

## مقایسه تاثیر زمان روز بر عملکرد تعادلی سالمندان

ریحانه فروغی<sup>✉</sup>، فرهاد فرزانه مقدم<sup>1</sup>، نادر رهنما<sup>3</sup>

1. کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران 2. کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران 3. دانشیار تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت مقاله 92/03/15

تاریخ پذیرش مقاله 92/08/21

## چکیده

**هدف:** سالمندی پدیده‌ای است که می‌توان آن را مرحله‌ای از سیر طبیعی زندگی انسان انگاشت. 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 بی‌تاثیر نیست. بنابراین حفظ و ارتقاء زندگی سالمندان به عنوان یک گروه جمعیتی آسیب‌پذیر بیش از گذشته مورد توجه است. لذا هدف پژوهش حاضر مقایسه تاثیر تمرینات تعادلی در صبح و بعدازظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان می‌باشد. **روش‌شناسی:** در این پژوهش نیمه تجربی (n=24) سالمند سالم بدون سابقه ورزشی منظم (سن  $68,7 \pm 5,5$  سال، قد  $1,6 \pm 0,82$  متر، وزن  $68,4 \pm 8,9$  کیلوگرم) بصورت در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه صبح (n=6) و بعدازظهر (n=6) تقسیم شدند و به مدت 8 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 استفاده شد. محاسبات آماری با استفاده از آزمون T- جفت شده و T- مستقل در سطح 5 درصد توسط نرم‌افزار SPSS نسخه 20 انجام گردید ( $p < 0,05$ ). **نتایج:** نتایج پژوهش نشان داد، تفاوت معنی‌داری بین تعادل ایستای سالمندان در گروه صبح و بعدازظهر وجود دارد ( $p < 0,05$ ). و تمرینات بعدازظهر تاثیر بیشتری بر تعادل ایستای سالمندان داشت. همچنین تعادل پویا تاثیر معنی‌داری بین گروه‌های صبح و بعدازظهر نداشت ( $p > 0,05$ ). **بحث و نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های این پژوهش، تمرینات تعادلی در بعدازظهر نسبت به صبح بر تعادل ایستا تاثیر معناداری نداشت، همچنین تفاوت معناداری در حفظ تعادل پویای آزمودنی‌ها در زمان‌های اجرای آزمون مشاهده نشد، به طوری که حفظ تعادل پویا در عصر بهتر از صبح نشان دهنده تفاوت چندانی نبود. لذا زمان خاصی برای بهبود تعادل سالمندان مشخص نگردید.

واژه‌های کلیدی: سالمند، تعادل ایستا و پویا.

## Comparing the effects of time of day on balance performance in elderly

## Abstract

**Introduction:** During aging, some changes occur in all organs that led to increase impairment in balance meanwhile the circadian cycle also isn't ineffective. The aim of this study was to detect the effect of a balance training program in the morning and afternoon on static and dynamic balance in healthy elderly.

**Materials and Method:** In this quasi-experimental study 24 healthy elderly subjects (n=24) with no history of regular exercise ( $68.7 \pm 5.5$  years old, height,  $1.6 \pm 0.82$ , weight ( $68.4 \pm 8.9$  kg) were selected to purpose in this study. The subjects were randomly divided into two groups balance exercises in the morning (n=6) and afternoon (n=6) groups. To assess static balance, single leg standing balance test and to estimate the dynamic balance test, Stars balance test (SEBT) was used. Statistical analysis using paired-T and T independent test at 5% level were performed using SPSS version 20 ( $P > 0.05$ ).

**Result:** The significant difference was seen between the dominant leg static balance - open eyes, dominant leg static balance - open eyes, dominant leg static balance - closed eyes and non-dominant leg static balance - closed eyes in the morning and afternoon ( $P < 0.05$ ) so training the elderly had a greater impact on the balance of the afternoon. About the dynamic balance between morning and afternoon wasn't seen significant difference ( $P > 0.05$ ), so that the afternoon exercises didn't have a greater influence on dynamic balance in elderly people.

**Discussion:** It can be concluded that, balance exercise isn't effective in the afternoon than in the morning, on static balance. The difference in dynamic balance at the time of the test subjects were not observed, so that a dynamic balance in the evening than in the morning did not show much difference. Therefore, a special time for improving balance in older adults has not been determined.

