The Effect of Time of Day on Variability of Static and Dynamic Balance among Elderly Men with Morning Habitual Chronotype

Ebrahimipour E* [1], Amirikhorasani MT[2], Amirseyfaddini MR[3]

Abstract

Introduction and purpose: According to the past studies, balance dysfunction may increase the risk of injury and fall among elderly. Several studies have examined factors that influencing balance acuity; however, the impact of different hours of the day on performance of this function is unknown. The purpose of this study was to evaluate the effect of 2 different times of day on the accuracy of the static and dynamic balance among elderly men of Kerman.

Materials and Methods: 15 elderly men with an average age of 68.09 ± 6.34 years old, height 171.23 ± 6.99 cm and weight 75.12 ± 10.54 based on inclusion and exclusion criteria of the study were selected between 60 participants as subjects of study. After they filled the chronotype questionnaire all of them were tested by stork test and time up/go test for static and dynamic variables evaluations at 2 different times of day(morning:7:30 and afternoon:17), and for comparing data variances in different times repeated measures ANOVA with significance value set at ($p<0.05$) has been used.

Findings: According to the results of the study, despite the different records at different times of day, there was no statistically significant difference in static balance with opened eyes(P=0.546), closed eyes(P=0.523) and dynamic balance(P=483) in different times of day.

Conclusion: According to the results of this study, it appears that the accuracy of balance function of the elderly men with morning habitual chronotype is not affected by circadian rhythm, so, there are no differences in the risk of injury and falling among elderly men due to balance dysfunction while performing physical activities in different hours of day and night. But it is better for the elderly that pay attention more to extrinsic falling factorsuch as surface of walking track at the end of the day.

***Key words**: Balance, Elderly, Chronotype, Circadian Rhythm*

Received: 2017/10/17 *Accepted: 2017/12/6*

Copyright © 2018 Quarterly Journal of Geriatric Nursing.This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License(http://creativecommons.org/licenses/by /4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

1 - Master student of sport biomechanics, physical education and sport science faculty of shahid bahonar university of kerman, kerman, Iran . (**Corresponding Author):E-mail:** ehsan94324001@gmail.com
2 - Associate professor of sport biomechanics, physical education and sport science faculty of shahid bahonar university of kerman, kerman, Iran.
3 - Associate professor of sport biomechanics, physical education and sport science faculty of shahid bahonar university of kerman, kerman, Iran.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

تاثیر زمان روز بر تغییرات تعادل ایستا و پویا سالمندان مرد با عادت زمانی صبحگاهی

احسان ابراهیمی پور[۱]، محمد تقی امیری خراسانی[۲]، محمدرضا امیرسیف الدینی[۳]

تاریخ دریافت مقاله: ۷/۲۵ / ۱۳۹۶
تاریخ پذیرش مقاله: ۹/۱۵ / ۱۳۹۶

چکیده

مقدمه و هدف : نتایج مطالعات پیشین حاکی از آن است که اختلال در عملکرد تعادلی میتواند خطر بروز آسیب و سقوط را در سالمندان افزایش دهد. تاکنون تحقیقات متعددی عوامل تأثیرگذار بر روی عملکرد تعادلی را مورد بررسی قرار داده است اما با این وجود تأثیر ریتم شبانه روزی بر عملکرد تعادلی مشخص نیست. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر ۲ زمان روز بر عملکرد تعادلی در مردان سالمند شهر کرمان بود.

مواد و روش ها :جامعه تحقیق حاضر را تمامی سالمندان مرد کانون باز نشستگان مهر شهر کرمان تشکیل دادند که تعداد ۱۵ نفر با میانگین سنی ۶/۳۴±۶۸/۰۹ سال، قد ۶/۹۹±۱۷۱/۲۳سانتی متر و وزن ۱۰/۵۴±۷۵/۱۲ بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق و به شکل تصادفی انتخاب شدند. پس از پر کردن پرسشنامه کرونوتایپ همه آزمودنی ها مورد سنجش آزمونهای تعادلی ایستا(به وسیله تست لک لک با چشمان باز و بسته) و تعادل پویا (به وسیله آزمون نشست و برخاست) در دو زمان ۷/۳۰ صبح و ۱۷ عصر قرار گرفتند برای مقایسه داده ها در ساعات مختلف از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیریهای مکرر در سطح معنی داری ($p\leq ۰/۰۵$) استفاده شد.

یافته ها :نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که با وجود ثبت رکوردهای متفاوت در ساعات مختلف روز، اختلاف معنادار آماری با توجه به نتایج آزمون تحلیل واریانس در اندازه گیریهای تعادل ایستا با چشمان بسته($p=۰/۵۴۶$)، با چشمان باز($p=۰/۵۲۳$) و تعادل پویا($p=۰/۴۸۳$) در ساعات مختلف روز مشاهده نشد.

نتیجه گیری :به نظر میرسد که تعادل سالمندان مرد با عادت زمانی صبحگاهی تحت تأثیر ریتم شبانه روزی قرار نداشته و بر این اساس، تفاوتی در احتمال بروز آسیب دیدگی و احتمالا سقوط سالمندان در ساعات مختلف شبانه روز ناشی از عملکرد متفاوت تعادل وجود نداشته ندارد. اما سالمندان بهتر است در حدود ساعات انتهایی روز به عوامل خارجی افتادن نظیر ناهمواری سطح زمین توجه بیشتری داشته باشند و از انجام فعالیتهایی که نیاز به تعادل دارد خودداری کنند.

کلید واژه ها: تعادل، سالمند، کرونوتایپ، ریتم شبانه روزی

۱ – دانشجو کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران
(**نویسنده مسؤول**). **پست الکترونیکی:** ehsan94324001@gmail.com
۲ – دانشیار بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران
۳ – دانشیار بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

مقدمه

رشد جامعه‌ی سالمندان پیشرونده و غیرقابل اجتناب است، در سال‌های اخیر به دلیل افزایش رو به رشد افراد سالمند در جوامع مختلف، مشکلات ویژه پزشکی آن‌ها و همچنین افزایش عوامل خطرساز گوناگون، بیشتر تحقیقات به سمت بررسی همه جانبه‌ی وضعیت سلامت سالمندان سوق داده شده اند(۱). طبق تحقیق نوروزیان و همکاران ۲۰۱۲ در سال ۲۰۲۵ بیش از ۷۰۰ میلیون افراد بالای ۶۰ سال در جهان خواهند بود(۲).

