Research Paper

Static and Dynamic Balance of the Healthy Elderly Men at Different Times of the Day

***Saeed Ghaeeni[1], Siyamak Samoolar[1]**

1. Department of Physical Education, Faculty of Literature and Social Sciences, University of Kurdistan, Kurdistan, Iran.

Received: 27 Apr. 2015
Accepted: 20 Jul. 2015

Key words:
Balance, Static, Dynamic, Circadian rhythm, Elderly

ABSTRACT

Objectives Balance functions play a significant role in routine life of the elderly, especially in reducing the risk of their falling. The aim of this research was to investigate static and dynamic balance of healthy elderly men during different hours of the day.

Methods & Materials For this purpose, 10 old men with the mean (SD) age of 69.45 (3.23) years participated voluntarily in this study. Then, static and dynamic balance functions of the subjects were evaluated with the stork stand and star excursion balance test at the day hours of 8, 12, 16, and 20.

Results Results of analysis variance indicated no significant effects of hour's day on closed eye static balance and dynamic balance of the elderly. But, the open eye static balance test results at 16 hour (8.37 s) was significantly (P=0.018) higher than 8 hour (6.25 s).

Conclusion According to the results of this research, there is no recommendation on optimum time for doing balance training but it is better for the elderly that pay attention more to extrinsic falling factor such as surface of walking track at about 8 o'clock.

* *Corresponding Author:*
Saeed Ghaeeni, PhD
Address: Department of Physical Education, Faculty of Literature and Social Sciences, University of Kurdistan, Kurdistan, Iran.
Tel: +98 (912) 5860583
E-mail: sghaeeni@yahoo.com

آیا تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد سالم در اوقات مختلف روز متفاوت است؟

*سعید قائینی[۱]، سیامک سمولر[۱]

۱- گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، کردستان، ایران.

تاریخ دریافت: ۰۷ اردیبهشت ۱۳۹۴
تاریخ پذیرش: ۲۹ تیر ۱۳۹۴

کلیدواژه‌ها:
تعادل ایستا، تعادل پویا، ضرباهنگ شبانه‌روزی، سالمندان

چکیده

اهداف عملکردهای تعادلی در زندگی روزمره سالمندان به‌ویژه در کاهش خطر افتادن آنها نقشی مهم ایفا می‌کند. هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر اوقات روز بر تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد سالم بود.

مواد و روش‌ها در این مطالعه، ده مرد با میانگین سنی ۳/۲۳±۶۹/۴۵ سال به‌طور داوطلب در مطالعات شرکت کردند. در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰، عملکردهای تعادلی ایستا و پویای آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون لک‌لک و آزمون گردش ستاره‌ای اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها نتایج آزمون تحلیل واریانس بر عدم معناداری تأثیرات اوقات روز بر تعادل ایستا با چشمان بسته و تعادل پویای سالمندان دلالت داشتند، اما برتری نتایج آزمون تعادل ایستا با چشمان باز در ساعت ۱۶ (۸/۳۷ ثانیه) نسبت به ساعت ۸ (۶/۲۵ ثانیه) معنادار بود (P=۰/۰۱۸).

نتیجه‌گیری براساس یافته‌های پژوهش حاضر، در مورد وقت بهینه انجام تمرینات تعادلی، پیشنهادی وجود ندارد، اما سالمندان بهتر است در حدود ساعت ۸ به عوامل خارجی افتادن نظیر ناهمواری سطح زمین توجه بیشتری داشته باشند.

مقدمه

سازمان بهداشت جهانی افراد بالای ۶۰ سال را در کشورهای جهان سوم، سالمند تلقی می‌کند [۱]. سالمندی به تغییرات جامع زیستی ناشی از گذشت زمان و افزایش سن اطلاق می‌گردد. به‌علاوه، این تغییراتِ غیرقابل اجتناب و بازگشت‌ناپذیر، معلول بیماری یا تحت‌تأثیر عوامل طبیعی نیست [۲]. در دهه‌های اخیر، رعایت اصول بهداشتی و افزایش سطح امید به زندگی باعث رشد چشم‌گیر جمعیت سالمندان گردیده است.

این پدیده یکی از بزرگ‌ترین تغییرات جمعیت‌شناختی قرن اخیر به‌حساب می‌آید [۳]. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که تعداد سالمندان از ششصد میلیون نفر در سال ۲۰۰۰، به دو میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰ افزایش خواهد یافت [۴]. چنین آماری بر ضرورت اتخاذ تدابیر مناسب به‌منظور شکل‌دهی یک رژیم زیستی منطقی برای سالمندان دلالت دارد.

