

## The Effect of Menstrual Cycle Phases on Physical Performance in Healthy Adolescent Girls

Torabi F\*<sup>1</sup>, Samavi M<sup>1</sup>, Ramezankhani A<sup>2</sup>

1. Department of Physical Education ,Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Department of exercise physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tehran University, Tehran, Iran

\* *Corresponding author.* Tel: +982188808676 E-mail: torabift@yahoo.com

Received: Jun 12, 2016 Accepted: Mar 15, 2017

### ABSTRACT

**Background & objectives:** Menstrual cycle is associated with hormonal fluctuations that can affect physical performance in women. The aim of this study was to investigate the effect of the menstrual cycle phases on physical performance in healthy adolescent girls.

**Methods:** The present study was a quasi-experimental research. For this purpose, 30 subjects were selected and according to the menstrual cycle they were allocated into three groups: bleeding, follicular and luteal groups. General physical performance tests of endurance, coordination, explosive power and muscular strength were carried out in experimental conditions. The data were analyzed with one-way ANOVA and post hoc tests in SPSS.20 at the significant level of  $<0.05$ .

**Results:** The results showed that except for 540-m running test and sit-ups, in other tests, there weren't any significant differences between groups. There was a significant difference between bleeding and luteal group in 540-m running test ( $p=0.032$ ). In sit-up test, a significant difference between bleeding group with Luteal ( $p=0.007$ ) and follicular ( $p=0.006$ ) groups were observed.

**Conclusion:** It seems that adolescent girls can perform speed, strength and power, balance and flexibility activities in all periods of menstrual cycles, but the effects of menstrual cycle phases on the performance activities such as sit-ups and 540 meters run are not the same.

**Keywords:** Menstrual Cycle, Luteal Phase, Follicular Phase, Physical Activity.

## بررسی تأثیر مراحل دوره ماهانه بر عملکرد جسمانی دختران نوجوان سالم

فرناز ترابی<sup>۱</sup>، مریم سماوی<sup>۱</sup>، اعظم رمضان خانی<sup>۲</sup>

۱. گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور تهران، ایران  
 ۲. گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران  
 \* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۲۱ ۸۸۹۰۸۶۷۶ ایمیل: torabift@yahoo.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** دوره ماهانه با نوسانات هورمونی همراه است که می‌تواند بر عملکرد جسمانی زنان تأثیر بگذارد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر مراحل دوره ماهانه بر عملکرد جسمانی دختران نوجوان سالم می‌باشد.  
**روش کار:** این پژوهش یک مطالعه نیمه تجربی بود. ۳۰ آزمودنی انتخاب و با توجه به شرایط مراحل دوره عادت ماهیانه به سه گروه خونروی، فولیکولی و لوتئینی تقسیم بندی شدند. آزمون‌های عملکرد جسمانی نظیر استقامت عمومی، هماهنگی، توان انفجاری و قدرت عضلانی در شرایط تجربی اجرا شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با SPSS-20 و آزمون آنالیز واریانس یک‌سویه و آزمون تعقیبی توکی در سطح معنی داری  $p < 0/05$  انجام گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که به جز در آزمون‌های دوی ۵۴۰ متر و دراز و نشست، اختلاف معناداری در سایر آزمون‌ها بین سه گروه مشاهده نشد. در دوی ۵۴۰ متر، عملکرد گروه خونروی اختلاف معناداری با گروه لوتئینی داشت ( $p=0/032$ ). در آزمون دراز و نشست، اختلاف معناداری بین عملکرد گروه خونروی با گروه لوتئینی ( $p=0/007$ ) و گروه فولیکولی ( $p=0/006$ ) مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد دختران نوجوان می‌توانند در تمامی دوره ماهانه به فعالیت‌های سرعتی، قدرتی و توانی، تعادل و انعطاف‌پذیری بپردازند؛ اما تأثیر مراحل مختلف دوره ماهانه بر عملکرد فعالیت‌هایی همانند دراز و نشست و دوی ۵۴۰ متر یکسان نیست.

**واژه‌های کلیدی:** دوره ماهانه، مرحله لوتئالی، مرحله فولیکولی، فعالیت جسمانی

دریافت: ۹۵/۳/۲۳ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۵

### مقدمه

پیشرفت و موفقیت زنان در برنامه‌های ورزشی و شکستن رکوردهای گذشته در سال‌های اخیر موجب طرح سوالات بی‌شماری در ارتباط با تفاوت‌های ساختاری، مسائل فیزیولوژیکی و تندرستی آن‌ها گردیده است (۱). یک جنبه مهم فیزیولوژی ورزش در زنان، میزان تأثیر چرخه ماهانه بر عملکرد ورزشی آنان است (۲). دوره ماهانه تجربه همگانی در زندگی زنان است. به طور متوسط زنان در ۵۰-۱۳ سالگی چرخه ماهانه را تجربه می‌کنند. این چرخه به طور میانگین، ۲۸ روز طول می‌کشد و شامل