با ورود به دوره‌ی سالمندی، زوال تدریجی در ساختمان و ارگانیسم بدن غیر قابل اجتناب است، که با گذشت زمان تغییراتی منفی را در ساختار و عملکرد بیولوژیکی، فیزیولوژی، آناتومی و بیوشیمیایی سلول‌های بدن بوجود می‌آورد(۱،۳). این تغییرات بر عملکرد جسمانی و روانی سالمندان تاثیر قابل توجهی دارد(۴, ۵). با ورود به این دوره تغییراتی در عملکرد سیستمهای فیزیولوژیک مرتبط با تعادل رخ میدهد، سیستم کنترل وضعیت و تعادل، سازوکار مرکب و پیچیده ای است که هماهنگی بین سیستمهای تعادلی شامل سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری در آن نقش بسزایی دارند(۶). شماری از تحقیقات بیانگر آن هستند که از دست دادن تعادل و زمین خوردن، ششمین علت مرگ و میر در سالمندان است که به طور معمول با برخی بیماری ها و ناتوانی ها همراه است(۳،۴،۵). از همین رو شناسایی مشکلات و مسائل سالمندان با هدف ارتقاء سطح سلامتی آنها امری لازم و ضروری است. با ورود به دوره سالمندی تغییراتی در عملکرد سیستم های اسکلتی-عضلانی، سیستم دهلیزی، سیستم حسی -پیکری و سیستم بینایی، به عنوان سیستم های فیزیولوژیک درگیر در تعادل رخ می دهد، از همین رو یکی از مشکلات جسمانی شایع در بین سالمندان که متعاقب برخی بیماری ها یا در اثر فرآیند سالمندی رخ می دهد زمین خوردن می باشد(۷)، که در بسیاری مواقع ضعف تعادل به عنوان یکی از علل اصلی زمین خوردن به شمار می رود(۷). تعادل به توانایی بدن در حفظ یا بازگرداندن مرکز ثقل به سطح اتکا اطلاق میگردد(۸). در حین تعادل، وضعیت بدن با جابجایی های مرکز جرم و شروع پاسخ های مناسب برای بازگشت بدن به یک موقعیت با ثبات کنترل می شود، فرآیند پیچیده ای که حواس بینایی، حسی-پیکری، دهلیزی و سیستم اسکلتی عضلانی نقش مهمی در آن ایفا می کنند(۹).

تعادل عمدتا به دو شکل ایستا و پویا، تقسیم میشود. حین تعادل ایستا انسان قادر به برقراری تعادل در وضعیت سکون نظیر آزمون ایستادن لک لک و شیوه تعادل در ژیمناستیک است، اما تعادل پویا که با اجرای حرکات ارتباط دارد، به حفظ وضعیت قامت در فعالیتهایی نظیر راه رفتن و دویدن کمک میکند(۱۰). محققان عوامل بروز اختلال در عملکردهای تعادلی را به طور کلی به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم کرده اند. 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 گیرنده های عمقی، عوامل داخلی محسوب میشوند(۱۱).

انقباضات عضلات اسکلتی، نیروی لازم را برای اجرای حرکات تولید میکند و قدرت عضلانی عاملی مهم برای برقراری تعادل است(۱۲). لارسون و همکاران (۱۹۹۳) با مطالعه روی ۱۱۴مرد ۱۱-۷۰سال دریافتند که قدرت ایستا و پویای عضلات چهارسرران تا ۳۰سالگی افزایش مییابد و پس از ۵۰سالگی دچار نقصان شدید میشود(۱۲). که این عامل یکی از عوامل اصلی زوال تعادل در سالمندان به شمار می رود.

علاوه بر تغییرات تدریجی ناشی از گذر زمان و بالا رفتن سن بر تمام دستگاه‌های بدن، ریتم شبانه‌روزی موجود در بدن انسان نیز در طول شبانه روز نیز تغییراتی را در بدن انسان اعمال می‌کند (۱۳). اغلب موجودات زنده روی کره زمین از ارگانیسم‌های تک‌سلولی، گیاهان، حشرات، موش‌ها گرفته تا انسان‌ها دارای سیستم زمانی درونزایی هستند که به طور بهینه از لحاظ فیزیولوژیکی و رفتاری (مثل چرخه ی فعالیت/استراحت و روزه/غذا خوردن) با روز خورشیدی همزمان میشوند. این سیستم به عنوان سیستم شبانه‌روزی شناخته می‌شود که چرخه های با ریتم درونزایی تقریبا ۲۴ ساعته است، و توانایی تنظیم زمانی خود با عامل‌های خارجی مانند نور و مصرف غذا و غیره دارد(۱۴،۱۵). عملکردهای فیزیولوژیکی و روانی انسانها فازهای حداکثری و حداقلی از خود در طول روز به نمایش میگذارند و عملکرد مناسب آنها می تواند در بازدهی فعالیتهای حرکتی و روانی تأثیر گذار باشد. با وجود داده های قابل توجهی که نشان

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

می دهد بسیاری از سیستم های فیزیولوژیکی اصلی بدن تحت تأثیر نوسانات روزانه قرار میگیرند اغلب اهمیت ساعت بدن نادیده گرفته می شود(۱۶). سیستم شبانه‌روزی بدن نیز تحت تاثیر فرایند سالمندی قرار میگیرد به طوری که با افزایش سن تغییراتی در سیستم شبانه‌روزی ایجاد می‌شود(۱۷،۱۸). با افزایش سن تغییراتی در زمان خواب و بیداری افراد بوجود می‌آید و افراد متمایل به کرونوتایپ[۷] نوع صبحگاهی و شامگاهی می‌شوند. زود خوابیدن در شب و زود بیدار شدن در صبح در افراد با کرونوتایپ نوع صبحگاهی و دیر خوابیدن و دیر بیدار شدن در افراد نوع شامگاهی، گزارش شده است، که با توجه به تحقیقات پیشین کرونوتایپ نوع صبحگاهی در میان سالمندان همه گیرتر است، ولی باید توجه داشت که در تحقیقات مربوط به ریتم شبانه روزی لازم است این فاکتور برای بالا بردن دقت نتایج با استفاده از پرسشنامه های مربوط به کرونوتایپ(عادات زمانی) کنترل شود(۱۹).