در سنین پس از ۶۰ سالگی، بیشتر اعمال فیزیولوژیک و مکانیکی بدن دچار رکود می‌شود. به زمین افتادن گسترده‌ترین پیامد ناشی از ضعف عملکردهای تعادلی در سالمندان است [۵]. تعادل که به دو شکل ایستا و پویاست، به توانایی بدن در حفظ یا بازگرداندن مرکز ثقل به سطح اتکا اطلاق می‌گردد. در تعادل ایستا انسان قادر به برقراری تعادل در وضعیت سکون نظیر آزمون ایستادن لک‌لک و شیوه تعادل در ژیمناستیک است، اما تعادل پویا که با اجرای حرکات ارتباط دارد، به حفظ وضعیت قامت در فعالیت‌هایی نظیر راه‌رفتن و دویدن کمک می‌کند [۶].

* نویسنده مسئول:
دکتر سعید قائینی
نشانی: کردستان، سنندج، خیابان پاسداران، دانشگاه کردستان، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه تربیت‌بدنی.
تلفن: ۵۸۶۰۵۸۳ (۹۱۲) ۹۸+
پست الکترونیکی: sghaeeni@yahoo.com

محققان عوامل بروز اختلال در عملکردهای تعادلی را به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم کرده‌اند. ناهمواری سطح زمین و کفش نامناسب جزء عوامل خارجی و عواملی نظیر کاهش قدرت عضلانی و دامنه حرکت مفاصل، ضعف قوه بینایی و کاهش حساسیت گیرنده‌های عمقی، عوامل داخلی محسوب می‌شود [۷]. انقباضات عضلات اسکلتی، نیروی لازم را برای اجرای حرکات تولید می‌کند و قدرت عضلانی عاملی مهم برای برقراری تعادل است [۸]. «لارسون» و همکاران (۱۹۹۳) با مطالعه روی ۱۱۴ مرد ۷۰-۱۱ سال دریافتند که قدرت ایستا و پویای عضلات چهارسرران تا ۳۰ سالگی افزایش می‌یابد و پس از ۵۰ سالگی دچار نقصان شدید می‌شود [۹].

سنجش تعادل یا توانایی کنترل قامت، روشی معمول برای تعیین سطح پایداری و توانایی عصبی-عضلانی اشخاص سالم یا آسیب‌دیده به‌حساب می‌آید. در حال حاضر، برای سنجش تعادل ایستا و پویا از آزمون‌های مختلف بالینی و آزمایشگاهی استفاده می‌شود [۱۰]. توانایی کنترل قامت در حین انجام کار به یکپارچگی درون‌دادهای دیداری، دهلیزی، حسی-پیکری و... بستگی دارد. در نتیجه، از طریق ارزیابی تعادل ایستا و پویا می‌توان به ظرفیت عملکردهای حرکتی و شناختی که شرط اصلی انجام تکالیف حرکتی هستند، پی برد [۱۱].

تحقیقات نشان داده است که عملکردهای عصبی و فیزیولوژیکی انسان تحت‌تأثیر الگوهای شبانه‌روزی[1] و پیرو ضرباهنگ ۲۴ ساعته[2] است. به‌علاوه، فرایندهای سوخت‌وساز و شناختی تأثیرگذار بر عملکردهای جسمی و روانی، در اوقات متفاوت روز نوسان پیدا می‌کند. درکل، با وجود پیروی‌نکردن برخی اشخاص از الگوهای شبانه‌روزی، عقیده معمول آن است که برای هر یک از عملکردهای متعدد انسانی اوقات بهینه‌ای وجود دارد [۱۲].

«وقایع نگاری زیستی»[3] علمی است که به مطالعه الگوهای آهنگین در پدیده‌های زیستی می‌پردازد. نوسانات تابی[4] که «ضرباهنگ‌های زیستی» نامیده می‌شود در سلول‌ها، بافت‌ها، اندام‌ها و سیستم‌های کنترلی مرکب و پیچیده روی می‌دهد. این پدیده‌های درون‌زاد -که از درون موجود زنده نشأت می‌گیرد- در شرایط محیطی پایدار به‌حضور خود ادامه می‌دهد. ضرباهنگ‌های شبانه‌روزی یا زیستی[5] توسط شرایط محیطی به‌وجود نمی‌آید، اما می‌تواند تحت‌تأثیر نشانه‌های هم‌زمان‌ساز بیرونی[6] (نظیر تناوب زمانی شب‌وروز، تاریکی و روشنی) تعدیل و تنظیم شود. به‌عنوان مثال، درجه حرارت بدن از متغیرهایی است که تأثیر ضرباهنگ ۲۴ ساعته بر آن تأیید شده است.

