination MS, Seyedian M, FALAH M, NOUROUZIAN M, et al. Validity of the Farsi version of mini-mental state examination. Journal of Medical Council of Iran. 2008;408–14.
16. Urgacz K, Cholewa J, Uher I, Sahin B, Cholewa J. Senior Fitness Test in assessing the effectiveness of motor rehabilitation in the context of Parkinson's disease patients' quality of life. Physical Activity Review. 2018; (6):110–6. http://dx.doi.org/10.16926/par.2018.06.15
17. Park D-SS, Lee D-GG, Lee K, Lee GC. Effects of Virtual Reality Training using Xbox Kinect on Motor Function in Stroke Survivors: A Preliminary Study. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2017; 26 (10):2313–9. https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.05.019
18. Rodrigues EV, Valderramas SR, Rossetin LL, Gomes ARS. Effects of video game training on the musculoskeletal function of older adults: a systematic review and meta-analysis. Topics in Geriatric Rehabilitation. 2014;30(4):238–45. doi: 10.1097/TGR.0000000000000040
19. Zhao Y, Chung P-K. Differences in functional fitness among older adults with and without risk of falling. Asian Nursing Research. 2016;10(1):51–5. https://doi.org/10.1016/j.anr.2015.10.007
20. Tahmosybayat R, Baker K, Godfrey A, Caplan N, Barry G. A systematic review and meta-analysis of outcome measures to assess postural control in older adults who undertake exergaming. Maturitas. 2017;98:35–45. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.02.003

21. Distefano G, Goodpaster BH. Effects of exercise and aging on skeletal muscle. Cold Spring Harbor perspectives in medicine. 2018; 8(3):a029785. doi: 10.1101/cshperspect.a029785
22. Pichierri G, Murer K, de Bruin ED. A cognitive-motor intervention using a dance video game to enhance foot placement accuracy and gait under dual task conditions in older adults: a randomized controlled trial. BMC Geriatrics. 2012;12(1):74. https://doi.org/10.1186/1471-2318-12-74
23. Harber MP, Konopka AR, Douglass MD, Minchev K, Kaminsky LA, Trappe TA, et al. Aerobic exercise training improves whole muscle and single myofiber size and function in older women. American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology. 2009;297(5):R1452–9. https://doi.org/10.1152/ajpregu.00354.2009
24. Monteiro AM, Silva P, Forte P, Carvalho J. The effects of daily physical activity on functional fitness, isokinetic strength and body composition in elderly community-dwelling women. Journal of Human Sport and Exercise. 2019; https://doi.org/10.14198/jhse.2019.142.11
25. Cadore EL, Pinto RS, Bottaro M, Izquierdo M. Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. Aging and Disease. 2014;5(3):183.doi:10.14336/AD.2014.0500183
26. Fourie M, Gildenhuys GM, Shaw I, Shaw BS, Toriola AL, Goon DT. Effects of a mat pilates program on flexibility in elderly women. Medicina dello Sport. 2013; 66 (4): 545–53.