

بررسی تقابل زمان روز و دوره ماهانه بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل آمادگی جسمانی دختران ورزشکار و غیرورزشکار

دکتر وحید ساری صراف^۱، سیده فریده عراقی^۲

چکیده

سابقه و هدف: هدف تحقیق بررسی تاثیر متقابل زمان روز و مراحل دوره ماهانه بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل آمادگی جسمانی ورزشکاران و غیرورزشکاران بود.

مواد و روش‌ها: بدین منظور، ۸۰ نفر از دانشجویان به ۲ گروه ورزشکار و غیرورزشکار با ۳ زیرگروه فولیکولی، لوتئینی و قاعدگی تقسیم شدند. پس از پاسخ به پرسشنامه‌ها و اندازه‌گیری دمای بدن و فشارخون و مرحله‌ی گرم کردن، عوامل مورد نظر با ترتیب مشخص اندازه‌گیری شد. جهت بررسی زمان روز بر عملکرد افراد، آزمون‌ها در سه نوبت، ساعت ۷:۰۰-۹:۰۰، ۱۵:۰۰-۱۳:۰۰ و ۲۰:۰۰-۱۸:۰۰ به روش متقاطع اجرا شد.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر نشان داد که زمان روز بر تعادل، قدرت بالاتنه، توان پا، دمای بدن و فشار سیستول و دیاستول تاثیر معنادار داشت. بین پاسخ ورزشکاران و غیرورزشکاران به تاثیر زمان‌های مختلف روز بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل آمادگی جسمانی فقط بر قدرت بالاتنه تفاوت معنادار مشاهده شد. این در حالی بود که تاثیر متقابل زمان روز و مراحل دوره ماهانه نیز بر قدرت بالاتنه معنادار گزارش شد.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق نشان داد که شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل آمادگی جسمانی به استثنای تعادل، در اواخر ظهر افزایش معنی‌داری را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: اوقات روزانه، چرخه ماهانه، عوامل فیزیولوژیکی، آمادگی بدنی.

مقدمه

زمین در هر ۲۴ ساعت یک بار روی محور عمودی خود می‌چرخد و این چرخش، دو شرایط مختلف اوقات روزانه و شبانه را بر روی زمین ایجاد می‌کند. زندگی انسان نیز با این تغییر در روشنایی و تاریکی تطابق یافته است و برون‌داد رفتاری انسان خواه ناخواه تحت تاثیر این پدیده قرار گرفته است (۱). عوامل آمادگی جسمانی نقش مهمی در مهارتها و حرکات انسانی ایفا می‌کند و چرخه شبانه‌روزی به عنوان یک پدیده حاکم بر زندگی هر روزه ما، مسلماً اثراتی را روی عوامل فیزیولوژیک و رفتاری موثر بر آمادگی جسمانی وارد می‌کند. شناخت ریتم‌های مختلف بدن انسان و بهره‌برداری از آنها، یکی از جنبه‌های مهم برای رسیدن به یک عملکرد بدنی مطلوب است. همراهی کارکردهای عملکردی و رفتاری با یکدیگر و تقابل نوسان این کارکردها در هر شبانه‌روز باعث افت یا به اوج رسیدن عملکردهای انسانی در لحظات خاصی از روز می‌شود. با توجه به این مطلب که در افراد به دنبال فعالیت بدنی و ورزشی مداوم سروتونین ترشح می‌شود و این ماده می‌تواند به عنوان پیش‌ماده هورمون شبانه‌روزی ملاتونین مطرح شود (۲). پس احتمال تاثیر ورزش بر ریتم شبانه‌روزی ورزشکاران به‌ویژه بر پاسخ ورزشکاران به تاثیر زمان روز بر عوامل آمادگی جسمانی موضوعی دور از ذهن نیست.