دمای بدن قبل از بیدارشدن از خواب افزایش می‌یابد، حدود ساعت ۱۸ به اوج می‌رسد، هنگام خواب دوباره کاهش می‌یابد و حدود ساعت ۴ به کمترین میزان خود می‌رسد [۱۳]. ضربان قلب نیز که دامنه نوسان روزانه آن بین ۱۵-۵ درصد است، در حدود ساعت ۱۵ به اوج خود می‌رسد [۱۴]. همچنین برای حجم ضربه‌ای، برون‌ده قلبی و فشارخون نیز الگوی نوسانی مشابهی مشخص شده است [۱۴].

با این حال، اطلاعات موجود در مورد تأثیرپذیری عملکردهای تعادلی انسان از اوقات روز ضد و نقیض است. این اطلاعات به‌ویژه در رابطه با سالمندان بسیار محدود است؛ درحالی‌که آگاهی از سطح پایداری و تحرک‌پذیری سالمندان در اوقات مختلف روز، شرط لازم برای درمان و مراقبت بهتر از آنهاست. ازاین‌رو در پژوهش حاضر، تأثیر ۴ وقت متفاوت روز (در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰) بر تعادل ایستا و پویای سالمندان مرد سالم مورد مقایسه قرار گرفته است. چنانچه، فرض بر آن باشد که ضرباهنگ شبانه‌روزی بر عملکرد تعادلی انسان تأثیر می‌گذارد، یافته‌های پژوهش حاضر نشان خواهد داد که مثلاً احتمال به زمین افتادن در کدام اوقات روز بیشتر است یا انجام تمرینات تعادلی توسط سالمندان در چه اوقاتی مناسب تر است.

روش مطالعه

پژوهش حاضر از نوع مطالعات توصیفی-تحلیلی بود که در آن، متغیرهای وابسته (تعادل ایستا و پویا) ظرف مدت یک‌هفته در ساعات معین شبانه‌روز (متغیرهای مستقل) مورد مطالعه قرار گرفت. جامعه آماری پژوهش را کلیه سالمندان مرد سالم عضو کانون بازنشستگان شهر سنندج تشکیل می‌دادند که از میان آنها، ۲۵ نفر برای شرکت در مطالعه داوطلب شدند. پس از کنترل معیارهای ورود و خروج از مطالعه، مشخص گردید تنها ۱۰ نفر دارای شرایط لازم برای شرکت در مطالعات بودند. بنابراین، انتخاب آزمودنی‌ها به‌شکل غیرتصادفی هدفدار صورت گرفت.

معیارهای ورود به مطالعه شامل برخورداری از دامنه سنی ۷۰-۶۵ سال (به‌منظور کاهش اثر تفاوت سنی زیاد بر نتایج آزمون‌ها)، عدم اجرای تمرینات منظم بدنی، نداشتن سابقه شکستگی اندام تحتانی در ده سال اخیر، عدم استفاده از وسایل کمکی برای راه‌رفتن و عدم محدودیت حرکتی در مفاصل لگن، ران، زانو و مچ پاها بودند. معیارهای خروج از مطالعه نیز ابتلا به بیماری‌های عصبی-روانی و ارتوپدی، داشتن نقص‌های نرولوژیک و ساختاری و استعمال داروهای ضدتشنج و اعصاب تعیین گردید.

اطلاعات از طریق پرسشنامه اطلاعات فردی جمع‌آوری شد. همچنین، برای اطمینان از سلامتی آزمودنی‌ها و توانایی آنها به‌منظور شرکت در آزمون، از آزمون ساده ۰/۴ کیلومتر راه‌رفتن،

1. Diurnal patterns
2. Circadian rhythm
3. Chronobiology
4. Oscillatory fluctuations
5. Circadian rhythms
6. Exogenous synchronizing cues

برداشتن اشیای بزرگ، خم‌شدن، زانوزدن، بالارفتن از پله و حمل وزنه ۴/۵ کیلوگرمی استفاده گردید [۱۵].

کلیه آزمودنی ها ظرف مدت یک‌هفته، در روز شنبه ساعت ۸، دوشنبه ساعت ۱۲، چهارشنبه ساعت ۱۶ و جمعه ساعت ۲۰ به آزمایشگاه تربیت‌بدنی دانشگاه کردستان مراجعه نمودند و عملکردهای تعادلی ایستا و پویا آنها در ساعت مربوط (به همان روز) اندازه‌گیری گردید. ضمناً به آنها توصیه شده بود که در دو ساعت قبل از مراجعه، از انجام تمرینات بدنی و صرف غذا و نوشیدنی (به‌جز آب) اجتناب کنند.

برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون ایستادن لک‌لک[7] استفاده گردید. این آزمون به‌عنوان ابزاری رایج برای سنجش تعادل ایستا، توسط «جانسون» و «تلسون» (۱۹۷۹) طراحی شده است [۲]. آزمون در دو حالت با چشمان باز و بسته، به‌شرح ذیل انجام می‌شود:

آزمودنی درحالی‌که دست‌ها روی کمر قرار دارد، روی یک پا می‌ایستد. کف پای دیگر (پای آزاد) به قسمت داخلی زانوی پای اتکا متصل می‌گردد. در این حالت، آزمودنی روی پنجه پای تکیه‌گاه می‌ایستد و آزمونگر مدت زمان تحمل او را در این وضعیت ثبت می‌کند (ثانیه). شرایطی که موجب ختم آزمون می‌گردد، عبارتند از:

- تماس پاشنه پای تکیه‌گاه با زمین؛
- برداشتن دست‌ها از کمر؛
- جداشدن پای آزاد از زانوی پای اتکا.

آزمون سه بار تکرار می‌شود و زمان برتر ثبت می‌گردد.

همچنین، برای اندازه‌گیری تعادل پویا از آزمون گردش ستاره‌ای[8] استفاده شد که روایی آن بین r=۰/۰۸۵ و r=۰/۰۹۶ گزارش شده است [۲]. نحوه اجرای آزمون گردش ستاره‌ای به‌شرح ذیل است:

- طول پا از ناحیه خار خاصره‌ای فوقانی-قدامی تا انتهای پایینی قوزک داخلی اندازه‌گیری می‌شود؛
- در سطح زمین هشت خط رسم می‌گردد که از مرکز نسبت به یکدیگر زاویه ۴۵ دارند.
- از آزمودنی خواسته می‌شود که با پای برتر خود طوری در وسط زمین (محل تقاطع هشت خط) بایستد که کف آن با خطوط قدامی خلفی و جانبی (داخلی و خارجی) به دو نیمه مساوی تقسیم شود.
- آزمون گردش ستاره‌ای می‌تواند در تمامی جهات خطوط انجام شود، اما در مطالعات مختلف معمولاً با توجه به شرایط، تنها برخی از جهات مورد بررسی قرار می‌گیرد [۲]. در این تحقیق نیز برای رعایت حال افراد مسن، تعادل پویا تنها در جهت قدامی مورد ارزیابی واقع گردید.

– از آزمودنی خواسته شد، درحالی‌که دست‌ها روی کمر قرار دارد و کف یک پا روی زمین است، پای دیگر (آزاد) خود را تا آخرین حد ممکن به‌طرف جلو بکشد و با انتهایی‌ترین قسمت پا، دورترین نقطه روی خط را لمس کند و دوباره به وضعیت اولیه بازگردد. آزمونگر فاصله پای اتکا تا نقطه لمس‌شده را اندازه‌گیری می‌کند و مسافت ثبت‌شده بر طول پا تقسیم می‌شود. موارد ختم آزمون عبارت است از:

- استفاده از پای آزاد به‌عنوان تکیه‌گاه؛
- حرکت‌دادن پای تکیه‌گاه از نقطه مبدأ؛
- ناتوانی در برقراری تعادل با پای تکیه‌گاه؛

آزمون سه بار اجرا می‌شود و میانگین نتایج ثبت می‌گردد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از طریق آمار توصیفی برای تعیین شاخص‌های مرکزی، سازماندهی، خلاصه‌کردن، طبقه‌بندی داده‌ها و... آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای اطمینان از طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها، آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه با اندازه‌گیری مکرر (۴×۱) برای تعیین معناداری تفاوت بین میانگین نتایج متغیرها در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰ و آزمون تعقیبی DSL برای تعیین منبع معناداری تفاوت ها انجام گردید (P<۰/۰۵). این عملیات توسط نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها

جدول شماره ۱، برخی ویژگی‌های ریخت‌شناختی و فیزیولوژیک آزمودنی‌ها را نمایش می‌دهد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود، میانگین سن ۴۵/۲۳±۶۹/۳ سال، وزن ۶۶/۵±۶۷/۶ کیلوگرم، قد ۲۳/۴۳±۱۶۸/۴ سانتی‌متر و شاخص جرم بدن ۷۶/۵۶±۱۹/۴ است.

نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بر طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها در کلیه اوقات روز (K-S>۰/۰۵) و لزوم استفاده از آمار پارامتریک برای تعیین معناداری تفاوت ها دلالت داشت (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۳ نتایج آزمون‌های تعادل ایستا و پویای گروه مورد مطالعه را توصیف می‌کند. همان‌طورکه مشاهده می‌شود، ضعیف‌ترین عملکرد در تعادل ایستا با چشمان باز در ساعت ۸ (۲۵/۱±۶/۳ ثانیه) و قوی‌ترین عملکرد در ساعت ۱۶ (۳۷/۷±۸/۳ ثانیه) بوده است. در آزمون تعادل ایستا با چشمان بسته و تعادل پویا نیز کم‌ترین میانگین در ساعت ۸ و بیشترین در ساعت ۱۶ حاصل شده است.

در رابطه با آزمون تعادل ایستا با چشمان باز، نتایج آزمون

7. Standing stork test
8. Star excursion balance test

جدول ۱. ویژگی‌های فیزیولوژیک و ریخت شناختی آزمودنی‌ها.

نوع شاخص	میانگین	SD
سن (سال)	۶۹/۴۵	۳/۲۳
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۶۶	۶/۵
قد (سانتی‌متر)	۱۶۸/۲۳	۴/۴۳
شاخص جرم بدن (BMI)	۱۹/۷۶	۴/۵۶

سالمند

جدول ۲. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف.

متغیر	۸ ساعت	۱۲ ساعت	۱۶ ساعت	۲۰ ساعت
	K-S			
تعادل ایستا با چشم باز	۰/۹۹۷	۰/۹۴۲	۰/۹۹۷	۰/۶۹۹
تعادل ایستا با چشم بسته	۰/۹۸۵	۰/۹۹۶	۰/۱۹۹	۰/۹۹
تعادل ایستا	۰/۵۴۴	۰/۵۷۶	۰/۸۷۵	۰/۷۵۷

سالمند

جدول ۳. نتایج آزمون‌های تعادل ایستا و پویا در ساعات مختلف شبانه‌روز.

آزمون	ساعت ۸		ساعت ۱۲		ساعت ۱۶		ساعت ۲۰	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
تعادل ایستا با چشمان باز (ثانیه)	۶/۲۵	۳/۱	۶/۷	۳/۱	۸/۳۷	۳/۷	۷/۰	۲/۹
تعادل ایستا با چشمان بسته (ثانیه)	۳/۵	۱/۱	۴/۰	۱/۶	۴/۵	۱/۵	۴/۰	۱/۳
تعادل پویا (سانتی‌متر)	۱۱۰/۳	۶/۱	۱۱۰/۹	۶/۸	۱۱۱/۸	۶/۹	۱۱۱/۲	۶/۷

سالمند

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس در آزمون تعادل ایستا با چشمان باز.

P	F	ساعت ۲۰	ساعت ۱۶	ساعت ۱۲	ساعت ۸
		M±SD			
*۰/۰۴۷	۳/۱۲	۹/۲±۰/۷	۷/۳±۳۷/۸	۱/۳±۷/۶	۱/۳±۲۵/۶

* معناداری

سالمند

تحلیل واریانس (جدول شماره ۴) بر وجود تفاوت معنادار بین میانگین نتایج آزمون در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ دلالت داشتند (P=۰/۰۴۷). یعنی اینکه، اوقات روز بر تعادل ایستا با چشمان باز آزمودنی‌های مسن، تأثیری معنادار داشته است.

براساس نتایج آزمون تعقیبی DSL (جدول شماره ۵)، از میان تفاوت‌های مشاهده‌شده بین میانگین نتایج آزمون تعادل ایستا با چشمان باز، تنها تفاوت بین ساعات ۸ و ۱۶ معنادار بوده است (P=۰/۰۱۸). به‌عبارت دقیق‌تر، سالمندان در ساعت ۱۶ عملکرد بهتری (۸/۳۷ ثانیه) از ساعت ۸ (۶/۲۵ ثانیه) داشته‌اند که این برتری معادل ۲۵/۳ درصد است.

جدول شماره ۶، نتایج آزمون تحلیل واریانس در مورد آزمون تعادل ایستا با چشمان بسته را در ساعات ۱۰، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بین میانگین نتایج کسب‌شده در اوقات روز تفاوت معناداری وجود ندارد (P=۰/۳۷). براساس این یافته‌ها، ضرباهنگ شبانه‌روزی روی تعادل ایستا با چشمان بسته آزمودنی‌های سالمند، تأثیر معناداری نداشته است.

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی LSD در مورد مقایسه جفتی زمان‌ها.