**Key words:** Elderly, Static and Dynamic Balance.

تلفن: 09131059358

Email: reyhanefroghi@gmail.com

✉ نویسنده مسئول: ریحانه فروغی

آدرس: دانشگاه اصفهان - اصفهان - ایران

## مقدمه

رعایت اصول بهداشتی و ایمنی، کاهش موالید و افزایش امید به زندگی سبب افزایش جمعیت سالمندان شده است. به طوری که 17% از جمعیت جهان در سال 2006 را افراد سالمند تشکیل دادند. پیش‌بینی می‌شود که این رقم تا سال 2050 به 2 میلیارد نفر افزایش یابد (1). در کشور ایران نیز بر اساس آخرین آمارها، هم‌اکنون 7 درصد جمعیت کشور را قشر سالمند تشکیل می‌دهند. طی بیست سال آینده نیز این درصد از دو برابر فراتر خواهد رفت و ظرف سی یا چهل سال ایران یک جامعه با اکثریت سالمند خواهد شد (2). از همین رو شناسایی مشکلات و مسائل سالمندان با هدف ارتقاء سطح سلامتی آنها امری لازم و ضروری است.

با افزایش سن خطر افتادن که یکی از عمومی‌ترین مشکلات در میان سالمندان است (3) 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 (4). همچنین پیامدهای اجتماعی-اقتصادی (هزینه‌های نگهداری و درمان) بسیاری را برای خانواده‌ها و جامعه به همراه دارد (4). با توجه به این که در تحقیقات انجام شده بی‌تعادلی یکی از عوامل اصلی افتادن در بین سالمندان می‌باشد، پدیده تعادل در بین این گروه سنی به طور خاصی مورد توجه محققان قرار گرفته است (2).

از نظر فیزیولوژیکی تعادل، تعامل میان سطوح مکانیزم‌های کنترل تعادل و از نظر بیومکانیکی به عنوان توانایی حفظ و برگشت مرکز ثقل بدن در محدوده پایداری که توسط سطح اتکا تعیین می‌شود، تعریف می‌شود (1). 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 لک و بالانس ژیمناستیک (1) و در تعادل پویا، فرد می‌بایست تعادل خود را حین انجام حرکات حفظ نماید، مانند راه رفتن روی چوب موازنه یا فرود آمدن پس از آبشار زدن در والیبال. از همین رو در حفظ وضعیت پاسچر پویای بدن اهمیت دارد. حفظ تعادل پویای نیز در انجام اکثر فعالیت‌های روزمره از قبیل راه رفتن در جهات مختلف و انجام کارهای روزمره ضروری است. تحقیقات نشان داده که تعادل پویا در سالمندان بیشتر از تعادل ایستا تحت تاثیر فرآیند سالمندی قرار می‌گیرد

(4). سیستم کنترل وضعیت و تعادل یک مکانیزم پیچیده است که متشکل از سه سیستم (دهلیزی، حس عمقی و بصری) می‌باشد، همچنین بخشی از پردازش توسط (سیستم اعصاب مرکزی) و ستون فقرات (آلفا موتور نورون‌ها و ماهیچه‌ها) انجام می‌شود که همه می‌توانند تحت تاثیر خواب‌آلودگی، خستگی در طول روز و یا سطوح هورمون‌ها قرار گیرند (3). یکی از عوامل فشار که با محیط داخلی بدن و نحوه عملکرد در ساعات مختلف شبانه‌روز در ارتباط است چرخه شبانه‌روزی است که نمونه‌ای از یک ریتم اصلی سازگاری با محیط زیست می‌باشد (3). بسیاری از ریتم‌های بیولوژیکی در بدن انسان شناسایی شده‌اند و برخی از آنها تحت تاثیر محیط زیست قرار می‌گیرند در حالی که برخی دیگر مانند ریتم قلب با تنظیم خودکار توسط گره سینوسی کنترل می‌شوند (5).

ریتم شبانه‌روزی توسط عوامل خارجی محیطی مانند روشنایی روز، درجه حرارت، تعاملات اجتماعی و زمان بندی وعده‌های غذایی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (3) و احتمالاً بر سطح استراحتی گیرنده‌های حرکتی، عملکردهای ادراکی، شناختی، تغییرات عصبی-عضلانی، قلبی-عروقی، رفتاری و متابولیکی تاثیر می‌گذارد (6). در طول مدت زمان 24 ساعت، به سبب چرخه شبانه‌روزی دامنه گسترده‌ای از عملکردهای فیزیولوژیکی در سیستم‌های بدن انسان (وضعیت‌های شناختی و متابولیک) (3) همچنین نوساناتی در عملکردهای فیزیولوژیکی بدن ایجاد می‌شود (6) به طوری که در این بین درجه حرارت بدن و ترشحات هورمونی نقش مهمی را بازی می‌کنند (6) و نوبه خود بر توانایی ما برای انجام انواع مختلف از فعالیت‌ها تاثیر می‌گذارد (3). بنابراین چگونگی سازگاری با آنها عامل مهمی در عملکردهای ورزشی است (2)، این بهبود عملکرد حرکتی را می‌توان ناشی از افزایش عملکرد بدن در عصر نسبت به صبح دانست که نتیجه چرخه شبانه‌روزی است (7). علاوه بر این مقدار پلاسمایی هورمون‌های اپی نفرین و نور اپی نفرین در عصر به اوج خود می‌رسد (8).