مراحل خونریزی، فولیکولی و لوتئالی است. در هر مرحله از چرخه ماهانه، تغییرات پنهانی و بالقوه‌ای در سطح هورمون‌های جنسی از جمله استروژن و پروژسترون و همچنین تغییرات فیزیولوژیکی متفاوتی در بدن زنان رخ می‌دهد. غلظت اندک هورمون‌های استروژن و پروژسترون نشان دهنده مرحله خونریزی، افزایش استروژن و مقدار پایین پروژسترون نشانه مرحله فولیکولی و وجود مقادیر بالای استروژن و پروژسترون علامت مرحله لوتئینی است (۳). نوسان این هورمون‌ها طی دوره ماهانه بر فیزیولوژی بدن زنان نیز تأثیر می‌گذارد. بسیاری از

محققان تلاش دارند تا پاسخ‌های فیزیولوژیکی را در زنان بین مراحل مختلف قاعدگی مقایسه کنند؛ زیرا توانایی جسمانی فرد در هر یک از مراحل فوق مختلف خواهد بود (۴). به عنوان مثال، نوسانات هورمونی طی دوره ماهانه به تغییراتی در حجم پلاسما، تجمع لاکتات خون، سوخت و ساز چربی، دمای بدن و پاسخ‌های تنفسی می‌انجامد که این امر ممکن است به بهبود یا کاهش عملکرد ورزشی منجر شود (۵). مشخص شده است که استروژن بر دستگاه قلبی- عروقی تأثیر می‌گذارد. پروژسترون نیز به صورت عمده تنظیم دمای بدن و تنفس را برعهده دارد. سوخت و ساز پایه از هر دو هورمون تأثیر می‌پذیرد. تأثیر تغییرات منظم دوره‌ای ترشح هورمون‌های تخمدان در دوره ماهانه بر سیستم‌های مختلف بدن به درستی به اثبات نرسیده است و تغییر در عملکرد بسیاری از سیستم‌ها شاید ناشی از نوسانات سطوح هورمونی در فازهای مختلف دوره ماهانه باشد (۶). تحقیقات مربوط به فعالیت‌های بدنی در مراحل دوره ماهانه در اغلب کشورهای جهان، توسعه‌ی چشم‌گیری داشته که غالباً بر روی مکانیسم هورمون‌های درگیر در دوره مذکور و به ویژه هنگام تمرینات شدید و بر روی ورزشکاران می‌پردازد. با این وجود، درباره‌ی اثرات دوره‌ی ماهانه بر عملکرد ورزشی افراد غیرورزشکار، هنوز سؤال‌ها و ابهامات زیادی وجود دارد (۱). در برخی تحقیقات که تأثیر مراحل مختلف دوره ماهانه بر عملکرد ورزشی زنان را ارزیابی کرده‌اند، اختلاف معناداری در مراحل مختلف مشاهده نشده است (۷). بر طبق نتایج مطالعه‌ی لوریرو<sup>۱</sup> و همکاران و جانسه<sup>۲</sup> و همکاران، هیچ تغییر معناداری در سراسر چرخه‌ی ماهانه در قدرت عضلانی مشاهده نشد (۸-۱۰). این نتایج نشان داد که نوسان در محتوای هورمون‌های جنسی زنانه در بین مراحل مختلف چرخه ماهانه بر ویژگی‌های قدرت

عضلانی، تأثیر معناداری ندارد (۱۰). کیشعلی<sup>۳</sup> و همکاران، در بررسی تأثیر دوره‌های ماهانه بر عملکرد ورزشی جودوکاران، بسکتبالیست‌ها و والیبالیست‌ها نشان دادند که عملکرد ورزشی تحت تأثیر دوره ماهانه قرار نمی‌گیرد (۱۱). ملگارو<sup>۴</sup> و همکاران، نیز هیچ تفاوتی در میزان انعطاف‌پذیری در بین ژیمیناست‌ها در فاز فولیکولی، لوتئینی و خونروی مشاهده نکردند (۱۲).

در برخی تحقیقات در مورد تأثیر مراحل مختلف چرخه‌ی قاعدگی بر عملکرد ورزشی زنان، اختلاف معناداری در مراحل مختلف مشاهده شده است (۱۳، ۱۴). چنانچه گوردون<sup>۵</sup> و همکاران، تغییراتی را در حداکثر گشتاور بازکننده زانو در پاسخ به مراحل مختلف دوره ماهانه در نتیجه نوسانات هورمونی مشاهده کردند (۱۵). سانگ<sup>۶</sup> و همکاران افزایش حداکثر نیروی ایزومتریک را در مرحله فولیکولی در مقایسه با مرحله لوتئینی مشاهده کردند (۱۶). میدلتن<sup>۷</sup> و همکاران نیز تأثیر مراحل مختلف دوره ماهانه بر عملکرد تناوبی شدید را بررسی کردند. نتایج حاکی از آن بود که میانگین کار انجام شده در مرحله لوتئینی بیشتر از فولیکولی بود. همچنین تغییر در عملکرد ورزشی و قدرت ایزومتریک نیز در مراحل مختلف دوره ماهانه گزارش شد (۱۷). استفانوفسکی<sup>۸</sup> و همکاران، عملکرد بهتر بی‌هواری در مرحله لوتئال را در نتیجه ذخائر بیشتر آدنوزین تری فسفات و فسفوکراتین در این مرحله نسبت دادند. آن‌ها بیان کردند که همین موضوع، اثر مثبتی بر عملکرد جسمانی جودوکاران دارد (۱۸).