I factor1	(J) factor1	Mean Difference (I-J)	Std/Error	Sig.[a]
ساعت ۸	ساعت ۱۲	-۰/۵۰۰	۰/۵۹۸	۰/۴۳۰
	ساعت ۱۶	-۲/۱۲۵	۰/۶۹۳	۰/۰۱۸*
	ساعت ۲۰	-۰/۷۵۰	۰/۴۱۲	۰/۱۱۱
ساعت ۱۲	ساعت ۸	۰/۵۰۰	۰/۵۹۸	۰/۴۳۰
	ساعت ۱۶	-۱/۶۲۵	۰/۹۸۱	۰/۱۴۲
	ساعت ۲۰	-۰/۲۵۰	۰/۵۵۹	۰/۶۶۸
ساعت ۱۶	ساعت ۸	۲/۱۲۵	۰/۶۹۳	۰/۰۱۸*
	ساعت ۱۲	۱/۶۲۵	۰/۹۸۱	۰/۱۴۲
	ساعت ۲۰	۱/۳۷۵	۰/۹۴۴	۰/۱۸۸
ساعت ۲۰	ساعت ۸	۰/۷۵۰	۰/۴۱۲	۰/۱۱۱
	ساعت ۱۲	۰/۲۵۰	۰/۵۵۹	۰/۶۶۸
	ساعت ۱۶	-۱/۳۷۵	۰/۹۴۴	۰/۱۸۸

* معناداری

سالمند

جدول ۶. نتایج آزمون تحلیل واریانس در آزمون تعادل ایستا با چشمان بسته.

ساعت ۸	ساعت ۱۲	ساعت ۱۶	ساعت ۲۰	F	P
M±SD					
۳/۱±۵/۱	۴/۱±۰/۶	۴/۱±۵/۵	۴/۱±۰/۳	۱/۰۹	۰/۳۷

سالمند

جدول ۷. نتایج آزمون تحلیل واریانس در آزمون تعادل پویا.

ساعت ۸	ساعت ۱۲	ساعت ۱۶	ساعت ۲۰	F	P
M±SD					
۶/۱±۱۱۰/۳۰	۶/۸±۱۱۰/۹۴	۶/۹±۱۱۱/۸۲	۶/۷±۱۱۱/۲۲	۱/۸۶	۰/۱۶۷

سالمند

همانطور که در جدول شماره ۷ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تحلیل واریانس بر عدم معناداری تفاوت‌ها بین میانگین‌های کسب‌شده در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ در آزمون تعادل پویا دلالت داشتند. براساس این یافته‌ها، اوقات روز تأثیر معناداری روی تعادل پویای آزمودنی ها نداشته است (P=۰/۷۶۱).

بحث

برطبق یافته های پژوهش حاضر، از میان تفاوت های مشاهده در عملکردهای تعادلی سالمندان در اوقات مختلف روز، تنها تفاوت بین ساعات ۸ و ۱۶ در آزمون تعادل ایستا با چشمان باز معنادار بوده است. در این آزمون، بهترین عملکرد در ساعت ۱۶ مشاهده گردید (۸/۳۷ ثانیه) که تفاوت آن با ضعیف‌ترین عملکرد (۶/۲۵ ثانیه) در ساعت ۸ نیز معنادار است. این یافته بیانگر برتری ۲۵/۳ درصدی آزمودنی‌ها در ساعت ۱۶ نسبت به ساعت ۸ است.

«فروغی‌فر» (۲۰۱۳) در پژوهش تجربی خود، تأثیر انجام تمرینات تعادلی را در صبح و بعدازظهر مورد مقایسه قرار داد.

یافته‌ها بر پیشرفت معنادار عملکرد تعادلی آزمودنی‌ها در اثر تمرین در هر دو وقت دلالت داشتند. درنتیجه در گزارش نهایی وی، وقت بهینه خاصی برای تمرین به‌منظور بهبود عملکردهای تعادلی پیشنهاد نشده است [۱۶]. این یافته‌ها از جهاتی با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارند.

