المپیک
فصلنامه
سال هجدهم – شماره ۲ (پیاپی ۵۰) تابستان ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: ۸۷/۶/۲۷
تاریخ تصویب: ۸۸/۲/۳۰

مطالعهٔ پاسخ شاخص تنفسی منتخب در فازهای لوتئال و ابتدای فولیکولار چرخهٔ قاعدگی زنان فعال و غیرفعال هنگام دو نوع فعالیت ورزشی فزاینده

❖ **دکترحجت‌الله نیک‌بخت؛** عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات
❖❖ **دکتر عباسعلی گائینی؛** استاد دانشگاه تهران
❖❖❖ **مهسا محسن‌زاده؛** دانش آموخته دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات*

چکیده: **هدف این تحقیق عبارت است از مطالعهٔ پاسخ برخی شاخص‌های تنفسی در فازهای لوتئال و ابتدای فولیکولار چرخهٔ قاعدگی زنان فعال و غیرفعال هنگام دو نوع فعالیت ورزشی فزاینده. بدین منظور، ۲۰ دانشجوی فعال که عضو تیم بسکتبال دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی بودند و ۲۰ دانشجوی زن سالم غیرفعال که هیچ گونه فعالیت ورزشی منظم و تفریحی نداشتند، به صورت داوطلب در این تحقیق شرکت کردند. هر یک از گروه‌های فعال و غیرفعال، به طور تصادفی به دو گروه تجربی کار با نوارگردان و چرخ کارسنج تقسیم شدند. میانگین قد، وزن، و سن آزمودنی‌های در چهار گروه به قرار زیر بود: در گروه فعال در کار با نوارگردان، قد (۱۶۵±۴٫۵۰) سانتی‌متر، وزن (۵۲٫۳۱±۲٫۴۴) کیلوگرم، و سن (۳±۲۲) سال؛ در گروه چرخ کارسنج، قد (۱۶۵±۳٫۷۷) سانتی‌متر، وزن (۵۳٫۴۳±۴٫۱۹) کیلوگرم، و سن (۳±۲۲) سال؛ در گروه غیرفعال در کار با نوارگردان، قد (۱۶۳±۵٫۵۱) سانتی‌متر، وزن (۵۵٫۳۲±۴٫۱۶) کیلوگرم، سن (۳±۲۲) سال؛ در گروه چرخ کارسنج، قد (۱۶۲±۴٫۳۰) سانتی‌متر، وزن (۵۶٫۵۶±۵٫۷۸) کیلوگرم، سن (۳±۲۲) سال. آزمودنی‌های گروه نوارگردان، فعالیت ورزشی فزاینده را در فازهای لوتئال و ابتدای فولیکولار چرخهٔ قاعدگی و آزمودنی‌های گروه چرخ کارسنج نیز، فعالیت ورزشی فزاینده را در فازهای لوتئال و ابتدای فولیکولار چرخهٔ قاعدگی اجرا کردند. فاز لوتئال، سطح هورمون‌های پروژسترون، پرولاکتین، هورمون محرک فولیکولی و هورمون لوتئینی با نمونه‌گیری خونی اندازه‌گیری شد. در چهار گروه، تهویهٔ دقیقه‌ای، با استفاده از دستگاه آنالیز گازهای تنفسی در دو فاز سنجیده شد. برای تعیین اختلاف عملکرد دو فاز در دو نوع فعالیت ورزشی از روش آماری t-test همبسته استفاده شد (α=۰٫۰۵). نتایج نشان داد بین میانگین تهویهٔ دقیقه‌ای در فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی زنان فعال در هیچ یک از دو نوع فعالیت ورزشی تفاوت معناداری مشاهده نشد. بین میانگین تهویهٔ دقیقه‌ای در فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی زنان غیرفعال در هیچ یک از دو نوع فعالیت ورزشی تفاوت معناداری مشاهده نشد. بین میانگین متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای در دو نوع فعالیت ورزشی نوارگردان و چرخ کارسنج در هر دو گروه زنان فعال و غیرفعال تفاوت معنادار وجود داشت (P<۰٫۰۵) که در نوارگردان بیشتر از چرخ کارسنج بود. به نظر می‌رسد با توجه به افت جسمانی زنان به دلیل عدم فعالیت در دوران خونریزی چرخهٔ قاعدگی، نمی‌توان جایگزینی دو نوع فعالیت ورزشی دویدن و رکاب زدن را با هدف تسهیل فعالیت و ترغیب به عدم ترک آن توصیه کرد.**