اولین بار نوسانات روزانه در دمای بدن در سال ۱۷۸۸ توسط هانتر گزارش شد و این تغییرات وابسته به زمان تحت عنوان ریتم شبانه روزی معرفی شدند(۲۰).در طول مدت زمان ۲۴ ساعت، به سبب چرخه شبانه‌روزی دامنه گسترده‌ای از عملکردهای فیزیولوژیکی با ریتم‌های متفاوت در سیستم‌های بدن انسان به وجود می‌آیند، که توانایی انسان‌ها در اجرای تکالیف حرکتی و شناختی را تحت تاثیر قرار می‌دهد(۲۱)، ریتم های شبانه‌روزی توسط هسته‌ی سوپراکیاسماتیک (SCN)[۸] واقع در هیپوتالاموس قدامی کنترل می‌شوند و تغییراتی را در دمای مرکزی، هورمون‌ها، سیتوکین‌ها، سیگنال‌های نورونی، اکسیژن مصرفی، تهویه در دقیقه، ضربان قلب، انقباض‌پذیری عضلات و حداکثر دامنه حرکتی مفاصل، که نوساناتی را در رفتار و کارکرد فیزیکی و شناختی افراد سالمند ایجاد می‌کند (۲۲،۲۳). سیستم شبانه‌روزی بدن نیز تحت تاثیر فرایند سالمندی قرار می گیرد به طوری که با افزایش سن تغییراتی در سیستم شبانه‌روزی ایجاد می‌شود(۲۴)، و همچنین ریتم شبانه‌روزی رهایی چندین هورمون در بدن نیز تحت تاثیر سالمندی قرار می‌گیرد که مهمترین آن‌ها کورتیزول و ملاتونین است، ملاتونین نقش مهمی در تنظیم دمای مرکزی بدن دارد و توسعه دهنده‌ی خواب در بدن انسان است که با افزایش سن ترشح ملاتونین در بدن کمتر می‌شود. کورتیزول نقش مهمی در بیان ریتمی ژن‌های ساعت در بافت‌های محیطی دارد که با بالا رفتن سن، همانند ملاتونین، کاهشی در دامنه‌ی ریتم ترشح این هورمون ایجاد می‌شود (۲۵).

این تغییرات می توانند زمان های خاصی که به احتمال زیاد در آن بالاترین سطح کارایی دستگاه های بدن رخ می دهند را بر اساس عوامل شبانه روزی تعیین کنند. بر اساس مطالعات صورت گرفته اوج کارایی دستگاه های بدن در سالمندان با عادت زمانی صبحگاهی(کرونوتایپ نوع صبح) بین ساعت ۸ تا ۱۱ صبح ، و حداکثر افت در عملکرد دستگاههای بدن در حدود ۹شب به بعد رخ می دهند(۲۶). مطالعه بررسی عملکرد سالمندان نشان می دهد اغلب فاکتورهای جسمانی آن ها نظیر انعطاف پذیری، قدرت، استقامت و همچنین بسیاری از متغیرهای مرتبط با فعالیت های بدنی و حرکتی و همچنین عوامل روانی و شناختی، زمان عکس العمل، دمای بدن و ضربان قلب تحت تأثیر ریتم شبانه روزی قرار داشته اند(۲۶). به عنوان نمونه مشخص شده است که فاکتورهایی مانند قدرت ایزومتریک عضلات دست و یا قدرت اکستنسورهای ستون فقرات و همچنین استقامت و دمای بدن پیوسته در صبح ها و ساعات میانی روز بیشتر از ساعات انتهایی روز بوده است(۲۶). پیترز و همکاران(۲۰۰۷) در تحقیقی عنوان کردند که به طور متوسط اوج فاکتورهای جسمانی و فیزیولوژیکی سالمندان با عادت زمانی صبحگاهی در ساعت ۹ صبح در حدود هشت درصد بیشتر از ۳ عصر بوده است(۲۷). در یک بررسی کلی مشاهده می شود که ریتم شبانه روزی می تواند بر بسیاری از فاکتورهای فیزیولوژیکی و جسمانی سالمندان تأثیرگذار باشد. با این وجود مستندات علمی درخصوص تأثیر این ریتم بر تعادل افراد سالمند ناچیز است. این در حالی است که اهمیت تعادل این افراد به اندازه ای است که بسیاری آن را در کنار فاکتورهایی نظیر قدرت، انعطاف پذیری و هماهنگی از اجزای اصلی و اولیه برای انجام فعالیت های روزانه مانند، راه رفتن نشستن و برخاستن قرار داده اند.

[۷] Chronotype
[۸] The suprachiasmatic nucleus

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

با این وجود همان طور که پیشتر اشاره شد اطلاعات درخصوص تأثیر ریتم شبانه روزی بر تعادل ایستا و پویا در سالمندان با عادت زمانی صبحگاهی ناچیز بوده و با توجه به مطالعات پژوهشگر تحقیقی که تنها به تغییرات عملکرد تعادل در ساعات مختلف در سالمندان با عادت زمانی صبحگاهی پرداخته باشد وجود ندارد. در حال حاضر این سؤال مطرح میشود که آیا تعادل ایستا و پویا، به عنوان عاملی بسیار مهم در فعالیت های حرکتی و روزمره سالمندان، تحت تأثیر ساعات مختلف شبانه روز قرار دارد یا خیر؟ درحالیکه آگاهی از سطح پایداری و تحرک پذیری سالمندان در اوقات مختلف روز، شرط لازم برای درمان و مراقبت بهتر از آنهاست. در تحقیق حاضر، تاثیر ۲ زمان متفاوت روز بر تعادل ایستا و پویا سالمندان با عادت زمانی صبحگاهی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش شناسی