حیدرنیا (۳)، بمبی‌چی و ریلی^۱ (۴) و ریلی (۵) تاثیر متقابل زمان روز و مراحل چرخه ماهانه را بر درجه حرارت بدن معنادار یافتند (۳-۵). جیاکومونی و گارنت^۲ در بررسی اثر متقابل زمان روز و مراحل چرخه ماهانه بر عملکرد قدرتی بیشینه تفاوت معناداری را مشاهده نکردند (۴). بمبی‌چی و همکاران (۲۰۰۳)، در بررسی تاثیر متقابل اثر زمان روز و مراحل چرخه قاعدگی (لوتال و فولیکول) بر قدرت عضلانی به نتایج زیر دست یافت: ۱- هیچ اثر متقابلی بین زمان روز و مراحل چرخه قاعدگی بر اوج گشتاوری اکستنشن زانو در ۱/۰۵ رادیان در ثانیه مشاهده نشد. قدرت پویای عضلات همسترینگ بین زمان‌های مختلف روز معنی‌دار نبود. ۲- هیچ اثر متقابلی بین زمان روز و مراحل چرخه قاعدگی بر اوج گشتاوری عضلات همسترینگ در ۱/۰۵ رادیان در ثانیه گزارش نشد. ۳- برای قدرت ایزومتریک اکستنسورهای زانو تفاوت معنی‌داری بین زمان‌های مختلف روز یافت نشد. همچنین اثر متقابل زمان روز و مراحل چرخه قاعدگی بر این عضلات معنادار نبود. ۴- اثر متقابل معناداری بین زمان روز و مراحل چرخه قاعدگی برای انقباض ایزومتریک فلکسورهای زانو مشاهده شد. در اوج قدرت اکستنسورهای زانو (عضلات چهارسر) که با و بدون تحریک الکتریکی عمل می‌کنند بین ساعات ۰۶ و ۰۲، ۱۸ و ۱۰، ۱۸ و ۱۴، ۱۸ و ۱۸ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. ۵- قدرت ایزومتریک ارادی و غیرارادی اکستنسورهای زانو بین ساعات ۰۲ و ساعات ۰۸، ۰۶ و ۱۰، ۱۴ و ۱۸ تفاوت معناداری را نشان داد (۴). فورسیت و ریلی^۳، در بررسی اثر ترکیبی زمان‌های مختلف روز (۶ و ۱۸) و چرخه قاعدگی (مرحله لوتال و فولیکولی) بر آستانه لاکتات تفاوت معنی‌داری را مشاهده نکردند (۶). تیلور و گیسون^۴ دریافتند که قدرت ایزومتریک چنگ زدن بین ساعات ۱۴/۰۰ و ۱۹/۰۰ در اوج است (۷). اتکینسون و ریلی^۵ گزارش کردند که قدرت ایزومتریک چنگ زدن در ساعات ۱۳/۰۰ و ۱۴/۰۰ کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد (۸). ویت^۶ اوج قدرت را در اواخر صبح و هنگام غروب مشاهده کرد (۹). حمید سیاران (۱۳۷۴) اوج قدرت را در ساعت ۱۸/۰۰ مشاهده کرد (۱۰). مطالعه تاثیر چرخه شبانه‌روزی بر عملکرد فیزیکی و

1. Reilly

2. Giacomoni & Garnett 2002

3. Forsyth & Reilly 2005

4. Taylor, Gibson 1994

5. Atkinson, Reilly 1995

6. Wit 1980

ذهنی مردان و زنان نیز نشان داد که میانگین قدرت ذهنی و فیزیکی در ساعت ۲۰:۳۰ همراستا با افزایش دمای بدن افزایش معناداری داشت. در این پژوهش عملکرد ذهنی و فیزیکی ۵ مرد و ۵ زن ۲۰-۲۸ ساله در فواصل زمانی یک ساعته بین ساعات ۰۷:۳۰ و ۲۰:۳۰ اندازه‌گیری شده بود (۱۱).

درباره تغییرات شبانه‌روزی میزان انعطاف‌پذیری رهنما و همکاران (۲۰۰۹) بیش‌ترین میزان انعطاف‌پذیری را در بین ساعت ۱۹/۰۰ - ۲۱/۰۰ مشاهده کردند (۱۲). در حالی که سیاران (۱۳۷۴)، بیش‌ترین میزان انعطاف‌پذیری را در ساعت ۱۸/۰۰ اندازه‌گیری کرد (۱۰). برنارد و جیاکومونی^۱ اظهار داشتند توان بی‌هوازی در ساعت ۱۴/۰۰ و ۱۸/۰۰ افزایش معنی‌داری را نشان داد (۴). سویسی و همکاران^۲ برای بررسی تاثیر تمرین منظم در زمان‌های مختلف روز بر نوسانات روزانه در عملکرد عضلانی، ۲ هفته قبل از شروع برنامه‌ی تمرینی، توان بی‌هوازی و گشتاورری اکستنشن زانو در ۶ زاویه مختلف ۱۴ مرد غیرورزشکار مورد نظر را در ساعات ۷/۰۰ - ۸/۰۰ و ۱۹/۰۰ - ۲۰/۰۰ اندازه‌گیری نمودند و بیش‌ترین مقدار هر دو متغیر را در ساعت ۱۹/۰۰ - ۲۰/۰۰ گزارش کردند (۱۳). در تحقیق رهنما و همکاران رکوردهای مربوط به پرش سارجنت در ساعت ۱۹/۰۰ - ۲۱/۰۰ به طور معنی‌داری بیش‌تر بود (۱۴). اما نتایج پژوهش اسماعیلی پیرامون تعادل حاکی از آن است که ۱- اوقات روزانه روی تعادل ایستا اثر معنی‌داری دارد. ۲- اوقات روزانه بر تعادل پویا اثری مشابه با الگوی تعادل ایستا دارد اما این اثر معنی‌دار نیست. ۳- اوج عملکردهای دو تعادل در بعد از ظهر (ساعت ۱۵) و افت آن در غروب (ساعت ۲۰) می‌باشد (۱۵). گریبل، و همکاران^۳ تاثیر زمان‌های مختلف روز را بر تعادل ایستا و پویا دریافتند که تعادل پویا در اوقات صبح نسبت به ظهر و غروب در وضعیت بهتری است و تعادل ایستا بین اوقات مختلف روز اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (۱۶)

