

بررسی تأثیر تمرینات تعادلی در صبح و بعد از ظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان

دکتر نادر رهنما^۱، ریحانه فروغی فر^۲، حجت الله امینی^۳

چکیده

مقدمه و هدف: رسیدن به سن سالمندی از عمده‌ترین پیشرفت‌های بشر است، ولی طی کهولت سن، تغییراتی در کلیه اعضای بدن رخ می‌دهد که سبب افزایش اختلال در حفظ تعادل می‌شود که در این میان چرخه شبانه روزی بی تأثیر نیست. بنابراین، هدف تحقیق حاضر مقایسه تأثیر تمرینات تعادلی در صبح و بعد از ظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان است.

روش شناسی: در این پژوهش نیمه تجربی ۳۶ نفر سالمند سالم بدون سابقه ورزشی منظم (سن 68.7 ± 5.5 سال، قد 1.6 ± 0.02 متر، وزن 68.4 ± 8.9 کیلوگرم) بصورت در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره تمرین صبح و بعد از ظهر و یک گروه کنترل تقسیم شدند. گروه‌های تجربی به مدت هشت هفته تحت تمرینات تعادلی قرار گرفتند. برای ارزیابی تعادل ایستای آزمودنی‌ها از آزمون تعادل ایستادن تک پا و برای برآورد تعادل پویای آزمودنی‌ها از آزمون تعادل ستاره و محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام گردید.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اعمال برنامه‌ی تمرین تعادلی می‌تواند باعث بهبود تعادل ایستا و پویا در هر دو زمان صبح و بعد از ظهر گردد، همچنین تفاوت معنی داری بین تعادل ایستا و پویای سالمندان در هر دو زمان صبح و بعد از ظهر مشاهده نگردید ($p < 0.05$) به طوریکه تمرینات صبح تأثیر بیشتری بر تعادل ایستا و پویای سالمندان ندارد.

بحث و نتیجه گیری: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات تعادلی با اعمال اضافه بار بر روی انتقال اطلاعات از طریق سیستم‌های حسی سه گانه دستگاه عصبی مرکزی (سیستم‌های بینایی، حسی-عمقی و دهلیزی) باعث بهبود تعادل می‌شود، همچنین نتایج بیانگر عدم تفاوت در اثربخشی تمرینات تعادلی در زمان‌های صبح و بعد از ظهر است، لذا به نظر می‌رسد که می‌توان از تمرینات تعادلی در زمان‌های مختلف، به عنوان یک فعالیت موثر در بهبود تعادل سالمندان استفاده کرد.

کلمات کلیدی: سالمند، تعادل، زمان روز، آزمون ستاره.

۱. دانشیار تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۲. کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

مقدمه

امروزه بحث سلامتی^۱ و تندرستی در حوزه های جسمانی و روانشناختی پیر شدن از موضوعات مهم جهانی است. سازمان بهداشت جهانی، سلامتی را حالتی می‌داند که فرد سلامت کامل جسمانی^۲، ذهنی^۳ و اجتماعی^۴ داشته باشد و در او هیچ نشانه‌ای از بیماری و ضعف مشاهده نشود (۱). یعنی در ارزیابی سلامتی نباید تنها به عوامل سنتی سلامتی؛ یعنی نرخ مرگ و میر و ابتلای بیماری توجه نمود، بلکه باید به تمامی ابعاد سلامتی (جسمانی، ذهنی و اجتماعی) توجه کرد (۲). سالمندان نیز به عنوان شهروندان ارشد جامعه، باید از سلامت جسمانی، ذهنی، و اجتماعی برخوردار و شایسته‌ای برخوردار باشند (۳). رعایت اصول بهداشتی و ایمنی، کاهش موالید و افزایش امید به زندگی سبب افزایش جمعیت سالمندان شده است، به طوری که ۱۷٪ از جمعیت جهان در سال ۲۰۰۶ را افراد سالمند تشکیل دادند. پیش بینی می‌شود که این رقم تا سال ۲۰۵۰ به ۲ میلیارد نفر افزایش یابد (۴). در ایران نیز بر اساس آخرین آمارها، هم اکنون ۷ درصد جمعیت کشور را قشر سالمند تشکیل می‌دهند. ظرف بیست سال آینده نیز این درصد از دو برابر فراتر خواهد رفت و ظرف سی یا چهل سال، ایران جامعه‌ای با اکثریت سالمند خواهد شد (۵). از همین روی، شناسایی مشکلات و مسائل سالمندان با هدف ارتقای سطح سلامتی آنها امری لازم و ضروری است.

اگر چه امروزه با استفاده از روش های دارو درمانی می‌توان تا اندازه‌های نارسایی های جسمانی و روانی ناشی از کهولت سن را برطرف کرد، اما به نظر می‌رسد برای مقابله با این معضل بزرگ و رو به رشد جوامع بشری، باید راهکار های مطمئن تر و مناسب تری پیدا کرد. در این زمینه، بسیاری از صاحب نظران علوم پزشکی و ورزشی معتقدند، انتخاب یک شیوه زندگی فعال که در آن فعالیت های بدنی و ورزشی منظم جایگاه ویژه‌ای داشته باشد، یکی از راهکار های مهمی است که با توجه به قابلیت ایجاد انگیزش درونی و کم هزینه بودن آن می‌تواند به عنوان جایگزینی بسیار مناسب بخش عمده‌ای از مشکلات جسمانی و روانی سالمندان را بر طرف کرده و به حفظ سلامت جسم و روان در این مقطع حساس زندگی انسان، کمک قابل ملاحظه‌ای نماید (۶).