«یورگنسن» و همکاران (۲۰۱۲) به‌منظور ارزیابی سطح تعادل، مرکز فشار آزمودنی‌های سالمند را به‌وسیله صفحه نیروسنج اندازه گرفتند. نتایج نشان دادند که تعادل قامتی سالمندان از اواسط روز (ساعت ۱۲/۳۰) تا ساعت ۱۶ دارای بیشترین نوسان است [۱۷]. «بوگارد» و همکاران (۲۰۱۱) با مقایسه تأثیرات منفرد و هم‌زمان اوقات روز و محرومیت از خواب، نتیجه گرفتند که بی‌خوابی در ساعات ۱۰ و ۱۴ باعث کاهش توانایی کنترل قامت می‌شود، اما محرومیت از خواب در ساعت ۶ روی کنترل قامت تأثیر معناداری ندارد [۱۸]. به اعتقاد «گریبل» و همکاران (۲۰۰۷)، اوقات روز بر تعادل پویای انسان تأثیری مستمر دارد و تکالیف مربوط به آن در صبح بهتر از بعدازظهر اجرا می‌شود، اما شواهد مربوط به تأثیر غیرمستمر اوقات روز بر تعادل ایستا کافی نیست [۱۹].

یافته‌های محققان یادشده بیانگر تأثیرپذیری احتمالی سازوکارهای کنترل مرکز جرم بدن از اوقات شبانه‌روز است. به عقیده آنها ضرباهنگ شبانه‌روزی بر تمامی عملکردهای تعادلی ایستا و پویا تأثیر می‌گذارد، اما در تحقیق حاضر، تنها تفاوت بین نتایج آزمون تعادل ایستا با چشمان باز در ساعت ۸ و ۱۶ معنادار بوده است. این همخوانی نسبتاً ضعیف در یافته‌ها می‌تواند ناشی از تفاوت‌های روش‌شناختی میان دو پژوهش باشد. به‌عنوان مثال، در تحقیق گریبل و همکاران عملکردهای تعادلی آزمودنی‌ها در ساعات ۱۰، ۱۵ و ۲۰ مورد مقایسه قرار گرفته بود، اما در این پژوهش ساعات ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ مدنظر بوده است.

تفاوت‌های سنی و جنسی آزمودنی‌ها نیز می‌تواند از دیگر عوامل مداخله‌گر در نتایج باشد. میانگین سنی آزمودنی‌های پژوهش گریبل و همکاران ۸/۷۴±۲۱/۳ سال است که ۱۳ نفر آنها مرد و ۱۷ نفر زن بوده‌اند. اگرچه حجم بیشتر نمونه‌ها (۳۰ نفر) نسبت به پژوهش حاضر (۱۰ نفر) نوعی برتری محسوب می‌شود، اما معلوم نیست که چرا احتمال مداخله عامل جنس در نتایج نادیده گرفته شده است. شاید شرایط فرهنگی و شیوه زندگی مردان و زنان جوامع غربی به‌گونه‌ای است که در مطالعاتی نظیر این پژوهش، نیازی به تفکیک جنسیتی آزمودنی‌ها نیست.

در پژوهش حاضر، میانگین نتایج تمامی آزمون‌های تعادل در ساعت ۸ ضعیف‌تر بوده است که می‌تواند بیانگر خواب‌آلودگی برخی آزمودنی‌ها در چنین زمانی باشد و احتمالاً به‌همین دلیل بوده که گریبل و همکاران ساعت ۱۰ را به‌عنوان اولین وقت روز انتخاب کرده‌اند. بنابراین، شاید در پژوهش حاضر بهتر بود که صبحی یا «چکاوکی» بودن سالمندان به‌عنوان معیاری برای ورود (به مطالعه) و عصری یا «جغدی» بودن آنها به‌عنوان معیاری برای خروج از مطالعه در نظر گرفته می‌شد.

«اتکینسون» و همکاران (۱۹۹۹) معتقدند که نتایج مطالعات گذشته مبنی‌بر تأثیرپذیری عملکردهای جسمی از ضرباهنگ زیستی باید با احتیاط و دقت بیشتری تفسیر شود؛ زیرا ممکن است، عوامل خارجی اثرگذار بر این عملکردها به‌خوبی کنترل نشده باشند [۲۰]. احتمالاً، این بدان معناست که مثلاً عدم کنترل دمای محیطی در تحقیق گریبل و پژوهش حاضر، نوعی محدودیت اثرگذار بر نتایج بوده است.

«یانگ‌ستت» و «اوکانر» (۱۹۹۹) ضمن اشاره به محدودیت‌های تحقیقی بسیار در مطالعات گذشته متذکر شده‌اند، ازآنجایی‌که تاکنون مدرک علمی مرتبط با کنترل دقیق اجزا و عناصر درون‌زاد یافت نشده است که به توجیه تأثیر ریتمیسیته‌های ۲۴ ساعته بپردازد؛ بنابراین تغییرات مشاهده‌شده در عملکردهای جسمی در اوقات روز را باید به‌حساب تأثیر عوامل خارجی گذاشت [۲۱].