زمان واکنش نیز ممکن است از تغییرات شبانه‌روزی متاثر گردد نتایجی که از تحقیق تایملا^۴ بدست آمد نشان نشان داد که زمان واکنش به طور معنی‌داری در ساعت ۱۶/۰۰ کاهش و در ساعت ۱۱/۰۰ و ۱۸/۰۰ افزایش می‌یابد (۱۷). یاناجیماتو و ایسو^۵ با هدف بررسی ارتباط بین چرخه شبانه‌روزی و آمادگی فیزیکی، ۹ نفر از زنان دانشجوی غیرورزشکار خوابگاهی دارای وعده غذایی مشابه را انتخاب و قدرت گرفتن، زمان واکنش، تعادل با چشمان بسته و دمای مرکزی آنها را در ساعات ۰۳/۰۰، ۰۹/۰۰، ۱۵/۰۰ و ۲۱/۰۰ اندازه‌گیری نمودند. تفاوت معنی‌داری بین قدرت و زمان واکنش بین زمان‌های فوق مشاهده نشد و فقط تعادل در ساعت ۱۵/۰۰ به طور معنی‌داری بالاتر بود (۲). بر اساس تحقیقی که توسط مریم ضیائی و همکاران (۲۰۰۵) در مورد رابطه نمرات تیپ شبانه‌روزی و زمان واکنش ساده، انتخابی و تشخیصی دانشجویان در دو نوبت صبح و عصر صورت گرفت، بین میانگین نمرات زمان واکنش در دو نوبت صبح و عصر تفاوتی یافت نشد. همچنین تفاوت عملکرد در دو جنس در زمان واکنش معنی‌دار نبود (۱۸).

باتوجه به این که ۱- تحقیقات بسیار کمی مسئله ریتم را در زنان مطالعه کرده‌اند ۲- تحقیقی در زمینه بررسی تاثیر متقابل زمان روز و دوره ماهانه بر عوامل فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی و ۳- تفاوت پاسخ ورزشکاران و غیرورزشکاران به تاثیر متقابل این دو عامل بر عوامل فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی یافت نشد.

1. Bernard & Giacomoni 1997
 2. Souissi et all 2002
 3. Gribble et all 2007
 4. Tiamela
 5. Yanajimoto & Ebisu 1994

هدف از تحقیق حاضر تعیین تاثیر اوقات روزانه بر روی برخی از عوامل آمادگی جسمانی می‌باشد. در واقع محقق بر آن است بداند که اوقات روزانه چه تغییراتی روی هر کدام از عوامل مورد بحث شامل قدرت، انعطاف‌پذیری، توان، تعادل و زمان واکنش بوجود می‌آورد.

روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نوع توصیفی - میدانی، علی پس از وقوع است که جهت تعیین تاثیر اوقات روزانه بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی در دانشجویان دختر ورزشکار و غیرورزشکار صورت می‌گیرد و برای جلوگیری از یادگیری و تاثیر آزمون‌ها از روش متقاطع استفاده خواهد شد. جهت شرکت در مطالعه حاضر از بین دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار دانشگاه تبریز، با توجه به ماهیت و هدف موضوع، ۸۵ نفر (۴۰ نفر ورزشکار و ۴۰ نفر غیرورزشکار) که در دامنه سنی ۲۰ الی ۲۸ سال قرار داشتند و دارای دوره ماهانه منظم بودند به صورت غیرتصادفی، در دسترس و داوطلبانه انتخاب شدند (جدول ۱). آزمودنی‌ها در طی ۶ ماه اخیر آسیب بدنی نداشتند و از داروهای خاص استفاده ننموده‌اند و دارای دوره‌ی ماهانه طبیعی و منظم با دوره ۲۶ تا ۳۱ روز بودند. در ابتدا اهداف و روش اجرای تحقیق به طور کامل برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و سپس فرم‌های مخصوص رضایت نامه و پرسشنامه‌ی سوابق ورزشی و بیماری و پرسش‌نامه چرخه قاعدگی و برگه یادآمد رژیم غذایی در اختیار آنان قرار گرفت. جهت کنترل عوامل اثرگذار اطلاعاتی در مورد رژیم غذایی، نوع ورزش در صورت ورزشکار بودن و زمان غالب تمرین ورزشکاران جمع‌آوری شد و از آزمودنی‌ها خواسته شد ۳ ساعت قبل از آزمون و در طی آزمون از خوردن و آشامیدن پرهیز نمایند و همچنین از استعمال داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی مانند آسپیرین و ایبوپروفن و مصرف داروهای ضدافسردگی در روز آزمون خودداری کنند. در ادامه با توجه به تاریخ اولین روز قاعدگی، طول دوره ماهانه و تاریخ آزمون هر فرد، مرحله‌ای از دوره ماهانه که آزمودنی در آن مرحله درآزمون شرکت می‌نماید، مشخص گردید. به این شکل که از اولین روز قاعدگی به مدت ۵ روز مرحله قاعدگی، حدود ۱۱ روز بعدی مرحله فولیکول و حدود ۱۲ روز آخر مرحله لوتئال در نظر گرفته می‌شود (۱۹). جهت ایجاد انگیزه برای تلاش بیشتر آزمودنی‌ها، اهدای جایزه به رکوردهای بهتر در هر یک از عوامل آمادگی جسمانی وعده داده شد. آزمون گیری از هر آزمودنی در طول سه روز متوالی انجام گرفت.