با افزایش سن، خطر زمین خوردن که یکی از عمومی ترین مشکلات در میان سالمندان است (۷) افزایش می‌یابد که عواقب جسمانی (شکستگی، آسیب جدی عضلانی-اسکلتی، ناتوانی و مرگ و میر)، روانی (کاهش اعتماد به نفس، از دست دادن استقلال، عزت نفس و امید به زندگی) زیادی را به بار می‌آورد. همچنین پیامد های اجتماعی-اقتصادی (هزینه های نگهداری و درمان) بسیاری را برای خانواده‌ها و جامعه به همراه دارد (۸). با توجه به این که در تحقیقات انجام شده بی‌تعدالی یکی از عوامل اصلی افتادن در بین سالمندان است، پدیده تعادل در بین این گروه سنی به طور خاصی مورد توجه محققان قرار گرفته است (۵).

از نظر فیزیولوژیکی تعادل، تعامل میان سطوح مکانیزم های کنترل تعادل و از نظر بیومکانیکی به عنوان توانایی حفظ و برگشت مرکز ثقل بدن در محدوده پایداری به وسیله سطح اتکا، تعریف می‌شود (۹،۴). بنابراین قابلیت فرد در حفظ بدن در یک حالت ایستا یا پویا را تعادل گویند، که معمولاً به دو شکل ارزیابی می‌شود، تعادل ایستا و تعادل پویا. در تعادل ایستا فرد باید قادر باشد بدن خود را در یک حالت ساکن نگه دارد مانند حرکت تعادلی لک و بالانس ژیمناستیک (۴) و در تعادل پویا، فرد می‌باید تعادل خود را حین انجام حرکات حفظ نماید، مانند راه رفتن روی چوب موازنه یا فرود آمدن پس از آشار زدن در والیبال. از همین روی در حفظ وضعیت پاسچر پویای بدن اهمیت دارد. حفظ تعادل پویا نیز در انجام اکثر فعالیت‌های روزمره از قبیل راه رفتن در جهات مختلف و انجام کارهای روزمره ضروری است (۱۰). تحقیقات نشان داده که تعادل پویا در سالمندان بیشتر از تعادل ایستا تحت تأثیر فرآیند سالمندی قرار می‌گیرد (۸). سیستم کنترل وضعیت و تعادل یک مکانیزم پیچیده است که متشکل از سه سیستم (دهلیزی، حس عمقی و بصری) است، همچنین بخشی از پردازش به وسیله (سیستم اعصاب مرکزی) و ستون فقرات (آلفا موتور نورون ها و ماهیچه ها) انجام می‌شود که همه می‌توانند تحت تأثیر خواب آلودگی، خستگی در طول روز و یا سطوح هورمون ها قرار گیرند (۷). فعالیت جسمانی بطور گسترده همچون یک استراتژی جهت ترویج سلامتی در سالمندان، حفظ ظرفیت های عملکردی و نیز عامل موثری در جلوگیری و کنترل محدوده‌ای از بیماری ها شناخته شده است (۱۱). تحقیقات زیادی تأثیرات سودمند ورزش بر سلامتی سالمندان را گزارش کرده اند. بهبود در توانایی های جسمانی، نظیر، قدرت عضلات پا (۱۲)، تعادل و توانایی راه رفتن (۱۳)، کمک می‌کند تا خطر افتادن و صدمات را در سالمندان کاهش دهد. در یکی از این تحقیقات که به بررسی اثر پنج ماهه ی برنامه تمرینات تعادلی، قدرت عضلانی و توانایی راه رفتن در پیشگیری از افتادن در سالمندان انجام شد، تأثیر سودمند برنامه ورزشی بر بهبود انعطاف پذیری، تعادل بدن، قدرت عضلانی و توانایی راه رفتن در جلوگیری از افتادن مشاهده شد (۱۴). سبک زندگی فعال و فعالیت جسمانی باعث توانمند سازی افراد سالمند می‌گردد زیرا اکثر جمعیت سالمند بطور داوطلبانه سبک زندگی بی تحرکت را اتخاذ می‌کنند که این شیوه سرانجام منجر به کاهش استقلال و خودکفایی فرد می‌شود (۱۵). همچنین تحقیقات نشان می‌دهد که فعالیت منظم ورزشی به بهبود عملکرد شناختی و اجرا در سالمندان کمک می‌کند و کاهش سیستم عصبی مرکزی و کنترل حرکتی را به تعویق می‌اندازد (۱۲،۱۳). تحقیقات زیادی اثر فعالیت جسمانی را بر بهبود عملکرد اجرایی، توجه، سرعت شناختی، حافظه عملکردی و حافظه ی ایپی

۱. Health
۲. Physical
۳. Mental
۴. Social

زودیک^۱ (شامل خاطرات گذشته ای است که در یک مکان و زمان خاص برای یک فرد روی داده است). در افراد سالمند سودمند دانسته اند (۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱).

یکی از عوامل فشار که با محیط داخلی بدن و نحوه عملکرد در ساعات مختلف شبانه روز در ارتباط است، چرخه شبانه روزی است که نمونه‌ای از یک ریتم اصلی سازگار با محیط زیست است (۷) بسیاری از ریتم‌های بیولوژیکی در بدن انسان شناسایی شده اند و برخی از آنها به طور مستقیم به وسیله محیط زیست تحت تأثیر قرار می‌گیرند در حالی که برخی دیگر ویژگی‌های خودکار دارند، مانند ریتم قلب به وسیله گره سینوسی قلبی کنترل شده است (۲۲).

ریتم شبانه روزی به وسیله عوامل خارجی محیطی؛ مانند روشنایی روز، درجه حرارت، تعاملات اجتماعی و زمان بندی وعده های غذایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۷) و احتمالاً بر سطح استراحتی گیرنده های حرکتی، عملکردهای ادراکی، شناختی، تغییرات عصبی-عضلانی، قلبی-عروقی، رفتاری و متابولیکی تأثیر می‌گذارد (۲۳). در طول مدت زمان ۲۴ ساعت، به سبب چرخه شبانه روزی دامنه گسترده‌ای از عملکردهای فیزیولوژیکی در سیستم های بدن انسان (وضعیت های شناختی و متابولیک) (۷) همچنین نوساناتی در عملکردهای فیزیولوژیکی بدن ایجاد می‌شود (۲۳) به طوری که در این بین درجه حرارت بدن و ترشحات هورمونی نقش مهمی را بازی می‌کنند (۲۳) و به نوبه خود بر توانایی ما برای انجام انواع مختلف از فعالیتها تأثیر می‌گذارد (۷). بنابراین چگونگی سازگاری با آنها عامل مهمی در عملکردهای ورزشی است (۵)، این بهبود عملکرد حرکتی را می‌توان ناشی از افزایش عملکرد بدن در عصر نسبت به صبح دانست که نتیجه چرخه شبانه روزی است (۲۴). علاوه بر این مقدار پلاسمایی هورمون های اپی نفرین و نور اپی نفرین در عصر به اوج خود می‌رسد (۲۵).