فعالیت بدنی و ورزش از جمله روش‌هایی است که برای پیشگیری، به تاخیر انداختن و یا درمان مشکلات ناشی از فرآیند پیری بکار می‌رود و تاثیر مثبت آن روی زندگی افراد به خوبی مستند شده است (9). استفاده از تمرین بدنی به عنوان یک وسیله ارزان قیمت، قابل دسترس، غیر تهاجمی (9) در حفظ و بهبود عملکرد سیستم قلبی-عروقی، سلامت

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 1).

برای اندازه‌گیری تعادل پویا از آزمون ستاره (Star Excursion Balance Test) استفاده شد. این آزمون، یک شبکه با 8 خط در جهت‌های مختلف با زاویه 45 درجه است. 8 خط براساس وضعیت خط نسبت به پای واقع در زمین نامگذاری می‌شود که شامل جهت‌های 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 نوارچسب (شکل 2)، متر نواری و یک نقاله به طور مستقیم روی یک سطح غیرصیقلی رسم شد. برای تعیین پای برتر از آزمودنی خواسته می‌شد تویی را که جلو او روی زمین قرار داشت، شوت کند.



آزمون تعادلی ستاره (شکل 1)

پس از اینکه آزمونگر توضیحات لازم را درباره آزمون ارائه می‌کرد. هر آزمودنی 6 بار این آزمون را تمرین می‌کرد تا روش کار فراگیرد پس از 5 دقیقه تمرینات کششی (چهارسر، همسترینگ، دوقلو و نعلی) و گرم کردن، آزمودنی در مرکز شبکه با یک پا می‌ایستاد و درحالی‌که دستهایش روی کمر قرار داشت، انتهایی‌ترین قسمت پای دیگر را در جهت‌های 8 خط تا حد امکان، حرکت می‌داد. آزمودنی در هر جهت سه بار پای خود را حرکت می‌داد و در هر بار منحرف شدن پا با هر حرکت، برای ثبت اندازه 1 ثانیه پای خود را نگه می‌داشت. آزمودنی بعد از هر حرکت به وضعیت ایستادن روی دو پا بازمی‌گشت و پیش از حرکت بعدی، 1 ثانیه در آن حالت باقی می‌ماند (شکل 3). تمام حرکات در یک جهت قبل از رفتن به جهت دیگر تکمیل می‌شدند و بین حرکت در هر دو جهت 5 دقیقه استراحت در نظر گرفته می‌شد.

استخوان‌ها، جبران کاهش توده عضلانی و قدرت ناشی از فرآیند پیری، حفظ یا بازیابی تعادل و پیشگیری از افتادن، افزایش انعطاف‌پذیری (10)، افزایش امید به زندگی (11) به ویژه برای سالمندان امری پذیرفته و توصیه شده می‌باشد. Teresa و همکاران (2004) معتقد است تمرین می‌تواند به صورت موثری با بهبود بخشیدن ضعف‌های فیزیولوژیکی از جمله ضعف تعادل، عوامل درگیر در خطر افتادن را کاهش دهد (12). روش‌های تمرینی معمول جهت رفع این مشکل در سالمندان، به کارگیری تمرینات و فعالیت‌های فیزیکی از قبیل تمرینات قدرتی، تای چی، یوگا و تعادلی می‌باشد (9). با توجه به اینکه مساله تعادل سالمندان موضوع مهم و دارای ارزش کاربردی است لذا هدف این مقایسه تاثیر تمرینات تعادلی در صبح و بعدازظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان بود. در این زمینه تحقیقی صورت نگرفته است که تناقض و تشابه را بیان کنم

### روش پژوهش

#### نمونه‌های پژوهش

این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود که در آن تاثیر تمرینات تعادلی بر حفظ تعادل ایستا با طرح پیش آزمون - پس آزمون اندازه‌گیری شد. تعداد 24 نفر از سالمندان پارک‌های شهرستان اصفهان به صورت نمونه در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه 12 نفر تمرین در ساعات 10 صبح و 6 بعدازظهر تقسیم شدند.