جدول ۱: ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق

تعداد	مراحل دوره ماهانه	میانگین \pm انحراف استاندارد	متغیر	گروه
۱۷	فولیکولی	24 ± 3	سن (سال)	ورزشکار
۱۳	لوتئینی	$1/62 \pm 0/04$	قد (متر)	
۱۰	قاعدگی	$57 \pm 4/2$	وزن (کیلوگرم)	
۱۸	فولیکولی	24 ± 3	سن (سال)	غیرورزشکار
۱۲	لوتئینی	$1/61 \pm 0/06$	قد (متر)	
۱۰	قاعدگی	$56 \pm 5/5$	وزن (کیلوگرم)	

زمان های مدنظر اندازه‌گیری: توجه به تناقض‌های موجود در نتایج تحقیقات پیشین در رابطه با اوج عملکرد آزمودنی‌ها و زمان اوج عملکرد در این تحقیقات، محقق را بر آن داشت که زمان‌های زیر را که در تحقیقات مختلف به عنوان زمان اوج عملکرد بیان شده انتخاب کند (۱۷، ۲۰-۲۶).

ساعت ۷/۰۰-۹/۰۰ علت انتخاب: توقف ترشح ملاتونین در این محدوده زمانی (صبح) (۲۱).

ساعت ۱۳/۰۰-۱۵/۰۰ علت انتخاب: وجود بیشترین هماهنگی در این محدوده زمانی (ظهر)

ساعت ۱۸/۰۰-۲۰/۰۰ علت انتخاب: بیشترین افزایش دمای بدن در این محدوده زمانی (شب) (۱).

میانگین زمان طلوع خورشید در طی آزمون حدود ساعت ۰۶:۵۷ و میانگین زمان غروب خورشید در طی آزمون حدود ساعت ۱۸:۲۰ بود.

شاخص‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی شامل: سن، وزن، قد، شاخص توده‌ی بدن، دمای بدن، دمای محیط، فشار خون ثبت شد.

پس از پاسخ به پرسشنامه‌ها توسط آزمودنی و اندازه‌گیری قد، وزن، دمای بدن و فشارخون وی و انجام مرحله‌ی گرم کردن حدوداً به مدت ۱۰ دقیقه عوامل مورد نظر به صورت ایستگاهی و با ترتیب مشخص (قدرت ایزومتریک بیشینه بالاتنه (دستگاه نیروسنج دینامومتر عضلات پشت)، انعطاف‌پذیری عضلات پشت ران و پائین کمر (آزمون انعطاف‌پذیری ولز^۱)، توان (پرش سارجنت)، قدرت عضلات نزدیک کننده دست (دستگاه نیروسنج مخصوص دست دستی)، تعادل ایستا (آزمون استورک) و زمان واکنش دست (آزمون خط کش نلسون) و قدرت عضلات دور کننده دست (دستگاه نیروسنج مخصوص دست دستی) توسط آزمونگرهای ویژه هر عامل آمادگی جسمانی اندازه‌گیری شد. قبل از شروع آزمون، نحوه آزمون‌گیری به طور کامل برای آزمونگرها توضیح داده شد.

داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار آماری Spss16 و Excel به صورت توصیفی بررسی شده و سپس برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) با اندازه‌گیری‌های مکرر، آزمون همگن سازی داده‌ها و آزمون پس تعقیبی بونفرونی (برای تعیین تفاوت‌ها در صورتی که تحلیل واریانس مکرر معنی‌دار بود) استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

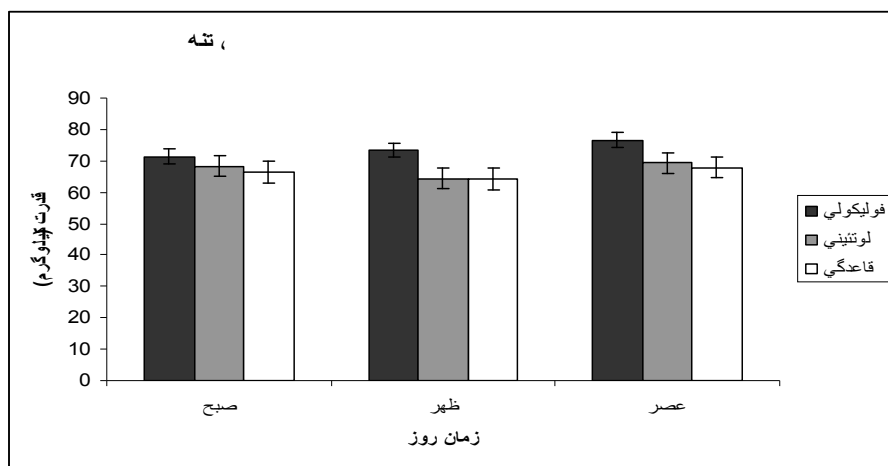
در بین تمام عوامل مورد بررسی، زمان روز بر دمای بدن و فشار سیستول، فشار دیاستول، قدرت بالاتنه، توان پا و تعادل تاثیر معنی‌دار داشت ($P < 0.05$). در حالی که بین میانگین نمرات مربوط به انعطاف‌پذیری عضلات پشت ران و پائین کمر آزمودنی‌ها و زمان واکنش دست در سه زمان مورد اندازه‌گیری (۰۹/۰۰-۰۷/۰۰ و ۱۵/۰۰-۱۳/۰۰ و ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول ۲: نتایج مربوط به تاثیر زمان روز بر برخی از عوامل مورد تحقیق

عامل اندازه‌گیری	صبح (۷-۹)	ظهر (۱۳-۱۵)	عصر (۱۸-۲۰)
دمای بدن (درجه سانتیگراد)	۳۶/۳۱	۳۶/۵۹	۳۷/۴۶
فشار سیستول (میلی متر جیوه)	۱۰/۶	۱۰/۹	۱۱/۴
فشار دیاستول (میلی متر جیوه)	۶/۶۵	۶/۴۱	۷/۱۲

عصر (۲۰-۱۸)	ظهر (۱۵-۱۳)	صبح (۹-۷)	عامل اندازه گیری
۷۶/۳	۶۷/۴۲	۶۸/۶۷	قدرت بالاتنه (کیلوگرم)
۴۰/۲۷	۴۵/۷۵	۳۸/۵۵	تعادل (ثانیه)
۳۵/۵۸	۳۳/۰۹	۳۲/۲	توان (سانتی متر)

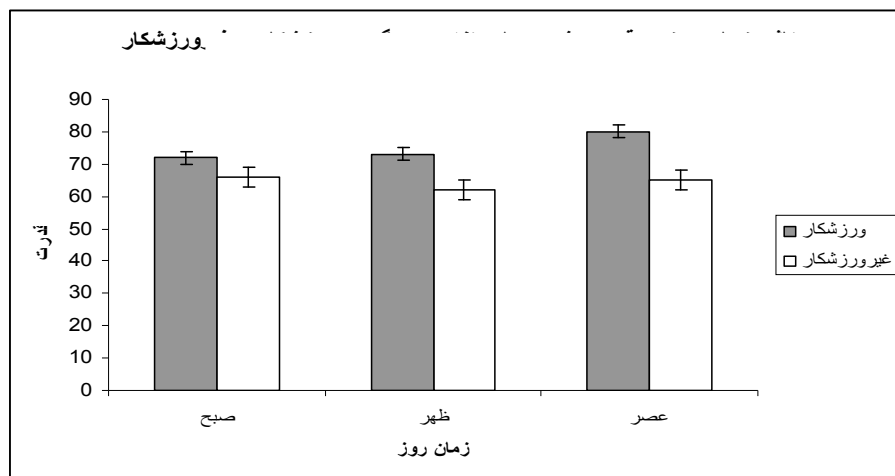
دمای بدن در بین ساعات ۰۷/۰۰-۰۹/۰۰ و ۲۰/۰۰ - ۱۸/۰۰ اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در هر سه مرحله دوره ماهانه و در هر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار، بیشترین دمای بدن در ساعت ۲۰/۰۰ - ۱۸/۰۰ و کمترین میزان در ساعت ۰۷/۰۰-۰۹/۰۰ بدست آمد. دمای بدن ورزشکاران (۳۶/۹ درجه سانتیگراد) بیشتر از دمای بدن غیرورزشکاران (۳۶/۴ درجه سانتیگراد) بود. لازم به ذکر است که دمای محیط آزمایشگاه در ساعات مختلف روز تفاوت معنی‌داری نداشت. فشار سیستول و فشار دیاستول در ساعت ۲۰/۰۰ - ۱۸/۰۰ افزایش چشمگیری داشتند. زمان روز و دوره ماهانه بر دمای بدن، فشار سیستول، فشار دیاستول، قدرت عضلات نزدیک کننده و عضلات دور کننده دست، انعطاف‌پذیری و توان بی‌هوازی ورزشکاران و غیرورزشکاران اثری نداشت ($P>0.05$). این در حالی بود که زمان روز و دوره ماهانه بر قدرت عضلات بالاتنه مؤثر بود ($P<0.05$).