فعالیت بدنی و ورزش از جمله روش هایی است که برای پیشگیری، به تاخیر انداختن و یا درمان مشکلات ناشی از فرآیند پیری بکار می‌رود و تأثیر مثبت آن روی زندگی افراد به خوبی ثابت شده است (۲۶). استفاده از تمرین بدنی به عنوان یک وسیله ارزان قیمت، قابل دسترس، غیر تهاجمی (۲۶) در حفظ و بهبود عملکرد سیستم قلبی-عروقی، سلامت استخوان ها، جریان کاهش توده عضلانی و قدرت ناشی از فرآیند پیری، حفظ یا بازیابی تعادل و پیشگیری از افتادن، افزایش انعطاف پذیری (۲۷)، افزایش امید به زندگی (گراییل^۲، توکیر^۳، ۲۰۰۷) به ویژه برای سالمندان امری پذیرفته و توصیه شده است. ترزا^۴ و همکاران (۲۰۰۴) معتقداند، تمرین می‌تواند به صورت موثری با بهبود بخشیدن ضعف های فیزیولوژیکی از جمله ضعف تعادل، عوامل درگیر در خطر افتادن را کاهش دهد (۲۸). روشهای تمرینی معمول جهت رفع این مشکل در سالمندان، به کارگیری تمرینات و فعالیتهای فیزیکی از قبیل تمرینات قدرتی، تای چی، یوگا و تعادلی است (۲۶). با توجه به اینکه مساله تعادل سالمندان موضوع مهم و دارای ارزش کاربردی است، بنابراین لازم است تا بهترین زمان برای انجام این فعالیت ها انتخاب شده تا نتیجه مناسبتری برای افراد داشته باشد، لذا هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر تمرینات تعادلی در صبح و بعد از ظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان است.

روش شناسی:

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است، که در آن تأثیر تمرینات تعادلی بر حفظ تعادل ایستا و پویا از طریق انجام پیش آزمون - پس آزمون اندازه گیری شد. تعداد ۳۶ نفر از سالمندان بازنشسته که سابقه انجام فعالیت ورزشی نداشتند از بین پارک های شهرستان اصفهان که به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی ۱۲ نفره تمرین در صبح و تمرین در بعد از ظهر و یک گروه ۱۲ نفره کنترل تقسیم شدند.

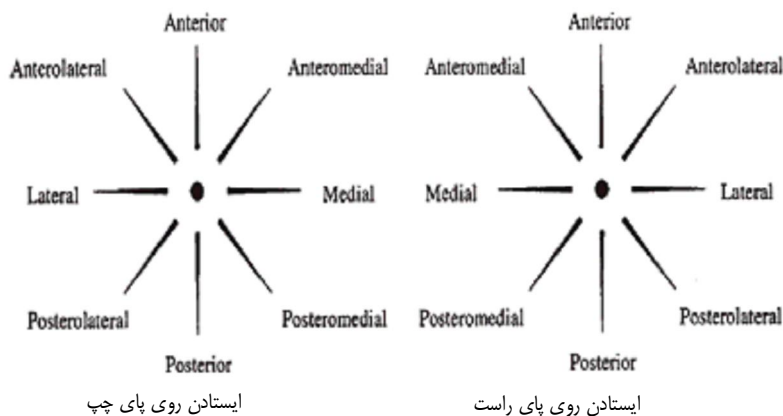
خلاصه‌ای از تحقیق برای آزمودنی های گروه های تجربی شرح داده شد، سپس به آزمودنی ها فرم های اطلاعات شخصی داده شد، این فرم شامل اطلاعاتی کامل از وضعیت سلامتی افراد و سابقه بیماری آنها بود. پس از دریافت فرم های تکمیل شده اطلاعات شخصی وضعیت سلامتی داوطلبان به وسیله پزشک ارزیابی شد و از هر شرکت کننده خواسته شد تا سابقه در رفتگی های احتمالی مفاصل و به زمین خوردن را شرح دهد. شرکت کنندگانی که در طی ۱۲ ماه اخیر سابقه به زمین خوردن داشتند یا متحمل هر نوع عمل جابه جایی یا در رفتگی مفصلی شده بودند و یا آرتروز مزمن و یا سرگیجه داشتند از مطالعه حذف شدند. پس از تشریح اهداف و نحوه اجرای فرآیند تحقیق و انتظارات محقق از داوطلبان و رعایت موارد مذکور، آزمودنی ها رضایت نامه شرکت آگاهانه در تحقیق را تکمیل نمودند.

یک روز قبل از شروع تمرینات، تعادل ایستا با چشمان باز و بسته و پای برتر و غیر برتر آزمودنی ها مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اندازه گیری تعادل ایستا از تست تعادلی تک پا استفاده گردید. روش اجرای این تست به این صورت است که آزمودنی با پای برهنه طوری قرار می‌گرفت که یکی از پاها با زانوی خم بالا و دست ها به کمر قرار می‌گرفت. مدت زمانی که هر آزمودنی قادر بود این حالت را با چشم باز و بسته و پای برتر و غیر برتر حفظ نماید امتیاز او محسوب می‌شد (شکل شماره (۱)).