پژوهش حاضر از نوع مطالعات علی– مقایسه‌ای می‌باشد، که متغیر وابسته‌ی تحقیق یعنی تعادل ایستا و پویا در دو نوبت صبح و عصر اندازه گیری شد(ساعات ۷/۳۰ و ۱۷). جامعه آماری پژوهش را کلیه سالمندان مرد سالم عضو کانون بازنشستگان مهر شهر کرمان تشکیل میدادند، که از میان آنها ۱۰۰ نفر برای شرکت در مطالعه داوطلب شدند. پس از کنترل معیارهای ورود و خروج از تحقیق(معیار های ورود: برخورداری از دامنه سنی۶۰–۷۰ سال، عدم اجرای تمرینات منظم بدنی، نداشتن سابقه شکستگی اندام تحتانی ، عدم استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن و عدم محدودیت حرکتی در مفاصل لگن، ران، زانو ومچ پاها و بدست آوردن نمره بالای ۲۳ از پرسشنامه کرونوتایپ مسی، معیارهای خروج: ابتلا به بیماریهای عصبی– روانی و ارتوپدی، داشتن نقصهای نرولوژیک و ساختاری و استعمال داروهای ضدتشنج و اعصاب) و پاسخ به پرسشنامه کرونوتایپ مسی[9] جهت اندازه گیری تست‌های مذکور در تحقیق شرکت کردند و در نهایت ۶۰ نفر دارای شرایط لازم برای شرکت در این مطالعه بودند که ۱۵ نفر به شکل تصادفی از بین این افراد جهت شرکت در تحقیق انتخاب شدند. اطلاعات فردی شرکت کنندگان نیز از طریق پرسشنامه اطلاعات فردی جمع آوری شد. همچنین، برای اطمینان از سلامتی آزمودنی‌ها و توانایی آن‌ها به منظور شرکت در آزمون، از آزمون ساده ۰/۴ کیلومتر راه رفتن، برداشتن اشیای بزرگ، خم شدن، زانو زدن، بالارفتن از پله و حمل وزنه ۴/۵ کیلوگرمی استفاده گردید(۲۸). همه‌ی آزمودنیها به مدت یک هفته در روز های یکشنبه، سه شنبه و پنج شنبه با توجه به پروتکل مشخص شده (افراد به طور تصادفی در سه گروه ۵ نفره قرار گرفتند و گروه یک در روزهای شنبه صبح و دوشنبه عصر، گروه دو در روزهای شنبه عصر و چهارشنبه صبح و گروه سه در روزهای دوشنبه صبح و چهارشنبه عصر در صبح بین ساعت ۷/۳۰–۹ و در عصر ۱۷–۱۹) جهت اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا به آزمایشگاه بیومکانیک ورزشی دانشکده‌ی تربیت بدنی کرمان مراجعه نمودند. ضمناً به آنها توصیه شده بود که در دو ساعت قبل از مراجعه، از انجام تمرینات بدنی و صرف غذا و نوشیدنی اجتناب کنند. جهت اندازه گیری تعادل ایستا از آزمون ایستادن لک لک استفاده گردید(روایی: ۰/۸۰، پایایی: ۰/۹۲). این آزمون به عنوان ابزاری رایج برای سنجش تعادل ایستا، توسط جانسون و نلسون (۱۹۷۹) طراحی شده است(۲۸)، آزمون در دو حالت با چشمان باز و بسته، به شرح ذیل انجام شد: آزمودنی درحالیکه دستها روی کمر قرار دارد، روی یک پا می ایستد. کف پای دیگر (پای آزاد) به قسمت داخلی زانوی پای اتکا متصل میگردد. در این حالت، آزمودنی روی پنجه پای تکیه گاه 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 تکیه گاه با زمین؛ برداشتن دستها از کمر؛ جداشدن پای آزاد از زانوی پای اتکا. آزمون سه بار تکرار میشود و زمان برتر ثبت میگردد. و همچنین جهت اندازه‌گیری تعادل پویا، از آزمون زمان برخاستن و رفتن[10] استفاده شد(روایی: ۰/۸۵، پایایی: ۰/۹۵) (۲۸). روش انجام این آزمون به این صورت بود که آزمودنی روی یک صندلی استاندارد شده (با ارتفاع ۴۶ سانتی‌متر و ارتفاع دسته ۶۳سانتی‌متر) به حالت نشسته قرار می‌گیرد و پس از شنیدن فرمان حرکت از طرف آزمونگر ایستاده و طول یک مسیر ۳ عادی متری را با حرکت خود به طرف جلو می‌پیماید و سپس چرخیده و به محل صندلی برگشته و روی صندلی می‌نشیند (۲۹). در طی این فرآیند آزمونگر با استفاده از کرونومتر رکورد را ثبت می‌کند. که نمره

[9] Morningness–eveningness-stability-scale improved (MESSI)

[10] Timed Up and Go

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

آن به صورت؛ کسب رکورد زمان کمتر از ۱۰ ثانیه نشان دهنده‌ی توانایی حرکتی بالا و طبیعی، کسب رکورد ۱۰ تا ۱۹ ثانیه نشان دهنده‌ی حرکت معمولی و استقلال در راه‌رفتن، کسب رکورد ۲۰ الی ۲۹ ثانیه نشان دهنده‌ی عملکرد حرکتی کُندتر، اختلال در تعادل و نیاز به کمک در راه رفتن و ثبت رکورد بیش از ۳۰ ثانیه به معنی کاهش توان حرکتی و مستعد به سقوط بالای فرد سالمند می‌باشد(۲۹). در حین اجرای آزمون، آزمودنی‌ها دست‌ها را به صورت ضربدر روی سینه قرار دادند و از آنها خواسته شد در سریع‌ترین حالت ممکن و بدون دویدن این تست را اجرا کنند. جهت آشنایی با آزمون، هریک از آزمودنی‌ها قبل از انجام آزمون چندبار آن را تمرین کردند. سپس هر آزمودنی دوبار آزمون را اجرا کرد و زمان او ثبت شد. بهترین زمان فرد در این دو آزمون به عنوان رکورد او در محاسبه وارد شد و همچنین در این آزمون، زمان کمتر بیانگر عملکرد بهتر می‌باشد. در نهایت پس از جمع آوری اطلاعات، داده های مربوط به ویژگیهای آزمودنیها از قبیل سن، قد، جرم و شاخص توده بدن به علاوه متغییرهای تحقیق در دو بخش آماری توصیفی و استنباطی در نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بدین منظور، از آزمون شاپیرو-ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها استفاده شد و آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر[۱۱] برای مقایسه اطلاعات بدست آمده بین صبح و عصر استفاده شد. باید خاطر نشان کرد که سطح معنی داری برای تمامی آزمونها $P \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