شکل ۱. تأثیر متقابل زمان روز و دوره ماهانه بر قدرت بالاتنه (کیلوگرم)

قدرت بالاتنه در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ مرحله فولیکولی افزایش چشمگیری داشت. میانگین کلی قدرت بالاتنه در هر دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار و در هر سه مرحله دوره ماهانه در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ افزایش داشت ولی این افزایش معنادار نبود ($P>0.05$).

بین پاسخ ورزشکاران و غیرورزشکاران به تأثیر زمان‌های مختلف روز فقط بر قدرت بالاتنه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P<0.05$).



شکل ۲. تاثیر زمان روز بر قدرت بالاتنه (کیلوگرم) دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیقاتی که در زمینه ریتم‌های روزانه و ماهانه انجام می‌شود، اندازه‌گیری دمای بدن اصل مهمی است که به کمک آن می‌توان تغییرات ریتمیک بسیاری از عوامل را تفسیر کرد. در تحقیق حاضر تجزیه تحلیل داده‌ها نشان داد که زمان روز بر دمای بدن تاثیر معنادار دارد به طوری که بیشترین میزان دمای بدن در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ و کمترین در ساعت ۰۹/۰۰-۰۷/۰۰ مشاهده شد که با یافته‌های امامی حسین آبادی، بمبئی چی و ریلی و ریلی مینی بر افزایش معنادار دمای بدن در اواخر روز مطابقت دارد. این تغییرات احتمالا به عوامل مختلفی نظیر الگوی خواب و بیداری، سطح فعالیت‌های بدنی، شرایط محیطی، ترشح ملاتونین، تغذیه و نوسانات سوخت و سازی مربوط است که یکی از مهم‌ترین علت‌ها، الگوی ترشح ملاتونین در طول روز است. ملاتونین هورمونی است که کاهش دهنده درجه حرارت بدن است و در شب و تاریکی میزان ترشح آن به اوج می‌رسد و با روشنایی متوقف می‌شود (۲).

فشار سیستول در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ افزایش و در ساعت ۰۹/۰۰-۰۷/۰۰ کاهش معناداری داشت. حیدرنیا (۱۳۸۷)، رغبتی (۱۳۷۶)، امامی حسین آبادی (۱۳۷۴) و کونوری و همکاران^(۱) (۱۹۹۲)، نتایج این تحقیق را تایید کردند (۳، ۲۶). اگرچه این نتایج با تحقیقات با تحقیقات ریلی، رابینسون و مینور (۱۹۸۴). ماریوت و همکارانش (۱۹۹۳) مغایرت دارند (۲).

فشار دیاستول در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ افزایش و در ساعت ۱۵/۰۰-۱۳/۰۰ کاهش معناداری داشت. در تایید این یافته‌ها رغبتی (۱۳۷۶) تفاوت معناداری را در فشار دیاستول در زمان‌های مختلف روز مشاهده کرد. نتایج تحقیق حیدرنیا (۱۳۸۷) و امامی حسین آبادی (۱۳۷۴) با یافته‌های این تحقیق در تناقض است. تغییر در ضربان قلب تاثیر مستقیمی بر تغییرات فشارخون دارد. فشار خون سیستولیک و دیاستولیک تحت تاثیر ضربان قلب که به علت افزایش درجه حرارت و اثر مستقیمش بر افزایش در ترشح کاتکولامین از صبح تا عصر سیر صعودی افزایشی را طی می‌کند و باعث می‌شود تا فشارخون متناسب با تغییرات آن تغییر کند (۳).

تاثیر متقابل زمان روز و دوره ماهانه بر قدرت بالاتنه معنادار مشاهده شد. قدرت بالاتنه در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ مرحله فولیکولی افزایش معناداری را نشان داد. در مرحله فولیکولی سطح استروژن بالا و سطح پروژسترون پایین است. با توجه به نتایج تحقیق فیلیس و همکاران و سروار و همکاران که ادعا داشتند که استروژن می‌تواند تاثیر تقویت‌کنندگی بر عضلات اسکلتی داشته باشد شاید بتوان افزایش قدرت در مرحله فولیکولی در ساعت ۲۰-۱۸/۰۰ را به افزایش استروژن مربوط دانست (۲۸، ۲۹).