واژگان کلیدی: تهویهٔ دقیقه‌ای، فاز فولیکولار چرخهٔ قاعدگی، فاز لوتئال چرخهٔ قاعدگی، فعالیت فزاینده

* **E.mail: mahsa_mz@yahoo.com**

مقدمه

در دهه‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای دربارهٔ درک ارتباط بین فعالیت بدنی و قاعدگی انجام شده است که اغلب بر سازوکار هورمون‌های درگیر در دورهٔ قاعدگی تمرکز داشته‌اند. در هر مرحله از چرخهٔ قاعدگی، تغییرات هورمونی و فیزیولوژی متفاوتی در بدن زنان ورزشکار رخ می‌دهد که بر ظرفیت کار بدنی آنان اثرگذار است (۱). آگاهی از وضعیت توان‌مندی فیزیولوژی زنان در درک تأثیرات متقابل فعالیت‌های بدنی و فازهای مختلف چرخهٔ قاعدگی، اهمیتی انکارناپذیری دارد.

در برخی تحقیقاتی که تأثیر فازهای مختلف چرخهٔ قاعدگی را بر عملکرد ورزشی زنان ارزیابی کرده‌اند، اختلاف معناداری در فازهای قاعدگی مشاهده نشده است (۱۲، ۱۸، ۱۹، ۲۴، ۳۱). در برخی تحقیقات نیز شاخص‌های تنفسی در فازهای مختلف چرخهٔ قاعدگی مطالعه شده‌اند و اختلاف معناداری در این شاخص‌ها در فازهای قاعدگی مشاهده نشده (۸، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۸، ۲۹، ۳۷، ۳۹)، این در حالی است که در دیگر مطالعات نتایج مخالف بوده است (۷، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۰، ۳۵).

پروژسترون باعث تغییر در عملکرد عضلات تنفسی می‌شود. افزایش استروژن، عملکرد اعصاب تنفسی را تسریع می‌کند (۱۶، ۱۷). تحریک عصب دیافراگم با بالا رفتن پروژسترون در فاز لوتئال دیده شده است، اما قدرت عضلات تنفسی و عملکرد ریه‌ها در فازهای مختلف تغییر نمی‌کند(۷، ۱۲، ۲۰، ۳۵). اکثر تأثیرات احتمالی فازهای چرخهٔ قاعدگی بر دستگاه تنفسی بر محور انباشت در غلظت‌های هموگلوبین و ۳-۲ دی فسفو گلیسرات (2-3DPG)[1] متمرکزاست که اثر افزایش پروژسترون در فاز لوتئال را بر عوامل تنفسی برجسته می‌سازد (۲).

تأثیر تغییرات هورمون‌های تخمدان بر **تهویهٔ دقیقه‌ای**[2] (VE) در زمان تمرین روشن نیست، به طوری که در برخی تحقیقات، تهویهٔ دقیقه‌ای بالاتری در مرحلهٔ لوتئال در مقایسه با مرحلهٔ فولیکولار مشاهده شد (۲۰، ۲۷، ۲۹، ۳۱). اما، مطالعات دیگر هیچ تفاوتی را نشان نمی‌دهند (۱۲، ۱۳، ۲۹).