جدول شماره ۱ برخی از ویژگیهای ریخت شناختی و فیزیولوژیک آزمودنیها را نمایش میدهد. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک بر طبیعی بودن توزیع داده ها در اوقات صبح و عصر و لزوم استفاده از آمار پارامتریک برای تعیین معناداری تفاوت ها دلالت داشت. با توجه به نتایج آزمون شاپیرو-ویلک و طبیعی بودن توزیع داده ها، به منظور مقایسه متغیر تعادل ایستا(با چشمان باز و بسته) و تعادل پویا در ۲ نوبت صبح و عصر(۷/۳۰صبح و ۱۷ عصر) از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر استفاده گردید. فرضیه دیگری که در این آزمون بررسی گردید، فرضیه کرویت موچلی بود(*یکی از پیش فرضهای استفاده از تحلیل واریانس برای اندازه‌گیری‌های مکرر، پیش فرض تساوی کواریانس‌ها بین متغیرهای وابسته است که این آنالیز را می‌توان با آزمون کرویت موچلی ارزیابی کرد. در این آزمون چنانچه سطح معنی‌داری کوچکتر از ۰/۰۵ باشد نمی‌توان کرویت ماتریس واریانس-کوواریانس متغیر وابسته را پذیرفت و باید از سه آزمون دیگر گرین هاوس‌جیسر، هیون-فلت یا حد پایین استفاده نمود که این آزمون‌ها درجه آزادی را تصحیح می‌نمایند.*)، که تفاوت معنی‌داری $(P \leq 0.05)$ بین توزیع کلیه داده‌های تعادل ایستا و پویا در دو زمان روز را نشان داد که دال بر عدم کرویت می‌باشد، در جدول شماره ۲ نتایج حاصل از آزمون کرویت موچلی آمده است. به همین دلیل از آزمون گرین هاوس-جیسر جهت بررسی تفاوت بین میانگین ها استفاده شد. همان طور که مشاهده میشود با توجه به نتایج آزمون گرین هاوس-گیسر در جدول شماره ۳ نتایج این آزمونها حاکی از آن بود که تفاوتی بین تعادل ایستا(با چشمان بسته و باز) و پویا در هیچ یک از ساعات ۷/۳۰ صبح و ۱۷ عصر وجود ندارد.

[۱۱] *Repeated Measure of ANOVA*

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

جدول شماره۱: ویژگیهای ریخت شناسی آزودنیها.

شاخص	تعداد آزمودنی ها	انحراف استاندارد ± میانگین
سن	۱۵	۶۸/۰۹±۶/۳۴
قد	۱۵	۱۷۱/۲۳±۶/۹۹
جرم	۱۵	۷۵/۱۲±۱۰/۵۴
شاخص توده بدن	۱۵	۲۶/۴۱±۴/۴۲

جدول شماره۲: نتایج آزمون موچلی.

متغیر	Mauchly W	df	Sig.
تعادل ایستا(چشمان بسته)	۰/۸۳۶	۲	۰/۰۰۱
تعادل ایستا (چشمان باز)	۰/۹۷۵	۲	۰/۰۰۱
تعادل پویا	۰/۹۸۲	۲	۰/۰۰۱

جدول۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیریهای مکرر

	منبع	df	F	Sig.	اندازه اثر
تعادل ایستا(با چشمان بسته)	گرین هاوس-جیسر	۱/۸۲۴	۰/۷۱۱	۰/۵۴۶	۰/۰۱۶
تعادل ایستا(با چشمان باز)	گرین هاوس-جیسر	۱/۸۲۴	۰/۷۵۱	۰/۵۲۳	۰/۰۱۸
تعادل پویا	گرین هاوس-جیسر	۲/۰۲۳	۱/۱۷۸	۰/۴۸۳	۰/۰۲۷