#### پروتکل پژوهش

خلاصه‌ای از پژوهش برای آزمودنی‌های شرح داده شد و فرم‌های اطلاعات شخصی و سلامت عمومی داده شد تا سابقه در رفتگی‌های احتمالی مفاصل و به زمین خوردن را شرح دهند. شرکت کنندگانی که در طی 12 ماه اخیر سابقه به زمین خوردن داشتند یا متحمل هر نوع عمل جابه‌جایی یا در رفتگی مفصلی شده بودند و یا آرتریت مزمن و یا سرگیجه داشتند از مطالعه حذف شدند. همچنین آزمودنی‌ها رضایت‌نامه 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 آزمودنی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری تعادل ایستا از تست تعادلی تک پا استفاده گردید. روش اجرای این تست به این صورت بود که آزمودنی با پای برهنه طوری قرار می‌گرفت که یکی از پاها با زانوی خم بالا و دست‌ها به کمر قرار می‌گرفت. مدت زمانی

به پشت قرار می‌گرفت، درحالیکه زانوها در وضعیت اکستنشن قرار داشت و مچ پاها 15 سانتیمتر از هم فاصله داشتند. (15).

سپس سالمندان در دو گروه صبح و بعدازظهر به انجام یک دوره تمرین تعادلی هشت هفته‌ای (3 جلسه در هفته) پرداختند. 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. جلسات تمرینی با ده دقیقه حرکات کششی، راه رفتن و دویدن آرام آغاز می‌شد و در ادامه پروتکل تمرینات تعادلی اجرا می‌گردید و ده دقیقه پایانی هم نیز به حرکات کششی برای سرد کردن اختصاص می‌یافت.

**تحلیل آماری:** از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن آزمودنی‌ها و نیز گزارش نتایج اندازه‌گیری‌های هر گروه و برای تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون‌های کولومگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلکس استفاده گردید. برای تعیین اختلاف بین پیش آزمون و پس آزمون از آزمون t جفت شده و برای مقایسه بین دو گروه از آزمون t مستقل برای صبح و عصر استفاده شده است.

#### نتایج:

مشخصات فردی جمع‌آوری شده از آزمودنی‌های گروه صبح گروه بعدازظهر در جدول شماره زیر نشان داده شده است.

جدول 1: آماره‌های توصیفی متغیرهای اندازه‌گیری شده آزمودنی‌های گروه 1 و 2 ( $P < 0/05$ )

شاخص‌ها	میانگین قد	میانگین وزن	میانگین طول پا	میانگین سن
گروه‌های تجربی	سانتی متر	کیلوگرم	سانتی متر	سال
گروه صبح 1	162/7±9	66±9/5	85/4±4/5	69/9±6/3
گروه بعد از ظهر 2	167/3±6/2	70/8±7/2	87/8±8/1	67/7±4/1

بعدازظهر حدود 8,5% افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری بین دو گروه صبح و بعدازظهر مشاهده نشد ( $P > 0,05$ ،  $t = 0,7$ ) (شکل 4).



رزش خلفی خارجی (شکل 2)

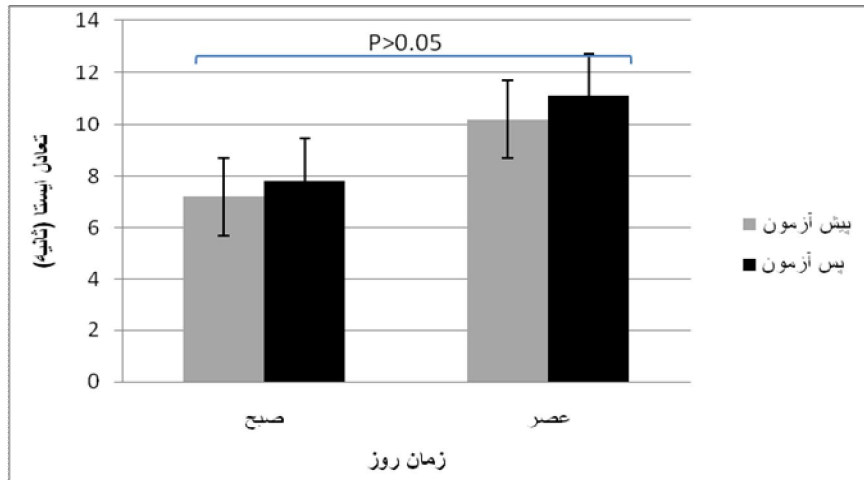
آزمونگر خط‌هایی را که ممکن است طی آزمون رخ دهد، برای آزمودنی‌ها توضیح میداد. این خط‌ها عبارتند از: آزمودنی پای اتکا را از وسط شبکه ستاره بردارد، تعادل آزمودنی در طول هر بار دستیابی کم شود، آزمودنی وضعیت شروع و برگشت را نتواند به مدت 0 ثانیه حفظ کند، پای آزمودنی در هر نقطه در حالی که تحمل وزن روی پای اتکا را دارد با خط تماس پیدا کند (13).