همچنین، شل و همکاران (۲۰۰۴) نتایج متناقضی را در پاسخ‌های تهویه‌ای به تمرینات شدید فزاینده نشان دادند (۳۳). براون و همکاران (۲۰۰۰) در شدت‌های مختلف تمرینی، تفاوت‌هایی در مقادیر تهویهٔ دقیقه‌ای، تهویهٔ حبابچه‌ای، اکسیژن مصرفی و دی‌اکسید کربن تولیدی مشاهده کردند (۱۰). بیلمن و همکاران (۱۹۹۹) ابراز داشتند تهویهٔ دقیقه‌ای در زمان تمرین و عملکرد فیزیکی ورزشکاران در ارتفاع نیز تحت تأثیر فازهای قاعدگی قرار نمی‌گیرد (۷).

بایلی وهمکاران (۲۰۰۰) در بررسی شش زن نسبتاً فعال در دو فاز فولیکولار و لوتئال از آنان خواستند تا رسیدن به خستگی رکاب بزنند. اختلافی در مقادیر تهویهٔ دقیقه‌ای، نسبت تبادل تنفسی، ظرفیت تمرینی، و حداکثر ضربان قلب بین فازهای فولیکولار و لوتئال به دست نیامد (۳).

اسواین و لئوتوس (۱۹۹۸) در بررسی ده زن با قاعدگی منظم که در طول هفته ۲-۳ ساعت ورزش می‌کردند، تمرین فزاینده با شدت ۷۰ ٪ حداکثر اکسیژن مصرفی تا رسیدن به مرز خستگی روی نوارگردان را به اجرا گذاشتند. مقادیر تهویهٔ دقیقه‌ای در تمرین بیشینه و زیربیشینه در ارتفاع و سطح دریا تحت تأثیر فازهای فولیکولار و لوتئال

1. 2-3diphosphoglycerate
2. Minute Ventilation

قاعدگی قرار نگرفت (۳۵). نتایج آنان مشابه چند مطالعهٔ دیگر در این زمینه بود (۶، ۹، ۱۳). اما برایتر و همکارانش (۱۹۹۶) میزان تهویهٔ دقیقه‌ای بالاتری را در تمرین زیربیشینه و بیشینه با شدت ۵۵ و ۸۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی در فاز لوتئال گزارش کردند (۱۲). در تحقیقات مشابه دیگر، افزایش تهویهٔ دقیقه‌ای در تمرینات بیشینه و زیربیشینه در فاز لوتئال گزارش شد (۷، ۱۲، ۲۰، ۳۵).

شناخت آثار تمرین بر شاخص‌های فیزیولوژی تنفسی زنان، در تأمین سلامت و بهبود عملکرد آنان در حین چرخهٔ قاعدگی اهمیت دارد (۵). با توجه به نتایج متناقض درخصوص چرخهٔ قاعدگی و آثار متفاوت نوع فعالیت ورزشی، در این تحقیق اثر دو نوع فعالیت ورزشی متداول به صورت دویدن (با نوارگردان) و دوچرخه‌سواری (با چرخ کارسنج)، بر شاخص تنفسی منتخب در حین فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی زنان فعال و غیرفعال بررسی شد. کار با چرخ کارسنج، به علت طرز قرارگیری و نشستن روی صندلی و عدم تحمل وزن پایین تنه، از لحاظ جسمی و حتی روانی تحت استرس کمتری است. چنانچه بتوان دو نوع فعالیت با نوارگردان و چرخ کارسنج را با هم مقایسه کرد، در شرایطی که تفاوتی در نتایج آن با توجه به هدف مورد نظر نباشد، می‌توان در ابتدای فاز خونریزی و موقعیت‌هایی که فرد تمایل به ترک فعالیت ورزشی دارد، به جای دویدن روی نوارگردان و جابه‌جایی شدید فرد، از چرخ کارسنج استفاده کرد.