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

بحث و نتیجه گیری

تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق نشان داد که علی رغم بالاتر بودن میانگین امتیازات تعادلی (ایستا و پویا) و بیومکانیک راه رفتن در ساعت ۷/۳۰ تا ۹ صبح نسبت به ۱۷ تا۱۹، تفاوت معناداری در این فاکتورها بین ساعات مذکور در مردان سالمند مشاهده نگردید. بنابراین می توان عنوان کرد که از نقطه نظر آماری، تعادل ایستا و پویا تحت تاثیر ریتم شبانه روزی قرار نمی گیرد. به نظر می رسد که عملکرد تعادلی بدن برخلاف دیگر فاکتورهای فیزیولوژیکی و عملکردی، تحت تأثیر ساعات مختلف یا همان ریتم شبانه روزی نباشد. این در حالی است که تصور می شد با توجه به افزایش دمای بدن سالمندان در ساعات ابتدایی روز به علت آغاز سریعتر(پایین تر بودن دامنه ریتم شبانه روزی سالمندان نسبت به جوانان) ریتم شبانه روزی آنها نسبت به جوان ترها در طی ساعات ابتدایی روز، دقت عملکرد سیستم تعادلی نیز در این ساعات بهبود یابد. در واقع تحقیقات پیشین عنوان کرده اند که افزایش در دمای داخلی بدن باعث فراهم شدن بستری مناسب برای انجام فعالیت های بدنی می شود به نحوی که عواملی همچون قدرت عضلانی، عملکرد دستگاه تنفسی و انعطاف پذیری که از جمله مهم ترین عناصر آمادگی جسمانی هستند به طور تنگاتنگی با تغییرات دمای بدن دچار تغییر شده و بهترین عملکرد خود را در ساعات ابتدایی روز(۸-۱۰) و کمترین بازده را در ساعات انتهایی روز(۱۹-۲۱) در سالمندان نشان می دهند(۳۰،۳۱). بنابراین در خصوص عملکرد تعادلی نیز انتظار می رفت که با افزایش دمای مرکزی بدن در ساعات ابتدایی روز و با تأثیر مثبت بر سرعت هدایت پیام های عصبی و همچنین تاثیر بسزایی که بر عملکرد عضلانی(قدرت، انعطاف پذیری) می گذارد، سبب بهبود عملکرد سیستم تعادلی شود(۲۳). ریتم های شبانه روزی تاثیر قابل توجهی بر تمام وجوه رفتاری و فیزیولوژیکی انسان‌ها دارد(۲۵). ساعت شبانه روزی که این مشخصات را تنظیم می‌کند سراسر زندگی در حال تغییر است. فعالیت‌های ریتم‌دار مانند خواب و بیداری با افزایش سن دچار تغییر می‌شود که ناشی از تغییر در ترشح هورمون‌های موثر بر فعالیت خواب و بیداری مانند *ملاتونین و کورتیزول* است(۳۱). همچنین ریتم شبانه‌روزی دمای بدن نیز با افزایش سن دچار تغییر می‌شود. با افرایش سن افراد سالمند متمایل به صبحی بودن(کرونوتایپ نوع صبح) می شوند یعنی تمایل به خوابیدن زودتر و بیدار شدن زودتر از جوانان دارند که باعث ایجاد پیشرفت در فازهای متغیرهای فیزیولوژیکی نسبت به جوان ترها می‌شود که البته این موضوع بین تمامی سالمندان همه گیر نبوده و لازم است که به وسیله پرسشنامه های خاص مربوط به تعیین نوع عادت زمانی جهت همگنی آزمودنی ها کنترل شود، شایان ذکر است که وجه تمایز پژوهش حاضر هم همگنی آزمودنیها به وسیله نوع کرونوتایپ بود(همه سالمندان عادت زمانی صبحگاهی داشتند)(۲۸). تحقیقات پیشین نتایج ضد و نقیضی در زمینه عملکرد سالمندان و جوانان در اوقات متفاوت روز بیان کرده است که این اختلافات همچنین می‌تواند ناشی از اختلاف در جنسیت، سن و فرهنگ غالب بر جامعه، پیوسته یا ناپیوسته بودن نحوه تست گیری، دقت آزمون و ... باشد (۲۳). در همین راستا شماری از تحقیقات همسو و مخالف مورد بررسی قرار میگیرند.

قائینی (۱۳۹۴) عملکرد تعادلی سالمندان را در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ با استفاده از آزمون لک لک (جهت ارزیابی تعادل ایستا) و آزمون ستاره (جهت ارزیابی تعادل پویا) مورد بررسی قرار داد و تنها در ارزیابی تعادل ایستا اینگونه بیان شد که عملکرد در ساعت ۱۶ بهتر از ۸ می‌باشد، ولی در کل تغییر قابل توجهی در عملکرد تعادلی سالمندان در اوقات مختلف روز مشاهده نشد (۳۲). نتایج این تحقیق به جز یک مورد تعادل ایستا همسو با تحقیق حاضر می باشد، که این احتمال وجود دارد که به دلیل کنترل نکردن نوع کرونوتایپ این یک مورد تفاوت در نتایج بوجود آمده است .

تحقیقی دیگر که توسط فروغیفر و همکاران (۱۳۹۲) انجام شد تمرینات تعادلی در دو نوبت صبح و عصر توسط افراد دو گروه مجزا اجرا شد و عملکرد تعادلی هم در صبح و هم در عصر اندازه گیری شد و مقایسه‌ای بین دو گروه تجربی و کنترل انجام شد و نشان داده شد که تمرینات تعادلی در هر دو نوبت صبح و عصر باعث افزایش تعادل سالمندان می‌شود ولی تفاوت معنی داری بین اجرای تمرینات تعادلی در صبح و عصر وجود ندارد که به نوعی این یافته ها همسو با تحقیق حاضر می‌باشد همچنین رهنما و همکاران نیز به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافتند (۳۳).

کوان ۲۰۱۴ تاثیر زمان روز بر عملکرد تعادلی پویا و ایستای ۲۴ مرد با میانگین سن ۲۲/۱۷ را در سه زمان روز (نه

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

صبح، ۱۳ و ۱۵) مورد بررسی قرار داد. جهت ارزیابی تعادل ایستا و پویا از یک سیستم تعادلی که شامل صفحه نیرو بود استفاده شد. و نشان داده شد که تعادل ایستا و پویا در صبح بیشترین مقدار را داشت و در حدود ساعت ۱۳ دارای بدترین وضعیت خود بود. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر سازگار نبود (۳۴). ابزار و وسایل آزمایشگاهی دقیقتر، زمان تست‌گیری و جامعه‌ی مورد تحقیق از جمله تفاوتهای این تحقیق با پژوهس حاضر بود.

نتایج تحقیق با نتایج کاپارت (۱۹۹۹) که اوج تعادل را در عصر مشاهده کرد همسو نبود (۳۵). موسوی عملکرد تعادلی زنان و مردان جوان ورزشکار را مورد بررسی قرار داد که به دلیل تفاوت در دامنه سنی آزمودنیها با تحقیق حاضر احتمالا این نتایج نا همسو بدست آمده است.