#### نرمالسازی (Normalization) آزمون تعادلی ستاره

طول پای افراد بر فاصله دستیابی آنها اثرگذار است. بنابراین میانگین فاصله دستیابی، به طول پای هر آزمودنی تقسیم و در عدد 100 ضرب شد. متغیر وابسته، محاسبه شد و فاصله دستیابی به عنوان درصدی از اندازه طول به دست آمد. طول پا از خار خاصه‌های قدامی فوقانی تا قوزک داخلی با متر نواری اندازه‌گیری شد. به این منظور آزمودنی در وضعیت خوابیده

#### پای برتر چشم باز

تفاوت معنی‌داری بین پیش آزمون و پس آزمون در تعادل ایستا پای برتر - چشم باز در گروه صبح ( $P < 0,05$ ،  $t = 3,1$ ) و بعدازظهر ( $P < 0,05$ ،  $t = 3,4$ ) مشاهده گردید، بطوریکه تعادل در گروه صبح حدود 8% و در گروه

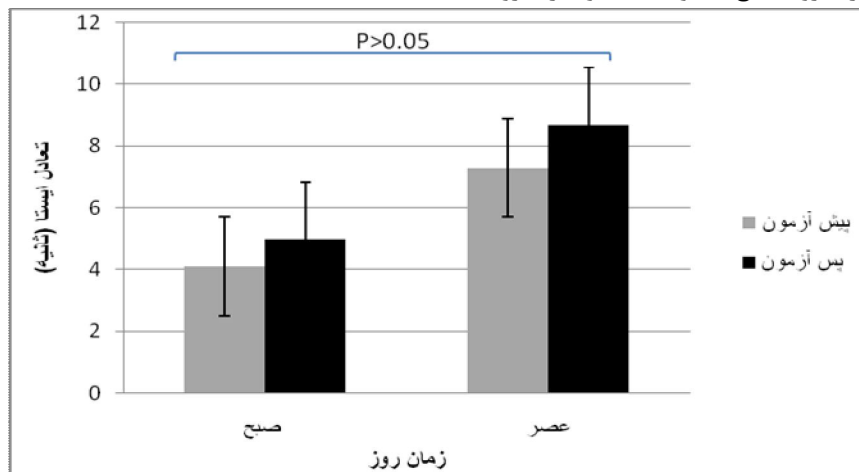


شکل (4): تعادل ایستایا، پیش آزمون و پس آزمون صبح و بعدازظهر

بعدازظهر حدود 18% افزایش یافت. تفاوت معنی داری بین دو گروه صبح و بعدازظهر مشاهده نگردید ( $P > 0,05$ ،  $t = 1,3$ ) (شکل 5).

#### پای برتر چشم بسته

تفاوت معنی داری بین پیش آزمون و پس آزمون در تعادل ایستایا پای برتر - چشم باز در گروه صبح ( $P < 0,05$ ،  $t = 4,3$ ) و بعدازظهر ( $t = 4,3, P < 0,05$ ) مشاهده گردید، بطوریکه تعادل در گروه صبح حدود 20% و در گروه

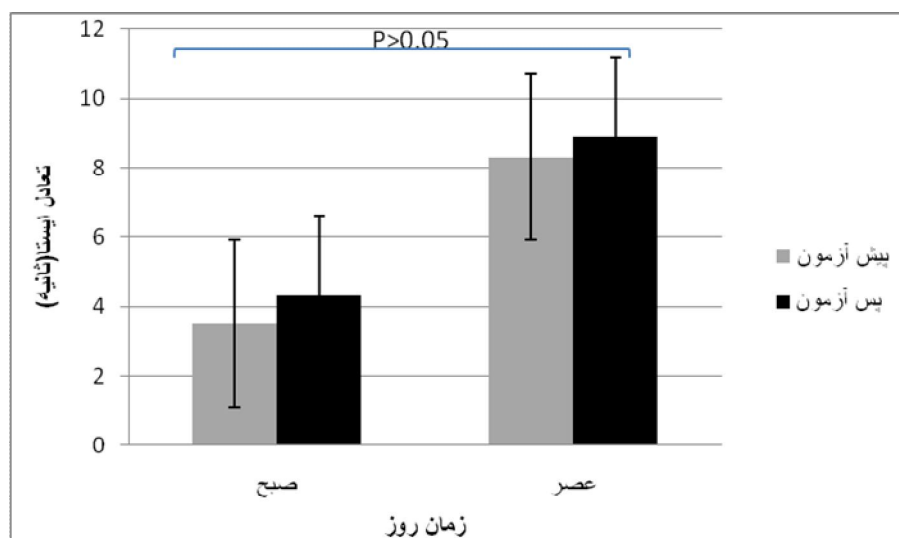


شکل (5): تعادل ایستایا، پیش آزمون و پس آزمون صبح و بعدازظهر

تعادل در گروه صبح حدود 22% و در گروه بعدازظهر حدود 7% افزایش یافت. تفاوت معنی داری بین دو گروه صبح و بعدازظهر مشاهده نشد ( $t = 0,7$ ،  $P > 0,05$ ) (شکل 6).