با توجه به تغییرات ترشح استروژن و پروژسترون در مراحل مختلف چرخه‌ی ماهانه، تغییرات تجربه شده در

<sup>3</sup> Kishali

<sup>4</sup> Melegario

<sup>5</sup> Gordon

<sup>6</sup> Sung

<sup>7</sup> Middleton

<sup>8</sup> Štefanovský

<sup>1</sup> Loureiro

<sup>2</sup> Janse

علائمی مانند سوزش، خارش، سیکل‌های نامنظم و فعالیت ورزشی منظم (۳ روز در هفته)، از مطالعه حذف شدند.

پرسشنامه تعیین میزان فعالیت استفاده شده نسخه کوتاه پرسشنامه بین‌المللی فعالیت بدنی<sup>۱</sup> بود. ابزار یادشده توسط یک گروه تخصصی بین‌المللی در سال ۱۹۹۸ در ژنو ساخته شد که روایی و پایایی آن در ۱۲ کشور به تأیید رسیده است (۱۹). این پرسشنامه در مطالعات مختلفی در کشور بکار گرفته شده است و روایی و پایایی آن نیز مورد تأیید قرار گرفته است. در مطالعه‌ای برای تعیین روایی پرسشنامه از روش روایی محتوا استفاده شد. بدین ترتیب که با مراجعه به منابع علمی موجود، پرسشنامه اولیه تهیه شد. سپس با توجه به نظرات اعضای هیأت علمی، پرسشنامه نهایی تهیه گردید. پایایی این پرسشنامه با روش آزمون-آزمون مجدد سنجیده شد و ضریب همبستگی برای بخش آگاهی و نگرش ۰/۶۲۹ و برای بخش عملکرد ۰/۷۴۸ بود (۲۰). در مطالعه دیگری نیز پایایی بخش سوالات نگرش با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۷۶ درصد و در بخش عملکرد ۰/۸۲۹ درصد به دست آمد (۲۱).

لازم بذکر است که حجم نمونه پس از گزینش نهایی آزمودنی‌ها به روش غربالگری و با در نظر گرفتن قاعدگی منظم برای ورود همزمان افراد به مطالعه و نیز مطالعات قبلی، ۳۰ نفر در نظر گرفته شد (۲۲). بدین صورت، ۳۰ دختر نوجوان غیرورزشکار بدون سابقه مصرف داروهای هورمونی در شش ماه گذشته که دوره ماهانه آن‌ها بصورت طبیعی ۲۵-۳۵ روز بود، با تکمیل فرم رضایت‌نامه و رضایت والدین در این مطالعه شرکت نمودند. به منظور حصول از طبیعی بودن دوره ماهانه آزمودنی‌ها، برای مشاوره به متخصص زنان مراجعه نمودند. چرخه قاعدگی تمام آزمودنی‌ها به مدت پنج ماه کنترل شد.

عملکرد ورزشی در حین دوره ماهانه، موضوعی است که از نظر برخی متخصصان، بیشتر به ویژگی‌های فردی بستگی دارد؛ در برخی از زنان، تغییر قابل توجهی در توانایی عملکرد ورزشی آنها در هیچ دوره‌ای از چرخه نشان داده نشده است؛ برخی دیگر، مشکلات قابل توجهی را در دوره پیش از خونروی و خونروی تجربه کرده‌اند. برخی زنان در این دوره دچار رخوت و رکود حرکتی می‌شوند و برخی واقعا بر این باورند که بهترین رکوردهای خود را در همین دوره به دست آورده‌اند (۱، ۱۴). با توجه به امکان تأثیر تغییرات فیزیولوژیکی دوره ماهانه بر عملکرد ورزشی و از سوی دیگر تناقضات موجود در نتایج مطالعات در زمینه تفاوت بین مراحل مختلف دوره ماهانه بر عملکرد ورزشی و اینکه شناخت دقیق تغییرات هورمونی و آثار احتمالی آنها بر تمرین ورزشی هنگام چرخه ماهانه می‌تواند برای بهبود عملکرد ورزشی دختران مفید باشد و از آنجا که تمرکز اکثر مطالعات موجود بر عملکرد ورزشکاران بوده است، پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به این سؤال است که آیا مراحل مختلف دوره ماهانه بر عوامل آمادگی جسمانی در دختران غیرورزشکار تأثیر دارد یا خیر؟