پایلارد ۲۰۱۶ نیز عملکرد تعادلی افراد مبتلا به آلزایمر را نیز مورد بررسی قرار داد و در این تحقیق همچنین بیان شد که سختی تاندون تحت تاثیر زمان روز است که بر انتقال نیرو به عضلات ساق پا تاثیر می‌گذارد و متعاقبا عملکرد تعادلی در عصر به طور منفی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. همچنین ورودی‌های حسی و خروجی های حرکتی نیز به علاوه‌ی حساسیت کف‌پایی، دریافت کننده‌های گوش داخلی دهلیزی و رفلکس کششی نخاعی نیز به ریتم شبانه‌روزی حساس‌اند که نتیجه گرفته است که پس کنترل تعادل نیز می‌تواند تحت تاثیر زمان روز قرار گیرد(۳۶).

تحقیق دیگری که بر روی تعادل سالمندان انجام شد پژوهش جورگنسون و همکاران (۲۰۱۲) بودکه نوسان پاسچر را در سه زمان روز مورد بررسی قرار داد و نتایج این تحقیق نشان داد که زمان روز بر نوسان پاسچر افراد سالمند تاثیر دارد (۳۷). در تحقیق مذکور از صفحه نیرو جهت بررسی نوسان پاسچر استفاده شد که در این تحقیق بیان شد که نوسان پاسچر می‌تواند تحت تاثیر خواب آلودگی قرار گیرد که در حدود ساعت ۲-۷ صبح و ۱۴-۱۷ بعد ازظهر بیشترین مقدار را دارد، و این خواب آلودگی می‌تواند باعث افزایش نوسان پاسچر شود(۳۷). که نتایج با تحقیق حاضر سازگار نبود از جمله دلایل احتمالی این ناسازگاری میتوان به دقت بالای دستگاه صفحه نیرو در برآورد تعادل نسبت به تست های میدانی اشاره کرد همچنین زمانهای بیشتر مورد بررسی در پژوهش جورگنسن و همچنین عدم تمایز بین ۲ جنس زن و مرد که احتمالا میتواند به دلیل مسایل فرهنگی باشد.

ازجمله آخرین دلایل احتمالی بدست آمدن نتایجی نا همسو با پژوهشهای ذکر شده میتواند تاثیر خواب نیمروزی در افراد با کرونوتایپ نوع صبح باشد زیرا این افراد عادت به خواب نیمروزی در حدود ۱۰-۲۰ دقیقه داشتند(طبق نتایج پرسشنامه کرونوتایپ مسی)، از همین رو نتایج نتایج تحقیقات منک و همکاران (۲۰۰۱) نشان می‌دهد که افرادی که تمایل به خواب نیمروزی دارند بعد از اجرای فعالیت حرکتی بدون خواب نیمروزی اجرای ضعیف تری نسبت به زمانی که فعالیت مشابه را بعد از خواب نیمروزی انجام میدهند دارند و همچنین افرادی که عادت به خواب نیمروزی نداشتند بعد از خواب نیمروزی عملکرد حرکتی ضعیفتری داشتند.(۳۸). همچنین خواب نیمروزی باعث بهبود عملکرد اجرایی، شکل‌گیری حافظه، فرایند های حسی و هوشیاری افراد شود. ولی اطلاعات بسیار کمی در مورد تاثیر خواب نیمروزی بر عملکرد حرکتی و شناختی افراد می‌باشد(۳۸) و در این رابطه نیاز به تحقیقات بیشتر در رابطه با تعیین رابطه‌ی بین زمان روز، عملکرد حرکتی و شناختی و خواب نیمروزی سالمندان می‌باشد.

همچنین اتکینسون و همکاران(۱۹۹۹) معتقدند که نتایج مطالعات گذشته مبنی بر تأثیرپذیری عملکردهای جسمی از ضرباهنگ زیستی(ریتم شبانه روزی) باید با احتیاط و دقت بیشتری تفسیر شود؛ زیرا ممکن است، عوامل خارجی اثرگذار بر این عملکردها به خوبی کنترل نشده باشند(۳۹)، احتمالاً ، این بدان معناست که مثلا عدم کنترل دمای محیطی در پژوهش حاضر، نوعی محدودیت اثرگذار بر نتایج بوده است.

از دلایل احتمالی دیگری که می تواند عدم مشاهده تفاوت معنی دار در دقت عملکرد تعادلی در بین ساعات مختلف شبانه روز در تحقیق حاضر را توجیه نماید، روش اندازه گیری تعادل ایستا و پویا مورد استفاده، میباشد. به نحوی که ممکن است استفاده ازروش های میدانی نسبت به روشهای آزمیشگاهی مانند دستگاه فورس پلیت، از آنچنان دقتی و حساسیتی در اندازه گیری تفاوت های ریز در ساعات مختلف روز برخوردار نباشند. از جمله محدودیت های پژوهش حاضر میتوان به محدودیت در استفاده از آزمایشگاه اشاره کرد که با توجه به محدودیت های

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

موجود تعادل ایستا و پویا در دو زمـان متفـاوت روز(۷/۳۰– ۱۷) اندازه گیری شدند. پیشنهاد میشود که فاکتورهای تعادل ایستا و پویا در زمان های بیشتری از روز ارزیابی شوند.

نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است کـه تفـاوت معنـاداری در میزان تغییرات تعادل ایستا و پویا، در بین ۲ ساعت مختلف صبح و عصر وجود نـدارد. هـر چنـد کـه بهبـود مختصـری در دقـت عملکرد حس وضعیت در سـاعت ابتـدایی (۷/۳۰ صـبح) روز بـا ساعت ۱۷ عصر وجود داشت. با این حال سالمندان بهتر است در حـدود سـاعات انتهـایی روز بـه عوامـل خـارجی افتـادن نظیـر ناهمواری سطح زمین توجه بیشـتری داشـته باشـند و از انجـام فعالیتهایی که نیاز به تعادل و حتی شدت بالایی دارند خـودداری کنند.

تشکر و قدردانی

با تشـکر از تمـامی سـالمندان کـه کمـال همکـاری را در ایـن پژوهش داشتنه اند و همچنین آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شـهید بـاهنر کرمـان بابـت همکـاری در ارزیابی و تست گیری از آزمودنیها.