شکل شماره (۱). آزمون تعادلی تک پا غیر برتر و چشم باز

برای اندازه گیری تعادل پویا از آزمون ستاره^۱ استفاده شد. این آزمون، یک شبکه با هشت خط در جهت های مختلف با زاویه ۴۵ درجه است. هشت خط براساس وضعیت خط نسبت به پای واقع در زمین نامگذاری می شود که شامل جهت های قدامی (A)، قدامی - داخلی (AM)، داخلی (M)، خلفی - داخلی (PM)، خلفی (P)، خلفی - خارجی (PL)، خارجی (L) و قدامی - خارجی (AL) است. شبکه ستاره با استفاده از نوار چسب (شکل شماره (۲))، متر نواری و یک نقاله به طور مستقیم روی یک سطح غیر صیقلی رسم شد. برای تعیین پای برتر از آزمودنی خواسته می شد توپی را که جلو او روی زمین قرار داشت، شوت کند.



شکل شماره (۲). آزمون تعادلی ستاره

پس از اینکه آزمونگر توضیحات لازم را درباره آزمون ارائه می کرد. هر آزمودنی شش بار این آزمون را تمرین می کرد تا روش کار را فراگیرد. پس از پنج دقیقه تمرینات کششی (چهارسر، همسترینگ، دوقلو و نعلی) و گرم کردن، آزمودنی در مرکز شبکه با یک پا می ایستاد و در حالیکه دستهایش روی کمر قرار داشت، انتهایی ترین قسمت پای دیگر را در جهت های هشت خط تا حد امکان، حرکت می داد. آزمودنی در هر جهت سه بار پای خود را حرکت می داد و در هر بار منحرف شدن پا با هر حرکت، برای ثبت اندازه یک ثانیه پای خود را نگه می داشت. آزمودنی بعد از هر حرکت به وضعیت ایستادن روی دو پا باز می گشت و پیش از حرکت بعدی، یک ثانیه در آن حالت باقی می ماند (شکل شماره (۳)). تمام حرکت ها در یک جهت قبل از رفتن به جهت دیگر تکمیل می شدند و بین حرکت در هر دو جهت پنج دقیقه استراحت در نظر گرفته می شد.



شکل شماره (۳). ریش خلفی خارجی

آزمونگر خطاهایی را که ممکن است طی آزمون رخ دهد، برای آزمودنی ها توضیح می داد. این خطاها عبارتند از: آزمودنی پای اتکا را از وسط شبکه ستاره بردارد، تعادل آزمودنی در طول هر بار دستیابی کم شود، آزمودنی وضعیت شروع و برگشت را نتواند به مدت یک ثانیه حفظ کند، پای آزمودنی در هر نقطه در حالی که تحمل وزن روی پای اتکا را دارد با خط تماس پیدا کند (برسل^۱، یانکر^۲، ۲۰۰۷).

نرمالسازی^۳ آزمون تعادلی ستاره: طول اندام تحتانی افراد بر فاصله دستیابی آنها اثرگذار است. بنابراین میانگین فاصله دستیابی، به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب شد. متغیر وابسته، محاسبه شد و فاصله دستیابی به عنوان درصدی از اندازه طول به دست آمد. طول اندام تحتانی از خارخاصه‌ای قدامی فوقانی تا قوزک داخلی با متر نواری اندازه گیری شد. به این منظور آزمودنی در وضعیت خوابیده به پشت قرار می گرفت، درحالیکه زانوها در وضعیت اکستنشن قرار داشت و مچ پاها ۱۵ سانتیمتر از هم فاصله داشتند. (موسوی، صادقی، ۱۳۸۹).

سپس سالمندان در دو گروه صبح و بعد از ظهر به انجام یک دوره تمرین تعادلی هشت هفته‌ای (سه جلسه در هفته) پرداختند. تمرینات صبح در ساعت نه و تمرینات بعد از ظهر در ساعت ۱۸ در پارک هشت بهشت اصفهان برگزار گردید. پروتکل تمرینات تعادلی شامل حرکت تعادلی فرشته با حمایت، حرکت ایستادن یک پا با زانوی خم و قرار دادن دست‌ها به صورت ضربدر روی سینه، حرکت تعادلی فرشته و چند حرکت دیگر به صورت سه جلسه در هفته اجرا شد و مدت زمان جلسه تمرینی از ۳۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه تا پایان دوره تمرینات فزاینده بود. جلسات تمرینی با ده دقیقه حرکات کششی، راه رفتن و دویدن آرام آغاز می شد و در ادامه پروتکل تمرینات تعادلی اجرا می گردید و ده دقیقه پایانی نیز به حرکات کششی برای سرد کردن اختصاص می یافت. در این مدت گروه کنترل هیچگونه فعالیت منظم ورزشی انجام ندادند.

روش آماری:

تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی (آزمون ANOVA و در صورت معنی داری آزمون ها، از آزمون تعقیبی Tokey استفاده گردید) صورت گرفت.

یافته ها:

در این بخش، ابتدا میانگین و انحراف معیار دو گروه آزمودنی های صبح و بعد از ظهر و گروه کنترل آمده است و سپس داده های مربوط به آزمون فرضیه ارائه شده است.

جدول شماره (۱). آماره های توصیفی متغیر های اندازه گیری شده آزمودنی ها گروه های تجربی و گروه کنترل

سن	طول پا	وزن	قد	میانگین	گروه تمرین صبح
۶۹/۹	۸۵/۴	۶۶	۱۶۲/۷	انحراف معیار	
۶/۳	۴/۵	۹/۵	۹	میانگین	گروه تمرین بعد از ظهر
۶۷/۷	۸۷/۸	۷۰/۸	۱۶۷/۳	انحراف معیار	
۴/۱	۸/۱	۷/۲	۶/۲	میانگین	گروه کنترل
۶۷/۸	۸۷/۲	۶۸/۹	۱۶۵/۶	انحراف معیار	
۵/۳	۵/۳	۱۰/۵	۷/۱		

*P≤۰,۰۵

۱. Bressel

۲. Yonker

۳. Normalization

مشخصات فردی جمع آوری شده از آزمودنی های گروه تمرین صبح و تمرین گروه بعد از ظهر و گروه کنترل در جدول شماره (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره (۲) نتایج آزمون های قابلیت تعادل گروه های مورد مطالعه را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود، برای آزمون های تعادل ایستا (پای برتر چشم باز $(p=0.005)$ ، پای برتر چشم بسته $(p=0.004)$ ، پای غیر برتر چشم باز $(p=0.02)$ و پای غیر برتر چشم بسته $(p=0.03)$) و برای تعادل پویا $(p=0.05)$ ، در تمرینات تعادلی صبح و بعد از ظهر تأثیر مثبت و معنی داری را در آزمودنی‌ها نشان داد.