## روش کار

پژوهش حاضر از نوع کاربردی با روش نیمه‌تجربی بوده که با هدف کلی بررسی تأثیر مراحل دوره ماهانه بر عملکرد جسمانی دختران نوجوان سالم اجرا شد. آزمودنی‌های این تحقیق به صورت در دسترس به وسیله یک پرسشنامه مقدماتی تعیین وضعیت سلامت و پرسشنامه میزان فعالیت بدنی، از میان دانش‌آموزان شهرستان سمنان انتخاب شدند. کسانی که سابقه ابتلا به بیماری (سابقه بیماری قلبی-عروقی، کبدی، کلیوی، ریوی، دیابت و داشتن گزارشی از هر نوع ضایعه جسمی و ارتوپدی که با اجرای تمرینات تداخل داشته باشد)، اجبار به مصرف دارو، وجود

<sup>1</sup> International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)

۵ دقیقه زمان برای سرد کردن در نظر گرفته شد. به آزمودنی‌ها توصیه شد در طول دو روز اندازه‌گیری از شرکت در هر گونه فعالیت ورزشی سازمان یافته دیگر خودداری ورزند.

### آزمون‌های آمادگی جسمانی

آزمون‌های آمادگی جسمانی مورد نظر در این مطالعه عبارت بودند از آزمون دوی ۵۴۰ متر (۶۰۰ یارد)، دراز و نشست، پرش عمودی<sup>۵</sup> پرتاب توپ طبی پرش جفت، دوی ۲۷/۵ متر، ایستادن لک لک<sup>۶</sup>، طناب زدن، آزمون تی و آزمون ولز نشستن و رساندن

### تحلیل آماری

اطلاعات بدست آمده بر اساس میانگین و انحراف استاندارد دسته‌بندی و توصیف شدند. برای ارزیابی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون آماری کلموگراف-اسمیرنوف استفاده شد. جهت بررسی اختلافات برون گروهی از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه

و آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از SPSSv-20 در سطح معناداری آماری  $p < 0/05$  انجام شد.

### یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار مربوط به مشخصات جمعیت شناسی افراد (سن، قد، وزن، نمایه توده بدن و نسبت دور کمر به دور لگن) در جدول ۱ و اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف معیار مربوط به هر یک از متغیرها در جدول ۲ آورده شده است.

آزمودنی‌ها طی ۵ ماه اخیر از داروی خاصی استفاده نمی‌کردند و دوره ماهانه طبیعی و منظم ۲۵-۳۶ روز داشتند (7) با توجه به تاریخ اولین روز قاعدگی، طول دوره ماهانه و تاریخ آزمون هر فرد، مرحله‌ای از دوره ماهانه که آزمودنی در آن مرحله در آزمون شرکت می‌نماید، مشخص گردید. بدین صورت که از اولین روز قاعدگی به مدت ۵ روز مرحله خونروی، حدود ۱۱ روز بعدی مرحله فولیکولی و حدود ۱۲ روز آخر مرحله لوتئینی در نظر گرفته شد (۲۳) و بر این اساس آزمودنی‌ها در ۳ گروه تجربی خونروی، فولیکولی و لوتئینی قرار گرفتند. جهت ایجاد انگیزه برای تلاش بیشتر آزمودنی‌ها، اهدای جایزه به رکوردهای بهتر در هر یک از عوامل آمادگی جسمانی وعده داده شد.

شاخص‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها شامل قد، وزن، نمایه توده بدن، دور کمر، دور باسن و نسبت دور کمر به دور باسن نیز اندازه‌گیری شد. قد آزمودنی‌ها با دقت ۰/۱ سانتی‌متر به وسیله قدسنج سکا<sup>۱</sup> (ساخت چین) ثبت شد و از تراوزی مدل بیورر<sup>۲</sup> (ساخت کشور آلمان) با دقت ۰/۱ کیلوگرم نیز جهت اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها استفاده شد. نمایه توده بدن (BMI)<sup>۳</sup> از تقسیم وزن به کیلوگرم به مجذور قد به متر و نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)<sup>۴</sup> از تقسیم دور کمر به سانتی‌متر به دور باسن به سانتی‌متر به دست آمد. پس از آن برخی از آزمون‌های آمادگی جسمانی برای هر آزمودنی در طول ۲ روز متوالی اجرا شد.

در هر جلسه آزمون تقریباً ۱۰ دقیقه گرم کردن (شامل ۴-۲ دقیقه دویدن آرام، ۲ دقیقه گرم کردن مفاصل و اجرای حرکات کششی به مدت ۴ دقیقه) و