▪ *References*

1. Lord SR, Lloyd DG, Nirui M, Raymond J, Williams P, Stewart RA. The effect of exercise on gait patterns in older women: a randomized controlled trial. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 1996; 51: 64-70.
2. Noroozian M. The elderly population in iran: an ever growing concern in the health system. Iranian journal of psychiatry and behavioral sciences 2012; 6:1-2.
3. 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; 3:39-45.
4. Morris CJ, Aeschbach D, Scheer FA. Circadian system, sleep and endocrinology. Molecular and cellular endocrinology 2012; 349: 91-104.
5. Schroder EA, Esser KA. Circadian rhythms, skeletal muscle molecular clocks and exercise. Exercise and sport sciences reviews 2013; 41: 14-21.
6. Kraemer RR, Acevedo EO, Dzewaltowski D, Kilgore JL, Kraemer GR, Castracane VD. Effects of low-volume resistive exercise on beta-endorphin and cortisol concentrations. International journal of sports medicine 1996; 17:12-6.
7. Carbonneau E, Smeesters C. Effects of age and lean direction on the threshold of single-step balance recovery in younger, middleaged and older adults. Gait and Posture 2014; 39: 365-71.
8. 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 and Rehabilitation 2012; 93: 43-9.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

9. Newton RA. Standing balance abilities of elderly subjects under altered visual and support surface conditions. Physical Thrapy can 1995; 47: 9-15.
10. 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; 10:16-23
11. Nashner L, McCoulum G. The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. Behavioral and Brain Sciences 1985; 8:135-172.
12. Larsson L, Grimbly J, Karlsson J. Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. Journal of Applied Physiology 1993; 47:451-456.
13. Paillard T, Noé F, Bru N, Couderc M, Debove L. The impact of time of day on the gait and balance control of Alzheimer's patients. Chronobiology international 2016; 33:161-8.
14. Hood S, Amir S. The aging clock: circadian rhythms and later life. The Journal of clinical investigation 2017; 127: 437-46.
15. Sherman B, Wyshan W, Pfoh B. Age-related changes in the circadian rhythm of plasma cortisol in man. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 1985 ;61: 439-43.
16. Van Cauter E, Leproult R, Kupfer DJ. Effects of gender and age on the levels and circadian rhythmicity of plasma cortisol. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 1996; 81: 2468-73.
17. Duffy JF, Rimmer DW, Czeisler CA. Association of intrinsic circadian period with morningness–eveningness, usual wake time, and circadian phase. Behavioral neuroscience 2001; 115: 895-902.
18. Cappaert TA. Time of Day Effect on Athletic Performance: An Update. The Journal of Strength & Conditioning Research 1999; 13:412-21.
19. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports medicine 2005; 35: 235-56.
20. Hunter J. Of the Heat, &c. of Animals and Vegetables. By Mr. John Hunter, FRS.Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1778; 68:7-49.
21. Dijk DJ, Duffy JF, Czeisler CA. Contribution of circadian physiology and sleep homeostasis to age-related changes in human sleep. Chronobiology international 2000 ;17: 285-311.
22. Sherman B, Wysham W, Pfoh B. Age-related changes in the circadian rhythm of plasma cortisol in man. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 1985; 61: 439-43.
23. Stillman BC, McMeeken JM. The role of weightbearing in the clinical assessment of knee joint position sense. Australian Journal of Physiotherapy 2001;47: 247-53.
24. Surburg PR. The effect of proprioceptive facilitation patterning upon reaction, response, and movement times. Physical therapy 1977;57: 513-7.
25. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of balance control in humans. Medical Progress Through Technology 1990; 16: 31-5.
26. Suh S, Yang HC, Kim N, Yu JH, Choi S, Yun CH, Shin C. Chronotype differences in health behaviors and health-related quality of life: a population-based study among aged and older adults. Behavioral sleep medicine 2017; 15: 361-76.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]

27. Peeters GM, Van Schoor NM, Visser M, Knol DL, Eekhoff EM, De Ronde W, Lips P. Relationship between cortisol and physical performance in older persons. Clinical endocrinology 2007; 67: 398-406.
28. Sadeghi H, Norouzi HR, Karimi Asl A, Montazer MR. [Functiona training program effect on static and dynamic balance in male able-bodied elderly. Iranian Journal of Ageing 2008; 3: 13-24.
29. 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 and Rehabilitation 2012; 93: 43-9.
30. Doheny EP, Greene BR, Foran T, Cunningham C, Fan CW, Kenny RA. Diurnal variations in the outcomes of instrumented gait and quiet standing balance assessments and their association with falls history. Physiological measurement 2012; 33: 361-367.
31. Zouabi A, Quarck G, Martin T, Grespinet M, Gauthier A. Is there a circadian rhythm of postural control and perception of the vertical? Chronobiology international 2016; 33: 1320-30.
32. Ghaeeni S, Samoolar S. Static and Dynamic Balance of the Healthy Elderly Men at Different Times of the Day. Iranian Journal of Ageing 2015;10: 36-43.
33. Foroghifar R, Moghadam F, Rahnama N. The effect of time of day on the balance of elderly man. Sport Physioterapy and Physical Activity 2010;11: 35-45.
34. Kwon YH, Choi YW, Nam SH, Lee MH. The influence of time of day on static and dynamic postural control in normal adults. Journal of physical therapy science 2014; 26: 409-12.
35. Cappaert TA. Review: Time of day effect on athletic performance: An update. Journal of Strength and Conditioning Research 1999; 13: 412-421.
36. Paillard T, Noé F, Bru N, Couderc M, Debove L. The impact of time of day on the gait and balance control of Alzheimer’s patients. Chronobiology international 2016; 33: 161-8.
37. Jorgensen M, Rathleff MS, Laessoe U, Caserotti P, Nielsen O, Aagaard P. Time-of-day influences postural balance in older adults. Gait & posture 2012;35: 653-7.
38. Monk TH, Buysse DJ, Carrier J, Billy BD, Rose LR. Effects of afternoon “siesta” naps on sleep, alertness, performance, and circadian rhythms in the elderly. Sleep 2001; 24(6): 680-7.
39. 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 :68-75.

[Downloaded from jgn.medilam.ac.ir on 2025-12-15]