جدول شماره (۲). نتایج آزمون Independent t در مورد تفاوت های درون گروهی

P	گروه کنترل		گروه تمرین بعد از ظهر			گروه تمرین صبح			مرحله	آزمون
	SD	میانگین	P	SD	میانگین	P	SD	میانگین		
۰/۳۱	۲۱/۱۴	۱۸/۵۹	۰/۰۰۵*	۱/۲۲	۱۸/۲۶	۰/۰۰۵*	۰/۱۷	۱۸/۶۶	پیش آزمون	پای برتر چشم باز
	۲۱/۱۱	۱۸/۵۵		۰/۸۱	۳۱/۳۳		۳۱/۱۶	۳۱/۷۲		
۰/۵۳	۳/۶۷	۴/۰۵	۰/۰۰۴*	۰/۰۹	۴/۲۶	۰/۰۰۴*	۲/۶	۳/۱۹	پیش آزمون	پای برتر چشم بسته
	۳/۱	۴/۸۵		۴/۴۱	۹/۲۳		۴/۴۱	۹/۲۳		
۰/۱۷	۱/۶۰	۱۹/۲۶	۰/۰۲*	۰/۴۳	۱۹/۱۰	۰/۰۲*	۲/۶۵	۹/۶۷	پیش آزمون	پای غیر برتر چشم باز
	۲/۰۱	۱۹/۰۱		۰/۵۱	۳۱/۱۳		۱/۹۶	۳۱/۴۰		
۰/۷۹	۲/۱۱	۴/۱۳	۰/۰۳*	۲/۲۹	۴/۳۲	۰/۰۳*	۱/۹۸	۴/۵۶	پیش آزمون	پای غیر برتر چشم بسته
	۱/۱۹	۴/۲۳		۱/۰۸	۷/۴۲		۱/۷۳	۷/۷۶		
۰/۲۲	۹/۱۷	۱/۹۳	۰/۰۵*	۲/۰۳	۱/۰۰	۰/۰۵*	۸/۱۴	۱/۵۳	پیش آزمون	تعادل پویا
	۸/۴۴	۱/۳۳		۲/۰۲	۳/۴۰		۵/۳۰	۳/۸۶		

*وجود اختلاف معنی دار

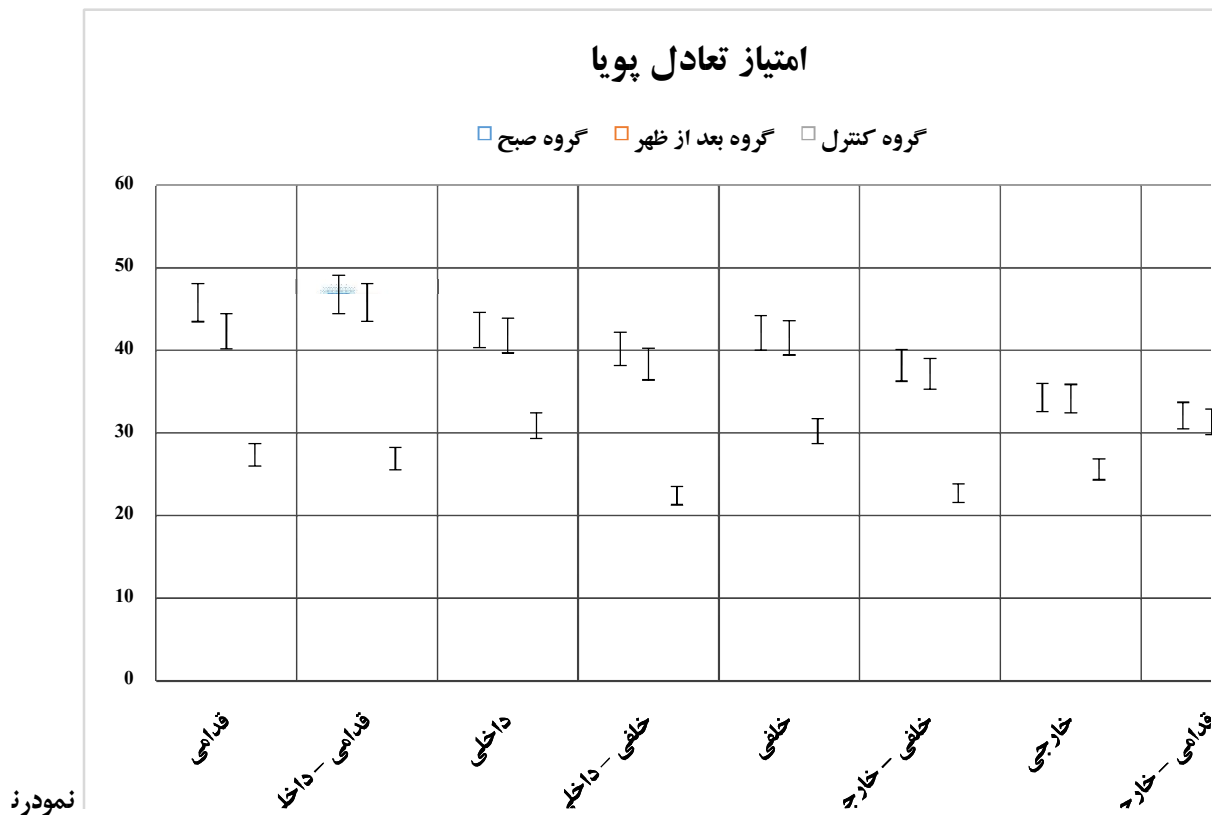
نتایج تحلیل واریانس (جدول شماره (۳)) تفاوت معنی داری را بین سه گروه تمرین صبح، بعد از ظهر و کنترل در تعادل ایستا و پویا نشان داد.