نتیجه‌گیری نهایی

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، در مورد ساعات بهینه اجرای تمرینات تعادلی پیشنهاد خاصی برای سالمندان وجود ندارد، اما ترجیحاً ساعت ۱۶ از ۸ مناسب‌تر به‌نظر می‌رسد. به‌علاوه، با توجه به ضعف احتمالی تعادل ایستا با چشمان باز در ساعت ۸، به سالمندان پیشنهاد می‌شود که از طریق توجه بیشتر به عوامل خارجی مانند کیفیت کفش و ناهمواری سطح زمین در چنین موقعی، احتمال خطر افتادن و پیامدهای ناشی از آن را کاهش دهند. علاوه‌براین، سالمندان بهتر است در حوالی ساعت ۸، روی اعمالی نظیر بالارفتن و پایین‌آمدن از پله‌ها و سوار یا پیاده‌شدن از وسایل نقلیه، تمرکز بیشتری داشته باشند؛ زیرا این اعمال به آزمون لک‌لک با چشمان باز شباهت زیادی دارد.

منابع

[1] Carbonneau E, Smeesters C. Effects of age and lean direction on the threshold of single-step balance recovery in younger, middle-aged and older adults. Gait and Posture. 2014; 39(1):365-71.

[2] Bird M, Hill L, K. D.Fell, J. W. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. Archives of Physical Medicine aand Rehabilitation. 2012; 93(1):43-9.

[3] Newton RA. Standing balance abilities of elderly subjects under altered visual and support surface conditions. Physical Thrapy can. 1995; 47(1):9-15.

[4] Teymoori F, Dadkhah A, Shirazikhah M. Social welfare and health (mental, social, physical) status of aged people in Iran. Middle East Journal of Age and Ageing. 2006; 3(1):39-45.

[5] Binda SM, Culham EG, Brouwer B. Balance, muscle strength, and fear of falling in older adults. Experimental Ageing Research. 2003; 29(2):205-19.

[6] Bird ML, Hill KD, Fell JW. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2012; 93(1):43-9.

[7] Bisson E, Contant B, Sveistrup H, Lajoie Y. Functional balance and dual-task reaction times in older adults are improved by virtual reality and biofeedback training. Cyberpsychology & Behavior. 2007; 10(1):16-23.

[8] Lord SR, Sambrook PN, Gilbert C, Kelly PJ, Nguyen T, Webster IW, et al. Postural stability, falls and fractures in the elderly: results from the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. Medical Journal of Australia. 1994; 160(11):684-5.

[9] Larsson L, Grimbly J, Karlsson J. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. Journal of Applied Physiology. 1993; 47(3):451-456.

[10] Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. Medical Progress Through Technology. 1990; 16(1-2):31-5 .

[11] Nashner L, McCoulum G. The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. Behavioral and Brain Sciences. 1985; 8(1):135-172.

[12] Cappaert TA. Review: Time of day effect on athletic performance: An update. Journal of Strength and Conditioning Research. 1999; 13(4):412-421.

[13] Manfredini R, Manfredini F, Fersini C, Conconi F. Circadian rhythms. Athletic performance, and jet lag. British Journal of Sports Medicine. 1998;32,101-106.

[14] Smolensky MH, Tatar SE, Bergman SA, Losman JG, Barnard CN, Dacso C, et al. Circadian rhythmic aspects of human cardiovascular function: a review by chronobiologic statistical methods. Chronobiologia. 1976; 3(4):337–71.

[15] Sadeghi H, Norouzi HR, Karimi Asl A, Montazer MR. [Functiona training program effect on static and dynamic balance in male able-bodied elderly (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2008; 3(2):13-24.

[16] Foroughi Far R. The effect of the time of day (morning and afternoon) on the elderly balance. International Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Science. 2013; 1(1):12-19.

[17] Jorgensen MG, Rathleff MS, Laessoe U, Caserotti P, Nielsen OB, Aagaard P. Time-of-day influences postural balance in older adults. Gait and Posture. 2012; 35(4):653-657.

[18] Bougard C, Lepelley MC, Davenne D. The influences of time-of-day and sleep deprivation on postural control. Experimental Brain Research. 2011; 29(1):109-15.

[19] Gribble PA, Tucker WS, White PA. Time-of-Day influences on static and dynamic postural control. Journal of Athletic Training. 2007; 42(1):35-41.

[20] Atkinson G, Reilly T. Comments-ReDalton B, McNaughton L, Davoren B. Circadian rhythms have no effect on cycling performance. International Journal of Sports Medicine. 1999; 20(1):68.

[21] Youngstedt SD, O'Connor PJ. The influence of air travel on athletic performance. Sports Medicine. 1999; 28(3):197-207.