#### پای غیر برتر چشم باز

تفاوت معنی داری بین پیش آزمون و پس آزمون در تعادل ایستایا پای برتر - چشم باز در گروه صبح ( $P < 0,05$ ،  $t = 3,1$ ) و بعدازظهر ( $t = 3,5, P < 0,05$ ) مشاهده گردید، بطوریکه

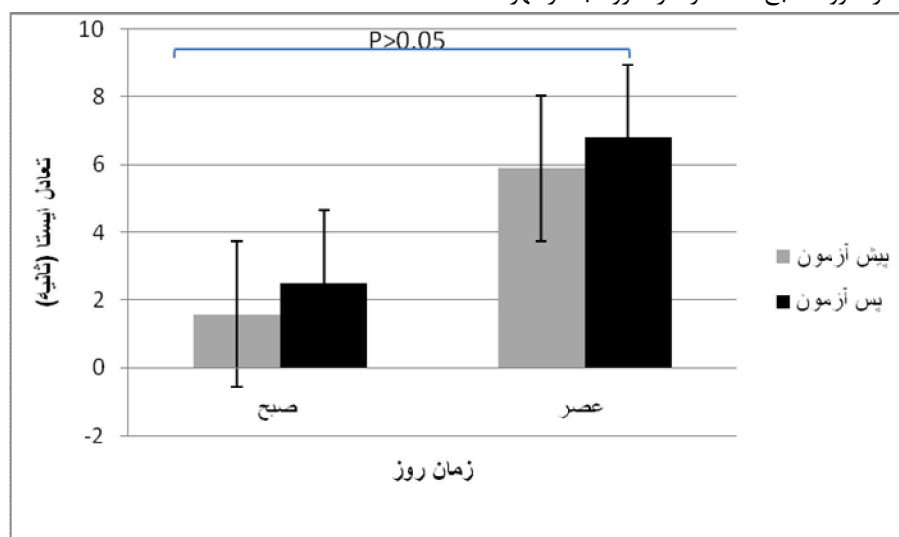


شکل (6): تعادل ایستا، پیش آزمون و پس آزمون صبح و بعدازظهر

حدود 21% افزایش یافت. تفاوت معنی‌داری بین دو گروه صبح و بعدازظهر مشاهده نگردید ( $t = 0,2$ ،  $P > 0,05$ ) (شکل 7).

#### پای غیر برتر چشم بسته

تفاوت معنی‌داری بین پیش آزمون و پس آزمون در تعادل ایستا پای برتر - چشم باز در گروه صبح ( $t = 2,9$ ،  $P < 0,05$ ) و بعدازظهر ( $t = 4,7$ ،  $P < 0,05$ ) مشاهده گردید، بطوریکه تعادل در گروه صبح 57% و در گروه بعدازظهر

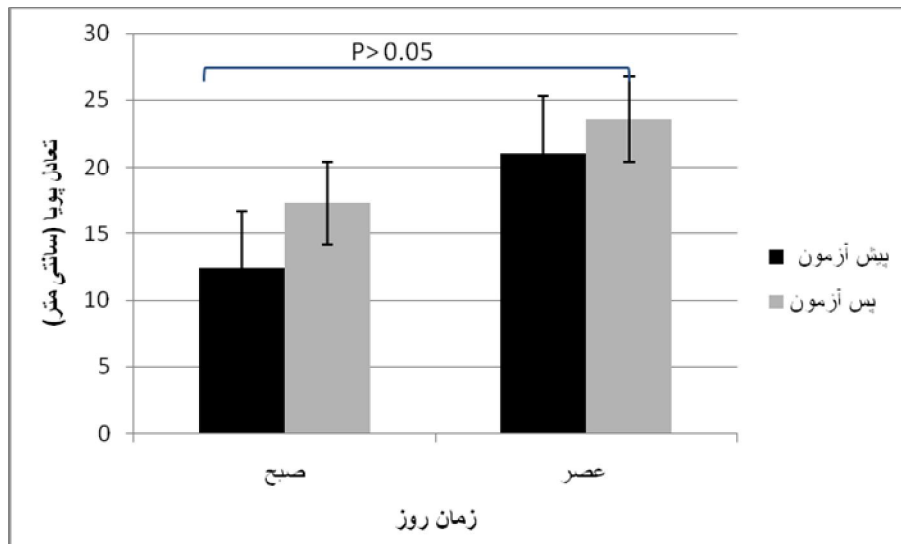


شکل (7): تعادل ایستا، پیش آزمون و پس آزمون صبح و بعدازظهر

حدود 49% و در گروه بعدازظهر حدود 26% افزایش یافت. لذا تفاوت معنی‌داری بین دو گروه صبح و بعدازظهر مشاهده نگردید ( $t = 1,3$ ،  $p > 0,05$ ) (شکل 8).