جدول شماره (۳). نتایج آزمون ANOVA در مورد تفاوت های بین گروهی

P	F	آزمون
۰/۰۰۵*	۶/۲۴	پای برتر چشم باز
۰/۰۰۱*	۹/۲	پای برتر چشم بسته
۰/۰۰۹*	۵/۱	پای غیر برتر چشم باز
۰/۰۰۴*	۶/۵۷	پای غیر برتر چشم بسته
۰/۰۳*	۵/۶۹	تعادل پویا

*وجود اختلاف معنی دار

در نمودار شماره (۱) نتایج تعادل پویا در هشت جهت مختلف آزمون ستاره در سه گروه نشان داده شده است.



مودار شماره (۱). میانگین و انحراف استاندارد امتیاز تعادل پویا در هشت جهت مختلف آزمون ستاره

به علاوه آزمون تعقیبی Tokey تفاوت معنی داری را در تعادل ایستا و پویای دو گروه تمرین صبح با گروه کنترل و گروه تمرین بعد از ظهر با گروه کنترل نشان داد، اما بین دو گروه تمرینات صبح و بعد از ظهر تفاوت معنی داری مشاهده نشد. (جدول شماره (۴)).

جدول شماره (۴). نتایج آزمون تعقیبی Tokey در مورد منبع تفاوت های بین گروهی در متغیرهای تعادل پویا و ایستا

گروه تمرین صبح با گروه کنترل	گروه تمرین بعد از ظهر با گروه کنترل	گروه تمرین صبح با گروه بعد از ظهر
P	P	P
۰/۰۳۸*	۰/۰۲۷*	۰/۷۲

* وجود اختلاف معنی دار

بحث:

هدف از انجام این پژوهش بررسی یک دوره تمرینات تعادلی در صبح و بعد از ظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان بوده است ولی نتایج به دست آمده از این تحقیق موید تأثیر به سزای تمرینات تعادلی در بهبود تعادل سالمندان در صبح یا بعد از ظهر است، اما نتایج مربوط به یافته های این تحقیق نشان می دهد که بین تأثیر تمرینات تعادلی در بعد از ظهر و صبح بر تعادل ایستای پای برتر با چشم باز، پای برتر با چشم بسته، پای غیر برتر چشم باز و پای غیر برتر چشم بسته تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. همچنین در مورد تعادل پویا نیز تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. این یافته ها با پژوهشی که توسط موسوی و همکاران (۱۳۸۸) انجام شد و اوج تعادل در عصر مشاهده گردید، همراستا نیست (۲۹).

نتایج تحقیق حاضر در توافق با یافته های مهدوی زاده و همکاران (۲۰۱۱)، عباسی و همکاران (۲۰۱۲) و راسته و همکاران (۲۰۱۰) نشانگر تأثیر تمرینات تعادلی بر بهبود وضعیت تعادل سالمندان است (۲۳، ۳۱، ۳۲). مطالعه ای که به وسیله جارگنسن^۱ و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد، نشان می دهد که تعادل پاسچرال در سالمندان تحت تأثیر زمان روز قرار می گیرد. این یافته ها به وسیله ارتباط مهم علمی و بالینی، نشان می دهد که زمان روز باید به عنوان یک عامل کنترل در هنگام ارزیابی تعادل پاسچرال در سالمندان مد نظر قرار گیرد (۷). یکی از اثرات زمان روز در تعادل پاسچرال مربوط به خواب است که به وسیله ریتم شبانه روزی، زمان بیداری، و هورمون ها تحت تأثیر قرار می گیرند. اوج خواب آلودگی در شب ۷-۲ صبح و در بعد از ظهر ۵-۲ بعد از ظهر است (۲۳، ۳۳). بنابراین، در زمان خواب آلودگی دامنه نوسانات پاسچری افراد گسترده تر شده و تعادل آنها تحت تأثیر

قرار می‌گیرد (۲۸،۳۰،۳۲،۲۶،۲۵،۲۳،۵،۷). جالب اینکه، دیگر متغیرهای فیزیولوژیکی؛ مانند درجه حرارت بدن، فشار خون (۳۴)، غلظت منیزیم پلاسما یونی (۳۵) در طول زمان روز اثر مشابهی را بر تعادل نشان می‌دهند، اما در این تحقیق تفاوتی از نظر انجام تمرینات تعادلی در زمان های صبح و بعد از ظهر بر روی سالمندان مشاهده نگردید.

علاوه بر این، گراییل^۲ یک رابطه معکوس بین زمان روز و عملکرد تعادل پویا در روز اول و دوم در مطالعه خود مشاهده کرد، و نشان داد عملکرد تعادل پویا در طول روز دچار اختلال شد (۳۰). نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که اختلال در عملکردهای تعادلی افراد جوان سالم ممکن است در بعد از ظهر مشاهده گردد (۳۰). دلایل، خستگی عضلانی است که یکی از دلایل اختلال در تعادل پاسچرال، در بعد از ظهر است. خستگی عضلانی معمولاً در اواخر بعد از ظهر پیشرفت می‌کند؛ زیرا بسیاری از عملکردهای روزانه و وظایف کاری در این زمان انجام شده است. در اثبات از این مفهوم، نشان داده شده است که دامنه نوسانات پاسچری افراد و اختلالات تعادل به دنبال هشت ساعت شیفت کاری افزایش می‌یابد (۷). اما پژوهش حاضر بر روی افراد سالمند بالای ۶۰ سال صورت گرفت و نتایج از وجود تفاوت معنادار بین تمرینات تعادلی صبح و بعد از ظهر بر سالمندان حمایت نکرد.