<sup>5</sup> Sargent Jump

<sup>6</sup> Medicine-Ball

<sup>7</sup> Stoke

Wells sit and reach test

<sup>1</sup> Seca

<sup>2</sup> Beurer

<sup>3</sup> Body Mass Index

<sup>4</sup> Waist to Hip Ratio

جدول ۱. مشخصات جمعیت شناسی گروه های تحقیق

متغیر ها	آزمون ها	گروه خونروی (۱۰ نفر)	گروه فولیکولی (۱۰ نفر)	گروه لوتئینی (۱۰ نفر)
	سن (سال)	۱۳/۶۶±۳/۲۳	۱۳/۲۲±۳/۱۷	۱۳/۵۹±۵/۶۲
	قد (متر)	۱/۵۱±۱۰/۲۰	۱/۵۳±۱۰/۷۱	۱/۵۹±۷/۶۲
شاخص های جسمانی	وزن (کیلوگرم)	۴۷/۵۵±۸/۱۶	۴۹/۶۳±۱۰/۹۹	۵۱/۵۰±۷/۱۵
	توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۱/۰۱±۴/۱۹	۲۱/۱۴±۵/۱۷	۲۰/۱۳±۳/۱۰
	نسبت دور کمر به لگن (WHR)	۰/۸۸±۱/۲۶	۰/۸۳±۱/۳۵	۰/۸۴±۱/۷۴

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مربوط به هر یک از متغیرهای آمادگی جسمانی

متغیر ها	آزمون ها	گروه خونروی (۱۰ نفر)	گروه فولیکولی (۱۰ نفر)	گروه لوتئینی (۱۰ نفر)
استقامت عمومی	دوی ۵۴۰ متر	۲/۴۷±۵/۲۶	۰/۷۹±۲/۴۸	* ۶/۴۵±۰/۵۷
	دراز و نشست	۱۹/۶±۷/۵۱	* ۳۲/۱±۹/۴۱	* ۳۱/۳±۱۰/۵۵
سرعت	دوی ۲۷/۵ متر	۶/۴۲±۰/۶۵	۶/۳۲±۰/۸۴	۶/۳۷±۰/۸۴
انعطاف پذیری	(نشستن و رساندن)	۳۸/۲۴±۸/۸۴	۳۴/۳۲±۸/۴۵	۳۲/۸±۱۳/۵۹
قدرت و توان	پرش جفت طول	۱۴۱/۹±۱۷/۴۳	۱۳۳/۱±۱۲/۳۱	۱۳۵/۶۱±۳۰/۶۳
انفجاری	پرش عمودی	۲۷/۲۲±۱۹/۱۷	۲۱/۲۹±۴/۲۱	۱۹/۷۰±۲/۷۶
	پرتاب توپ طبی ( )	۲۶۶/۶۵±۳۵/۴۵	۲۵۹/۳۱±۴۴/۸۶	۲۵۶/۶۶±۲۸/۸۳
تعادل و هماهنگی	تست تی	۱۱/۱۸±۰/۸۵	۱۱/۶۸±۱/۰۸	۱۱/۶۷±۱/۳۴
	طناب	۶۳/۷±۲۳/۱	۷۶/۱±۲۱/۴۷	۶۰/۰۰±۲۵/۹۰
	ایستادن لک لک	۳/۲۳±۳/۴۲	۶/۸۵±۵/۴۶	۷/۱۳±۶/۱۶

\* تفاوت معنادار نسبت به گروه خونروی  $p < 0.05$ 

تفاوت معناداری بین میانگین نتایج آزمون دوی ۵۴۰ متر در مرحله خونروی و لوتئینی مشاهده گردید. به عبارت دیگر در گروه لوتئینی، میانگین آزمون دوی ۵۴۰ متر، نسبت به گروه خونروی بطور معناداری بیشتر بود ( $p=0.032$ ). تفاوت معناداری بین میانگین آزمون دراز و نشست در سه گروه مشاهده شد. به عبارت دیگر در گروه فولیکولی ( $p=0.006$ ) و لوتئینی ( $p=0.007$ )، میانگین آزمون دراز و نشست بیشتر از گروه خونروی بود. تفاوت معناداری بین میانگین سایر آزمون ها در سه گروه تجربی مشاهده نشد.

### بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر مراحل مختلف چرخه ماهانه (خونروی، فولیکولی، لوتئینی) بر فاکتورهای آمادگی جسمانی در دختران جوان سالم بود. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که در سه

گروه تجربی در اجرای آزمون های قدرت و توان، سرعت، انعطاف پذیری و تعادل و هماهنگی تفاوت معناداری وجود نداشت. این نتایج با نتایج مطالعه کیشالی<sup>۱</sup> و همکاران که نشان دادند در مراحل دوره ماهانه (خونروی، فولیکولی و لوتئینی)، تغییری در عملکرد جسمانی در افراد غیر ورزشکار ایجاد نمی شود، همخوانی دارد (۱۱). در زمینه تأثیر مراحل مختلف دوره ماهانه بر قدرت و توان، نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج مطالعات جانسه و همکاران، و لوریرو و همکاران همخوانی دارد (۱۰، ۸). کاستا<sup>۲</sup> و همکاران نیز نشان دادند که همبستگی معناداری بین غلظت استروژن و قدرت عضلانی وجود ندارد. بنابراین، هیچ تفاوتی در مراحل مختلف چرخه ماهانه