#### تعادل پویا

تفاوت معنی‌داری بین پیش آزمون و پس آزمون در تعادل پویای کلی در گروه صبح ( $t = 2,3$ ،  $p < 0,05$ ) و بعدازظهر ( $t = 2,2$ ،  $p < 0,05$ ) دیده شد، بطوریکه تعادل در گروه صبح



شکل (8): تعادل پویا، پیش آزمون و پس آزمون صبح و بعدازظهر

#### بحث:

پاسچرال مربوط به خواب است که به وسیله ریتم شبانه روزی، زمان بیداری، و هورمون‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرند. اوج خواب آلودگی در شب 7-2 صبح و در بعدازظهر 5-2 بعدازظهر می‌باشد (۵،۱۸). بنابراین، در زمان خواب آلودگی دامنه نوسانات پاسچری افراد گسترده‌تر شده و تعادل آنها تحت تاثیر قرار می‌گیرد (25-۱۲،۱۶-۱۱،۹-۶،۳-2). جالب اینکه، دیگر متغیرهای فیزیولوژیکی مانند درجه حرارت بدن، فشار خون (26)، غلظت منیزیم پلاسما یونی (24) در طول زمان روز اثر مشابهی را بر تعادل نشان می‌دهند.

علاوه بر این، Gribble 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 (11). نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که اختلال در عملکردهای تعادلی افراد جوان سالم ممکن است در بعدازظهر مشاهده گردد (11). این به دلیل خستگی عضلانی است که یکی از دلایل اختلال در تعادل پاسچرال، در بعدازظهر می‌باشد. خستگی عضلانی معمولاً در اواخر بعدازظهر 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 8 ساعت شیفت کاری افزایش می‌یابد (3).

یک بیان دیگر از تعادل نوسان و تغییر وضعیت می‌تواند تغییرات روزانه در ترشح هورمون باشد در بین زنان این نوسانات می‌تواند تا حدودی با تغییر در سطح استروژن ایجاد

هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی یک دوره تمرینات تعادلی در صبح و بعدازظهر بر تعادل ایستا و پویای سالمندان بود.

نتایج مربوط به یافته‌های این تحقیق نشان داد که بین تاثیر تمرینات تعادلی در بعدازظهر 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 معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین تعادل پویا نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. این یافته‌ها با پژوهشی که توسط موسوی و همکاران (1388) انجام شد و اوج تعادل در عصر مشاهده گردید، همراستا نمی‌باشد (15). چون بنابر دلایل فیزیولوژیکی تعادل در عصر بالاتر از صبح می‌باشد به همین دلیل ما قبل و پس از تمرین هر گروه را جداگانه با خودش مقایسه کرده‌ایم

نتایج تحقیق حاضر در توافق با یافته‌های مهدوی‌زاده و همکاران (2011)، عباسی و همکاران (2012) و Raste و همکاران (2010) نشانگر تاثیر تمرینات تعادلی بر بهبود وضعیت تعادل سالمندان بود (6، ۱۶، ۱۹). مطالعه‌ای که توسط Jorgensen و همکاران (2012) انجام شد نشان می‌دهد که تعادل پاسچرال در سالمندان تحت تاثیر زمان روز قرار می‌گیرد. این یافته‌ها به وسیله ارتباط مهم علمی و بالینی، نشان می‌دهد که زمان روز باید به عنوان یک عامل کنترل در هنگام ارزیابی تعادل پاسچرال در سالمندان مد نظر قرار گیرد (3). یکی از اثرات زمان روز در تعادل

شود، ولی با توجه به کوتاهی دوره تمرینی (شش هفته) مطالعات تکمیلی دراز مدت برای بررسی ماندگاری تاثیرات و پیامدهای بلند مدت این تمرینات پیشنهاد می شود

#### منابع

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Downton JH. Falls. In: Tallis R, Fillit H, Brocklehurst JC, editors. *Geriatric Medicine and Gerontology*. 5th ed. Edinburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 1998; 1359-1370.
5. Hoyer D, Clairambault J. Rhythms from seconds to days. *Physiological importance and therapeutic implications*. *IEEE Eng Med Biol Mag*. 2007;26(6):12-3.
6. Raste H, Aliaei GH, Abdolvahab M, Jalili M and Jalaei SH. Review coxy and kavtoron training to improve balance in elderly men in Mashhad elderly center. *Tehran University of Medical Sciences Journal*. 2010; 3 (1, 2): 49- 53.
7. Atkinson G, Reilly T. Circadian variation in sport performance. *Journal Sport Med*. 1996; 21(4):292-312.
8. 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.
9. 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.
10. Souissi N, Gauthier A, Sesboüé 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.