یک بیان دیگر از تعادل نوسان و تغییر وضعیتی می‌تواند تغییرات روزانه در ترشح هورمون باشد. در بین زنان این نوسانات می‌تواند تا حدودی با تغییر در سطح استروژن ایجاد می‌شود. طبق گزارش های مطالعات متعدد، تعادل وضعیتی (پاسچرال) به طور مثبتی با افزایش سطوح استروژن پلاسما تحت تأثیر قرار می‌گیرد. علاوه بر این، ترشح استروژن با افزایش سطح پلاسمایی در صبح در طول روز به دنبال یک الگوی روزانه به تدریج کاهش می‌یابد (۷).

کووت^۳ و همکاران (۲۰۰۱) و همچنین سوئیسی^۴ و همکاران (۲۰۰۲) درباره قدرت اکسنتریک و کانسنتریک با استفاده از دینامومتر در زمان های مختلف روز تحقیق کردند که بر این اساس اوج قدرت در این تحقیقات در عصر مشاهده شد (۲۷،۳۶). گراییل و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که حفظ تعادل ایستا در ساعت بیست بطور معنی داری بیشتر از زمان های دیگر است که با نتیجه تحقیق حاضر همخوانی ندارد (۳۰). ارزیابی شکستن رکورد های جهانی در رویدادهای ورزشی نشان دهنده اثر نوسان شبانه روزی بر رکوردهای جهانی است (۳۷). با توجه به یافته های حاصل از پژوهش برزو (۱۳۸۸) نشان داده شد که با به کار گیری برنامه ورزشی منظم، مداوم و دارای پذیرش خوب از سوی این گروه سنی، می‌توان سطح کیفیت زندگی را در ابعاد مختلف افزایش داد و راه سالم پیر شدن و برخورداری از سلامتی بیشتر در این دوره از زندگی را هموار نمود (۳۸).

مطالعه حاضر نیز نشان می‌دهد که تعادل ایستا در بین سالمندان تفاوت معنی داری در بعد از ظهر و صبح نداشت که این یافته ها با سایر تحقیقات تناقض دارد (۲۹،۳۰،۳۹،۷). اما مطالعاتی که به وسیله گراییل و همکاران (۲۰۰۷) انجام شده با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. تعادل پویا نیز در صبح و بعد از ظهر تفاوت معنی داری را نشان نداد. همچنین پژوهش حاضر با مطالعات انجام شده در این مورد همخوانی ندارد و تأثیر ریتم شبانه روزی بر متغیرهای فیزیولوژیک بدن و تغییر نحوه عملکرد در ساعات مختلف شبانه روز را تأیید نمی‌کند (۳۰،۳۲،۳۴،۳۷،۴۰،۵،۳۰).

نتیجه گیری:

نتایج به دست آمده از این تحقیق موید تأثیر به سزای تمرینات تعادلی در بهبود تعادل سالمندان در صبح یا بعد از ظهر است، اما تفاوتی میان انجام تمرینات تعادلی در زمان های صبح یا بعد از ظهر در بهبود تعادل سالمندان مشاهده نگردید. بنابراین به نظر می‌رسد که می‌توان از تمرینات تعادلی در زمان های مختلف، به عنوان یک فعالیت موثر بر بهبود تعادل سالمندان استفاده نمود. در واقع تمرینات تعادلی با اعمال اضافه بار بر روی انتقال اطلاعات از طریق سیستم های حسی سه گانه دستگاه عصبی مرکزی (سیستم های بینایی، حسی - عمقی و دهلیزی) باعث بهبود تعادل می‌شود، ولی با توجه به کوتاهی دوره تمرینی (هشت هفته) مطالعات تکمیلی دراز مدت برای بررسی ماندگاری تأثیرات و پیامدهای بلند مدت این تمرینات پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری:

از کلیه کسانی که ما را در این پژوهش یاری دادند، صمیمانه قدردانی و تشکر می‌کنیم.

۲. Gribble

۳. Cote

۴. Souissi

References:

1. World Health Organization. (2009). Health Promotion Glossary. Division of Health Promotion, Education and Communications (HPR) and Health Education and Health Promotion Unit (HEP), Geneva, Switzerland.
2. Saxena, S., & oconnell, K. (2002). Acommentary cross cultural quality of life assessment at the end of life. journal of the Geomologist, 42, 81-85.
3. Bashir, J., Hadi, H., Bashir, M., Rostam Khani, h. (2010). Evaluate the effect of Resistance-Balance, Velocity-Balance and Balance training on dynamic balance in active elderly males. Journal of Rehabilitation Sciences; 5 (2) : 104-115. [In Persian].
4. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. Sports Med 2001; 31(6): 427-38 .
5. Reilly T, Atkinson G and Waterhouse J. (2000). "Chronobiology and physical performance". In: Garrett, W.E., Jr., Kirkendall, D.T. eds. Exercise and sport science. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins,: 351-372 .
6. Aslankhani, M. (2008). The relationship between the level of physical activity and general health among older adults of the city of Tehran. Journal of human movement, pp. 57- 51. [In Persian].
7. Jorgensen MG, Rathleff MS, Laessoe U, Caserotti P, Nielsen OB, Aagaard P. Time-of-day influences postural balance in older adults. Gait Posture. 2012; 35(4):653-7 .
8. Downton JH. Falls. In: Tallis R, Fillit H, Brocklehurst JC, editors. Geriatric Medicine and Gerontology. 5th ed. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 1998; 1359-1370 .
9. Darvishi. A. Dosti. M. (2012). "The competitive balance Iranian the league by League Soccer Selected European Countries". Journal of Sport Management and motor behavior. 10 (19). pp 141-148. [In Persian].
10. Ashtiyani, Kh. Khalaji, H. Bahrami, A. (2013). "compared Motor development girls obese/overweight and normal weight 12-9 years Arak". Journal of Sport Management and motor behavior. 10 (20). pp 85-94. [In Persian].
11. Leopold Busse, A., Gil, G., Maria Santarém, J., & Jacob Filho, W. (2009). Physical activity and cognition in the elderly (A review). Dementia & Neuropsychologia, 3(3), 204-208.
12. Hardman, Adrienne E., Stensel, & David J. (2009). Physical Activity and Health; the evidence explained, second edition, p, 238, Routledge, London.
13. Cromwell , R.L., Meyers, P. M., Meyers, P. E., & Newton, R. A. (2007) . Tae Kwon Do: An Effective Exercise for Improving Balance and Walking Ability in Older Adults. Journal of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences, 62(6), 641-6.
14. Iwamoto, J., Suzuki, H., Tanaka, K., Kumakubo, T., Hirabayashi, H., Miyazaki, Y., Sato, Y., Takeda, T., & Matsumoto, H. (2009). Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. Journal of established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA, 20(7),33-40.
15. Chodzko-Zajko, W., Schwingel, A., Park, C. H. (2009). Successful Aging: The Role of Physical Activity, American Journal of Lifestyle Medicine, 3, 20-28.
16. Cassilhas, R. C., Viana, V. A., Grassmann, V., Santos, R. T., Santos, R. F., Tufik, S., & Mello, M. T. (2007). The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. Medicine and science in sports and exercise, 39(8), 1401-7.
17. Colcombe, S. J., Kramer, A. F., & Erickson, K. I. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. Proceedings of the Indian National Science Academy, 101, 3316-3321.
18. Scherder, E. J., Van, Paasschen. J., and Deijen, J. B. (2005). Physical activity and executive functions in the elderly with mild cognitive impairment. Aging Ment Health,9, 272-280.
19. Bixby, W. R., Spalding, T. W., and Haufler, A. J. (2007). The Unique Relation of Physical Activity to Executive Function in Older Men and Women. The Cochrane database of systematic reviews, 39, 1408-1416.
20. Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H. J., Aleman, A., and Van hees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. The Cochrane database of systematic reviews, 16, CD005381.
21. Lachman ME, Neupert SD, Bertrand R, Jette AM. (2006). The effects of strength training on memory in older adults. Journal of aging and physical activity,14, 59-73.
22. Hoyer D, Clairambault J. Rhythms from seconds to days. Physiological importance and therapeutic implications. IEEE Eng Med Biol Mag. 2007;26(6):12-3.
23. Raste H, Aliaei GH,Abdolvahab M, Jalili M and Jalaei SH. Review coxy and kavtron training to improve balance in elderly men in Mashhad elderly center. Tehran University of Medical Sciences Journal .2010; 3 (1, 2): 49- 53. [In Persian].

24. Atkinson G, Reilly T. Circadian variation in sport performance. *Journal Sport Med.* 1996; 21(4):292-312 .
25. Lac G, Chamoux A. [Do circannual rhythm of cortisol and testosterone interfere with variations induced by other events?]. *Ann Endocrinol (Paris)*. 2006; 67(1):60-3 .
26. Bellew JW, Yates JW, Gater DR. The initial effects of low-volume strength training on balance in untrained older men and women. *J Strength Cond Res.* 2003; 17(1):121-8 .
27. Souissi N, Gauthier A, Sesboué B, Larue J, Davenne D. Effects of regular training at the same time of day on diurnal fluctuations in muscular performance. *J Sports Sci.* 2002; 20(11):929-37 .
28. Teresa LA, Kban KM, Eng JJ, Janssen PA, Lord SR, Mckay HA. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: A 6-month randomized, controlled trail. *J Ame Geri Soc*, 2004; 52: 657-665 .
29. Mousavi, L., Shahrokhi, H., Norasteh, A.A. (2009). The effect on the static and dynamic postural control in male and female athletes. *Journal of Sports Medicine*. 3: 127-113. [In Persian].
30. Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-day influences on static and dynamic postural control. *J Athl Train.* 2007; 42(1):35-41 .
31. Mahdavi zade Molabashi L, Safavi Bayat Z, Yaghmaei F and Mehrabi Y. Effect of balance training on balance in elderly nursing home resident in Tehran in 2010 – 2011. *J Salmandi Iran* 2011; 9(4):33-9. [In Persian].
32. Abbasi A, Sadeghi H, Berenjian Tabrizi H, Bagheri K and Ghaseminejad A R. Effect of balance training in water and non training on neuromuscular function and elderly male balance. *Koomesh* 2012; 3 (43):44-9. [In Persian].
33. Manini T, Marko M, VanArnam T, Cook S, Fernhall B, Burke J, Ploutz-Snyder L. Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(6):616-23.
34. Agarwal R. Regulation of circadian blood pressure: from mice to astronauts. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2010; 19(1):51-8.
35. Nakano T, Araki K, Michimori A, Inbe H, Hagiwara H, Koyama E. Nineteen-hour variation of postural sway, alertness and rectal temperature during sleep deprivation. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2001; 55(3):277-8.
36. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *J Athl Train.* 2005; 40(1):41-46.
37. Sadeghi H, Norouzi HR, Karimi Asl AMontazer MR, Functional Training Program Effect on Static and Dynamic Balance in Male Able-bodied Elderly. *J Salmandi Iran* 2009; 3(8):565-571. [In Persian].
38. Borzoo S, Arastoo A A, Ghasemzade R, Zahednejad Sh, Habibi A H and Latifi S M. Effect of aerobic training on elderly quality of life in Ahvaz. *J Salmandi Iran* 2009; 3(2):43-5. [In Persian].
39. Munch M, Knoblauch V, Blatter K, Schroder C, Schnitzler C, Krauchi K, et al. Age-related attenuation of the evening circadian arousal signal in humans. *Neurobiol Aging.* 2005; 26(9):1307-19. Epub 2005 Apr 18.
40. Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol.* 1991; 46(4):M123-31.