بین پاسخ ورزشکاران و غیرورزشکاران به تاثیر زمان‌های مختلف روز بر انعطاف‌پذیری عضلات پشت ران و پائین کمر، توان انفجاری، تعادل ایستا و زمان واکنش دست آزمودنی‌ها تفاوت معناداری وجود نداشت. این در حالی بود که تاثیر زمان روز بر قدرت بالاتنه ورزشکاران و غیرورزشکاران معنادار مشاهده شد. به عبارتی دیگر ورزش فقط باعث تفاوت پاسخ به تاثیر زمان روز بر قدرت پشت و بالاتنه می‌شود و در مورد دیگر عوامل آمادگی جسمانی تاثیر چشمگیری ندارد.

تاثیر زمان روز بر قدرت، چه در آزمودنی‌های ورزشکار و چه در آزمودنی‌های غیرورزشکار پرداخته‌اند، اوج قدرت در نوبت عصر گزارش شده است (۴، ۸، ۱۲ و ۲۰). در تحقیق حاضر بیشترین میزان قدرت عضلات پشت در ورزشکاران در ساعت ۲۰/۰۰-۱۸/۰۰ و در غیرورزشکاران در ساعت ۰۹/۰۰-۰۷/۰۰ صبح مشاهده شد. با توجه به این مطلب که به دنبال فعالیت بدنی و ورزشی مداوم ترشح سروتونین (پیش‌ماده هورمون شبانه‌روزی ملاتونین) افزایش می‌یابد. افزایش تولید ملاتونین منجر به افزایش ترشح هورمون‌های موثر بر قدرت مانند هورمون رشد و کاتاکولامین‌ها در زمان نزدیک به غروب و در نتیجه افزایش بیشتر قدرت می‌شود (۲). برای اوج گرفتن قدرت بالاتنه غیرورزشکاران در نوبت صبح علت مشخصی یافت نشد. ولی تاثیر برخی از موارد را هرچند اندک، نمی‌توان در شکل‌گیری این موضوع انکار نمود. ۱- تحت شرایط آزمایشگاهی استاندارد شده، بزرگی ریتم دمای بدن، انگیزندگی و برخی متغیرهای عملکردی آزمودنی‌های فعال و غیرفعال با هم متفاوت است، به طوری که در آزمودنی‌هایی فعال در حدود ۱/۵ برابر بیشتر از افراد بی‌تحرك گزارش شده است (۸، ۳۰) ۲- ریتم‌های هورمون رشد و کورتیزول توسط ویژگی‌های خواب تحت تاثیر قرار می‌گیرند و ویژگی‌های خواب نیز تحت تاثیر سطوح روزمره فعالیت جسمانی می‌باشند (۳۱).

نتایج این تحقیق نشان داد که به طور کلی از بین شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل آمادگی جسمانی مورد مطالعه، تاثیر متقابل زمان روز و دوره ماهانه فقط بر قدرت بالاتنه معنادار شد. بنابراین باید در آموزش، تمرین و مسابقاتی که قدرت در آن نقش مهمی دارد، به تاثیر زمان روز و دوره ماهانه توجه نمود. همچنین زمان روز بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و عوامل آمادگی جسمانی دختران ورزشکار و غیرورزشکار تاثیر متفاوت است. لذا در اندازه‌گیری هر یک از موارد فوق باید تاثیر زمان روز را در نظر گرفت. شاید بتوان با توجه به فاکتور آمادگی جسمانی غالب در هر رشته ورزشی، آموزش، تمرین و مسابقه مربوط به هر رشته را در زمان مناسب روز در جهت دستیابی به بازدهی و کارایی مطلوبتر، برنامه‌ریزی کرد.