می شود. طبق گزارشات مطالعات متعدد، تعادل وضعیتی (پاسچرال) به طور مثبتی توسط افزایش سطوح استروژن پلازما تحت تاثیر قرار می گیرد. علاوه بر این، ترشح استروژن با افزایش سطح پلاسمایی در صبح در طول روز به دنبال یک الگوی روزانه به تدریج کاهش می یابد (3).

Gribble و همکاران (2007) گزارش کردند که حفظ تعادل ایستا در 20:00 بطور معنی داری بیشتر از زمان های دیگر است که با نتیجه تحقیق حاضر همخوانی دارد (11). ارزیابی شکستن رکوردهای جهانی در رویدادهای ورزشی نشان دهنده اثر نوسان شبانه روزی بر رکوردهای جهانی است (29). با توجه به یافته های حاصل از پژوهش برزو نشان داده شد که با به کارگیری برنامه ورزشی منظم، مداوم و دارای پذیرش خوب از سوی این گروه سنی، می توان 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 (30).

مطالعه حاضر نیز نشان می دهد که تعادل ایستا در بین سالمندان تفاوت معنی داری در بعدازظهر و صبح نداشت که این یافته ها با سایر تحقیقات تناقض دارد (۳،۱۰،۱۵،۲۳،۲۸). اما مطالعاتی که توسط Gribble و همکاران (2007) انجام شده با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. تعادل پویا نیز در صبح و بعدازظهر تفاوت معنی داری را نشان نداد. همچنین پژوهش حاضر با مطالعات انجام شده در این مورد همخوانی ندارد و تاثیر ریتم شبانه روزی بر متغیرهای فیزیولوژیک بدن و تغییر نحوه عملکرد در ساعات مختلف شبانه روز را به دلیل محدودیت های مطالعه نظیر تعداد آزمودنی کم، در نظر گرفتن دو بازه زمانی در روز برای تمرین و مقایسه تعادل تایید نمی کند. لذا پیشنهاد می شود در مطالعات آتی از تعداد آزمودنی های بیشتر، مقایسه تعادل در چندین بازه زمانی در روز تمرینات متنوع تر استفاده گردد (۲۳،۲۹-۱۶،۲۶-۲،۱۷).

#### نتیجه گیری:

نتایج به دست آمده از این پژوهش نتوانست تاثیر قطعی تمرینات تعادلی در بهبود تعادل سالمندان در صبح یا بعدازظهر را به خوبی نشان دهد. اما 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 می-



21. Kammerlind AS, Håkansson JK, Skogsberg MC. Effects of balance training in elderly people with nonperipheral vertigo and unsteadiness. *BMJ*, 2012; 345:45-47
22. Armstrong Lawrence A 2003. "Impact on the environment, sports activities," translated by Gaeini, Abbas Ali and colleagues, published by the Semat.
23. Gribble PA, Hertel J. Changes in postural control during a 48-hr. sleep deprivation period. *Percept Mot Skills*. 2004; 99(3 Pt 1):1035-45.
24. 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.
25. Newhouse IJ, Johnson KP, Montelpare WJ, McAuliffe JE. Variability within individuals of plasma ionic magnesium concentrations. *BMC Physiol*. 2002 26; 2:6.
26. Agarwal R. Regulation of circadian blood pressure: from mice to astronauts. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2010; 19(1):51-8.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
11. Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-day influences on static and dynamic postural control. *J Athl Train*. 2007; 42(1):35-41.
12. 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.
13. Bressel, E., Yonker, J.C., Kras, J, Health, E.M. (2007). "Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball and gymnastics athletes". *J Athl train*, 42(1). PP: 42-46.
14. Timothy, G.L., Alex, F.R. Reynaldo, M. (1998). "Anthropometric Standardization reference Manual". Chapter 2: PP:15-17.
15. 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.
16. Abbasi A, Sadeghi H, Berenjjan 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.
17. Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *J Gerontol*. 1991; 46(4):M123-31.
18. 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.
19. 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.
20. Stewart K J. Physical activity and aging. *Ann N Y Acad Sci*, 2005; 1055: 193-206