<sup>1</sup> Kishali

<sup>2</sup> Costa

بر قدرت ایزومتریک مشاهده نشد (۲۴). بنال<sup>۱</sup> و همکاران نیز نشان دادند که تفاوت معناداری در قدرت عضلات بالاتنه در فازهای مختلف دوره ماهانه وجود ندارد (۲۵). نتایج مطالعه ملگاریو و همکاران، و تکستیرا<sup>۲</sup> و همکاران نیز در زمینه تأثیر مراحل مختلف چرخه ماهانه بر انعطاف‌پذیری و تعادل با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۲۶، ۱۲). عدم تأثیر مراحل مختلف چرخه ماهانه بر سرعت، با نتایج مطالعه گیاکومونی<sup>۳</sup> و همکاران، جانسه و همکاران و فورسیس<sup>۴</sup> و همکاران که تفاوت معناداری بین مراحل مختلف دوره ماهانه بر آزمون سرعت مشاهده نکردند، همخوانی دارد (۲۸، ۲۷، ۸).

در برخی مطالعات ادعا شده است که در مرحله لوتال هم بارگیری کربوهیدرات و هم سوخت و ساز پایه افزایش می‌یابد و انتظار می‌رود در این مرحله اجرای بهتری در آزمون‌های آمادگی جسمانی نسبت به سایر مراحل دوره قاعدگی مشاهده گردد. اما به دلیل اینکه آزمون‌هایی همانند قدرت، توان، انعطاف‌پذیری و تعادل در مدت زمان کمی به طول می‌انجامد، ذخایر گلیکوژن هر چه قدر هم کم باشد، برای این مدت زمان کفایت می‌کند (۱۸، ۱۰). به بیان دیگر، تأثیر مراحل مختلف دوره قاعدگی بر تغییرات مصرف گلوکز، تنها زمانی قابل مشاهده است که تقاضا بر مصرف گلوکز از سطح بحرانی فراتر رود (۱۰). بنابراین، بین مراحل مختلف قاعدگی در اجرای این فعالیت‌ها قاعدتاً نباید تفاوتی مشاهده گردد. مطالعاتی نیز بیان نمودند که علی‌رغم ادعای برخی مطالعات مبنی بر تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون بر عملکرد ورزشی، تغییرات در غلظت سرمی این دو هورمون در مراحل مختلف قاعدگی بر عملکرد بی‌هوای تأثیری نمی‌گذارد (۲۸).

یافته‌های پژوهش حاضر در زمینه قدرت و توان، در تضاد با نتایج مطالعات میدلتن و همکاران، و سانگ و همکاران است. آن‌ها بیان کردند که به علت افزایش سطوح هورمون‌های کورتیزول و پروژسترون در مرحله لوتال و عدم تغییر سطوح تستوسترون سرم، عملکرد قدرتی در این مرحله از دوره قاعدگی نسبت به سایر مراحل ضعیف‌تر است (۱۷، ۱۶). با این حال، مطالعات بعدی از این یافته‌ها حمایت نکردند. مطالعه دیگری نیز نشان داد که ضعیف‌ترین اجرا در شاخص سرعت در مرحله افزایش غلظت پروژسترون اتفاق می‌افتد (۱). عوامل متعددی در بروز تفاوت مطالعه حاضر با این مطالعات سهیم هستند که از آن جمله می‌توان به تفاوت سن آزمودنی‌ها، سطح هورمون‌ها، عوامل ژنتیکی، طول چرخه ماهانه و زمان انجام آزمون‌ها اشاره نمود.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در اجرای آزمون‌های دو ۵۴۰ متر و دراز و نشست وجود داشت که با نتایج مطالعات فورسیس و همکاران، الیوت<sup>۵</sup> و همکاران، جانسه و همکاران همخوانی دارد (۲۹، ۲۷، ۸). براساس نتایج این پژوهش‌ها، به دلیل افزایش غلظت استروژن در مرحله فولیکولی و لوتئینی، عملکرد استقامتی ممکن است در این مراحل، بهبود یابد. استروژن ممکن است با تغییر در متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین عملکرد استقامتی را بهبود دهد و موجب اکسیداسیون بیشتر چربی و صرفه‌جویی در ذخایر گلیکوژن عضله گردد. همچنین زنان در پاسخ به تمرینات استقامتی، اتکای بیشتری به اکسیداسیون چربی دارند. طی تمرین استقامتی، اکسیداسیون اسیدهای چرب آزاد در این مراحل بویژه مرحله لوتئینی بیش‌تر است. بنابراین، آثار متابولیکی استروژن در افزایش استفاده چربی می‌تواند بهترین حمایت‌کننده عملکرد استقامتی باشد (۳۰، ۵). برخی دیگر نیز بر این اعتقاد هستند که افزایش

<sup>1</sup> Bernal<sup>2</sup> Teixeira<sup>3</sup> Giacomoni<sup>4</sup> Forsyth<sup>5</sup> Elliott

محدودیت‌هایی نیز بود که از آن جمله می‌توان به عدم استفاده از روش تعیین سطوح هورمون‌های استروژن و پروژسترون در تعریف مراحل مختلف قاعدگی، عدم بررسی تأثیر زمان بر اوج عملکرد، اشاره نمود. از سوی دیگر، طول چرخه ماهانه و میزان خونریزی نیز در بین افراد متفاوت است.