Reference

1. Filadelfia AM , Castrucci AM. 1996. Comparative aspects of the pineal: melatonin system of poikilothermic Vertebrates . *Journal of Pineal Research*. 20(4):175-86.
2. Yanajimoto YU and Ebisu TN. 1994; Relationship between circadian rhythm and physical fitness . *Japanese Society of physical Education*. 38:437-445.
3. Heydarnia E, Bambaechi E, Rahnema N. 2008. Interactive effect of daily rhythm and monthly on cardiac function. *Olympic*. 16 (3):105-117.
4. Bambaechi E ,Cable NT , Reilly T , Giacomoni M. 2003. Interaction effect of time of day and menstrual cycle on muscle strength. *Kinathrapometry*. VIII; 231-244.
5. Reily T. 2000. The menstrual cycle and human performance. An overview; *Biological Rhythm Research*. Vol31 . No:1 . p29- 40.
6. Forsyth Jacky J, Reilly Th. 2005. The combined effect of time of day and menstrual cycle on lactate threshold. *Medicin Science in Sports Exercise*. 37(12):2046-53.
7. Taylor D, Gibson H, Edwards RHT, Reilly T. 1994. Correction of isometric leg strength tests for time of day. *European Journal Expeimetal Musculoskeletal Research*.3: 25-27.
8. Atkinson G, Greeves J, Reilly T et al. 1995. Day-to-day and circadiar variability of leg strength measured with the LIDO isokinetsk dynamometer. *Jurnal Sports Science*. 13: 18-19.
9. Wit A. 1980. Zagadnienia regulacji w procesie rozwoju sily miesnione na przykladzi zawodnikow uprawiajacych podnoszenie ciezarov. [in Polish]. *Institute of Sport* . 124:21-51.
10. Sayaran H. 1995. Survey of day and night circles on variables of properties of physical fitness and motor. *Olympic*. 3(3) .[persian].
11. Muhammed Amin M. 2006. Influence of circadian rhythm on the physical and mental performance . *Louisiana State University*. Etd-11162006-140457.
12. Rahnema N, Bambaechi E, Sadeghipour H. 2008. The effect of daily times on performance and some physiological factors of adolescence boy swimmers. *Movement and Exercise Sciences*. 6(12):67-76 .[persian].
13. Souissi N, Gauthier A, Sesboüé B, Larue J, Davenne D. 2002. Effects of regular training at the same time of day on diurnal fluctuations in muscular performance. *journal of sport sviences*. Vol 20, N 11 . p:929-37.
14. Rahnema N, Sajjadi N, Bambaechi E , Sadeghipour R, Daneshjoo H , Nazary B. 2009. Diurnal Variation on the Performance of Soccer-Specific Skills. *World Journal of Sport Sciences*. 2 (1): 27-30 .[persian].
15. Esmaeli V, Mohammadzadeh H, Seyed Ameri H. 2007. The effect of daily times on static and dynamic balance . *MSc thesis in Urmia University* [persian] .
16. Gribble Ph, Tucker W, White Paul. 2007. Time of day influences on static and Dynamic postural control. *journal of Athletic Training*., Vol. 42 Issue 1, p35.
17. Tiamele S. 1976. Factors affecting reaction time testing and the interpretation of results. perceptual and moto skills. *European Journal Expeimetal Musculoskeletal Research*;3:25-27.
18. Ziaee M, Amiri S. Molavi H. 2007. The relationship between scores of day and night type and time of students reaction in the morning and evening. *Cognitive science innovation*.9 (34): 53-47.
19. Karimi Asl A, Amirasan R, Sari Sarraf V, Alipur MR. 2008. The influence of menstrual cycle phase on aerobic and anaerobic power of athlete females. *11th Asian Fedration of Sports Medicine Congress* .[persian].

20. Cappaert T. 1999. Time of day effect on athletic performance: an update. *Journal of Strength and Conditioning Research* 13(4), 412-421.
21. Gifford LS. 1987. Circadian variation in human flexibility and grip strength. *The Australian Journal of Physiotherapy*. Vol .33. No,1.
22. Hill CM, Hendricks DN, Daranby KM, Borden DO, Hill DW. 1992. Effect of time of day on aerobic and anaerobic responses to high-intensity exercise. *Journal canadien des sciences du sport*. 17(4):316-9.
23. Manire J, Adams K, Swank A, Kipp R, Stamford B. 2004. Diurnal variation of hamstring and lumbar flexibility. *Medicine & Science in Sports & Exercise* . 36(5):S356.
24. Reilly T, Baxter C. 1983. Influence of time of day on reactions to cycling at a fixed high intensity. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 17 Issue 2, p128 -130.
25. Reilly T, Marshall S. 1991. Circadian rhythms in power output on a swim bench. *Journal of Swimming Research* vol.7(2), p. 11-13.
26. Reghbaty A, Khosro E.1997. the survey of effect of body daily rhythm on cardiac – respiratory of boy students. *Olympic*. 5(2).
27. Philips SK, Sanderson AG, Birch K, Bruce SA, Wpledge RC.1996. Changes in maximal voluntary force of human adductor plhicis muscle duting the menstrual cycle. *journal of Phisiology*.496(pt2):551-7.
28. Sawar R, Niclas BB.1996. Changes in muscle strength relaxation rat and fatiguability during the human menstrual cycle. *journal of Phisiology*.;493;267-72.
29. Harma M, Laitinen J, Partinen M, Suvanto S. 1994. The effect of four-day round trip flights over 10 time zones on the circadian variation in salivary melatonin and cortisol in air-line flight attendants. *Ergonomics* Vol 37, Issue 9,p;37:1479-1489.
30. Reilly T, Waterhouse J, Atkinson G. 1997. Ageing, rhythms of physical performance and adjustment to changes in the sleep-activity cycle. *Occupafional and Environmenfal Medicine*. 54:812-816.