### نتیجه گیری

بطور کلی، چنانچه طراحی فعالیت ورزشی با توجه به شناخت دقیق تغییرات فیزیولوژیک و هورمونی طی چرخه قاعدگی و آثار احتمالی آن بر عملکرد زنان صورت گیرد، می‌تواند برای برنامه‌ریزی روزهای تمرین یا مسابقات دوستانه در زمان‌های خاصی از چرخه قاعدگی برای جلوگیری از افت جسمی زنان غیرورزشکار مفید باشد. با توجه به نتایج پژوهش، زنان می‌توانند در تمامی دوره قاعدگی به فعالیت‌هایی نظیر پرش جفت، انعطاف‌پذیری و پرتاب مدیسین بال بپردازند و دوره قاعدگی عامل مزاحم برای اجرای فعالیت ورزشی آن‌ها نخواهد بود. اما در مورد دوی ۵۴۰ متر و دراز و نشست لازم است با احتیاط عمل کنند.

### تشکر و قدردانی

موضوع پروپوزال این پایان‌نامه در تاریخ ۱۳۹۴/۲/۹ با شماره ۱۹۲۷۰ به تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه پیام نور تهران جنوب رسید. ضمناً از کلیه آزمودنی‌ها که در به نتیجه رسیدن این پژوهش همکاری داشتند، تقدیر و تشکر بعمل می‌آید.

پروژسترون در مرحله لوتئینی، عامل اثرگذاری بر اجرای فعالیت هوازی می‌باشد. به این معنا که پروژسترون محرکی است که تهویه را افزایش می‌دهد و افزایش در حجم هوای بازدمی بر اجرای هوازی، نقش مؤثری ایفا می‌نماید. همچنین، قدرت عضلات تنفسی در فاز لوتئال حداکثر است (۳۱،۱). بنابراین، در مراحل فولیکولی و لوتئالی، استفاده از سوبسترا و تهویه هنگام فعالیت ورزشی تغییر می‌یابد و همین موضوع بر عملکرد استقامتی زنان مؤثر است. اما نتایج مطالعه حاضر بر اجرای آزمون استقامت عمومی با نتایج مطالعات جانسه و همکاران، اسمکال<sup>۱</sup> و همکاران و لامینا<sup>۲</sup> و همکاران که تفاوت معناداری را در مراحل مختلف دوره ماهانه بر اجرای آزمون دوی استقامتی مشاهده نکردند، همخوانی ندارد (۳۱،۳۰،۸). همچنین برخی مطالعات نیز نشان دادند که اجرای هوازی در مرحله لوتئینی پایین‌تر است. این پژوهشگران عنوان کردند که ممکن است به دلیل احتباس آب و مایعات بدن، افزایش درجه حرارت بدن، افزایش تحریک‌پذیری قلب و هایپرونتیلیاسون به دلیل افزایش استروژن و پروژسترون، کاهش در عملکرد ورزشی در این مرحله از چرخه ماهانه مشاهده می‌گردد. از سوی دیگر برخی بر این اعتقاد هستند که عدم یکسان بودن نتایج ممکن است به علت تفاوت در سطح هورمون پروژسترون، حساسیت گیرنده‌های پروژسترون و تفاوت در شمارش روزهای هر مرحله از چرخه قاعدگی باشد (۱). پژوهش حاضر دارای

<sup>1</sup> Smekal

<sup>2</sup> Lamina

### References

- 1- Abdollahpour A, Khosravi N, Nobakht Ramezani Z. Effects of the menstrual cycle phase on the blood lactate responses and exercise performance in active women. *European Journal of Experimental Biology* 2013;3(3):206-10.
- 2- Tsampoukos A, Peckham EA, James R, Nevil IME. Effect of menstrual cycle phase on sprinting performance. *Eur J Appl Physiol* 2010;109(4):659-67.



- 3- Hashimoto H, Ishijima T, Hayashida H, Suzuki K, Higuchi M. Menstrual cycle phase and carbohydrate ingestion alter immune response following endurance exercise and high intensity time trial performance test under hot conditions. *Journal of International Society of Sports Nutrition* 2014;11:39.
- 4- Wiecek M, Szymura J, Maciejczyk M, Cempla J, Szygula Z. Effect of sex and menstrual cycle in women on starting speed, anaerobic endurance and muscle power. *Acta Physiol Hung* 2016;103(1):127-32.
- 5- Oosthuysen T, Bosch AN. The effect of the menstrual cycle on exercise metabolism: implications for exercise performance in amenorrhea women. *Sports Medicine* 2010;40(3):207-27.
- 6- Arabpour Dahoui S, Marefati H. Comparison of pulmonary function in the follicular and luteal phases of the menstrual cycle and effects of allergic conditions. *Iran J Obstet Gynecol Infertility* 2014;16(85):11-7.
- 7- Alethea J, Anderson A, Mark A. Effects of the menstrual Cycle on expiratory resistance during whole body exercise in females. *Journal of Sports Science & Med.* 2008;7:475-6.
- 8- Janse de Jonge XA. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine* 2003;33(11):833-51.
- 9- Janse de Jonge XA, Boot CR, Thom JM, Ruell PA, Thompson MW. The influence of menstrual cycle phase on skeletal muscle contractile characteristics in humans. *Journal of Physiology* 2001;530(1):161-6.
- 10- Loureiro S, Dias I, Sales D, Alessi I, Simao R, César Fermino R. Effect of different phases of the menstrual cycle on the performance of muscular strength in 10rm. *Rev Bras Med Esporte* 2011;17(1): 22-25.
- 11- Kishali NF, Imamoglu O, Katkay D, Atan T, Akyol P. Effects of menstrual cycle on sports performance. *International Journal of Neuroscience* 2006;116(12):1549-63.
- 12- Melegario SM, Simão R, Vale RGS, Batista LA, Novaes JS. The influence of the menstrual cycle on the flexibility in practitioners of gymnastics at fitness centers. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12(3):114e.
- 13- Brutsaert TD, Spielvogel H, Caceres ED, Araoz M, Robert T, Chatterton RT, et al. Effect of menstrual cycle phase on exercise performance of high-altitude native women at 3600 m. *The Journal of Experimental Biology* 2002;205:2333-9.
- 14- Redman LM, Scroop GC, Norman RJ. Impact of menstrual cycle phase on the exercise status of young, sedentary women. *Eur J Appl Physiol* 2003;95(5-6):505-13.
- 15- Gordon D, Huges F, Young K, Barnes R. The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetics and Exercise Science* 2013;21:285-91.
- 16- Sung E, Han A, Hinrichs T, Vorgerd M, Manchado C, Platen P. Effects of follicular versus luteal phase-based strength training in young women. *SpringerPlus* 2014;96(1):668.
- 17- Middleton LE, Wenger HA. Effects of menstrual phase on performance and recovery in intense intermittent activity. *European Journal of Applied Physiology* 2006;96(1):53-8.
- 18- Štefanovský M, Péterová A, Vanderka M, Lengvarský L. Influence of selected phases of the menstrual cycle on performance in Special judo fitness test and Wingate test. *Acta Gymnica.* 2016;46(3):136-42.
- 19- Craig C, Marshal IAL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(8):1381-95.
- 20- SeyedEmami R, Eftekhar Ardebili H, Golestan B. Effect of a health education intervention related to physical activity on knowledge, attitude and behavior in health volunteers. *Mandish* 2011;2,3(2):1-8. [Persian]
- 21- Hazavehei S, Asadi Z, Hasanzade A, Shekarchizadeh P. A study on the effect of physical education ( ) curriculum based on basnef model on female students' regular physical activity in Isfahan. *Zanjan University of Medical Sciences Journal* 2009;17(69):70-83. [Persian]

- 22- Badri N, Hamedinia MR, Haghighi AH. Effects of the menstrual cycle on substrate metabolism and increasing energy consumption during of exhaustive exercise in student girls. *J Faculty Physical Educ* 2014;6(2):129-46.
- 23- Karimi Asl A, Amirsasan R, Sari Sarraf V, Alipur MR. The influence of menstrual cycle phase on aerobic and anaerobic power of athlete females. 11th Asian Fedration of Sports Medicine Congress 2008.
- 24- Costa PL, Santos FP, Rocha CCD, da Silva SF. Study on the electromyographic activation of lower limbs during the menstrual cycle phases. *Journal of Exercise Physiology* 2015;18(2):52-8.
- 25- Bennal AS, Chavan V, Taklikar RH, Takalkar A. Muscular performance during different phases of menstrual cycle. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology* 2016;3(1):1-3.
- 26- Da Silva Teixeira LA, Júnior WF, Marques FA, Luis de Lacio M, Ricardo Cabral Dias M. Influence of different phases of menstrual cycle on flexibility of young women. *Rev Bras Med Esporte* 2012;8(6):360-4.
- 27- Forsyth J, Reilly J. The effect of menstrual cycle on 2000-m rowing aerometry performance. *European Journal of Sport Science* 2008;8(6):351-7.
- 28- Giacomoni M, Bernard T, Gavarry O, Altare S, Falgairette G. Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(2):486-92.
- 29- Elliott KJ, Cable NT, Reilly T, Diver MJ. Effect of menstrual cycle phase on the concentration of bioavailable 17-beta estradiol and testosterone and muscle strength. *Clin Sci (Lond)* 2003;105:663-9.
- 30- Smekal G, von Duvillard SP, Frigo P, Tegelhofer T, Pokan R, Hofmann P, et al. Menstrual Cycle: No effect on exercise cardiorespiratory variables or blood lactate concentration. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(7):1098-106.
- 31- Lamina S, Hanif S, Muhammad S. Influence of the menstrual cycle on maximal aerobic power of young female athletes. *African Journal of Physiotherapy and Rehabilitation Sciences* 2011;3(1):36-41.