تحقیقاتی که تاکنون دو نوع فعالیت ورزشی را با هم مقایسه کرده‌اند، در دوران قاعدگی نبودند و تنها از یک گروه آزمودنی فعال یا غیرفعال استفاده شده است. از جمله، در تحقیق هنک و همکارانش (۱۹۸۸)، ۵۵ مرد در سنین ۱۹-۸۶ سال تمرین زیربیشینه و بیشینه با شدت ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۹۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی را بر روی نوارگردان و چرخ کارسنج اجرا کردند. در حداکثر فشار کار، سطح اکسیژن مصرفی به طور معناداری در دویدن روی نوارگردان بالاتر از رکاب زدن روی چرخ کارسنج بود، اما اختلافی در مقادیر ضربان قلب و لاکتات خون در دو نوع فعالیت ورزشی مشاهده نشد. در تمرین زیربیشینه مقادیر ضربان قلب و لاکتات خون در رکاب زدن روی چرخ کارسنج بالاتر بود (۲۵).

اما، مارتینز و همکارانش (۱۹۹۳) در تحقیق مشابهی روی شش مرد و سه زن، نتایج متناقضی به دست آوردند. آزمودنی‌ها با دویدن روی نوارگردان، رکاب زدن روی چرخ کارسنج و رول اسکیت تمرین زیربیشینه را اجرا کردند. تفاوتی در ضربان قلب مشاهده نشد و سطح لاکتات خون در رکاب زدن روی چرخ کارسنج به طور معناداری بالاتر بود (۳۰).

در تحقیق دیگری باست و همکاران (۲۰۰۳) با هدف بررسی تبدیل‌پذیری آزمون‌های نوارگردان و چرخ کارسنج، چهار زن و چهار مرد ورزشکار را در سه مرحله از تمرینات سالیانهٔ خود بررسی کردند و آزمون فزاینده تا رسیدن به خستگی را با هر دو نوع فعالیت ورزشی به اجرا درآوردند. اختلاف معناداری در ضربان قلب و حداکثر اکسیژن مصرفی در دو نوع فعالیت ورزشی در هر فصل مشاهده نشد. نتایج نشان داد که ورزشکاران سه‌گانه می‌توانند این نوع فعالیت‌ها را در مواقع لازم در هر فصل، جایگزین نمایند (۴).

نظر به اهمیت آمادگی قلبی– عروقی و تنفسی در هنگام فعالیت جسمانی، در این تحقیق، شاخص تهویهٔ دقیقه‌ای روی نوارگردان و چرخ کارسنج در

خلال فازهای قاعدگی در دو گروه زنان فعال و غیرفعال اندازه‌گیری شد. شناخت تغییرات دقیق فیزیولوژی و هورمونی هنگام چرخهٔ قاعدگی و آثار احتمالی آن‌ها بر عملکرد زنان برای آماده‌سازی روزهای تمرین یا مسابقه در زمان‌های خاصی از چرخهٔ قاعدگی مفید است. همچنین، اگر نوع فعالیت ورزشی بتواند سبب بروز تفاوت در متغیرهای مورد نظر شود، می‌توان در برنامه‌ریزی فعالیت‌های ورزشی به منظور آمادگی و جلوگیری از افت جسمی زنان در زمان تمرین و مسابقات از آن بهره برد.

روش‌شناسی

روش این تحقیق نیمه‌تجربی و از نوع میدانی است. آزمودنی‌ها ۴۰ زن سالم فعال و غیرفعال دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی با میانگین سنی ۳±۲۲ سال بودند که شرایط تحقیق از قبیل قاعدگی منظم در شش ماه گذشته، عدم استفاده از قرص‌های ضدبارداری، نداشتن هر گونه بیماری اختلالات هورمونی و سوء سابقهٔ پزشکی، افزایش یا کاهش بیش از سه کیلوگرم در شش ماه گذشته، عدم استفاده از سیگار و مشروبات الکلی، شاخص تودهٔ بدنی نرمال در محدودهٔ ۲٫۰۰±۲۱ کیلوگرم بر مترمربع (۹-۱۴) و درصد چربی بدن در محدودهٔ ۳٫۰۰±۲۲٪ (۲۳-۲۴) را دارا بودند.

بیست آزمودنی فعال، از بین ۹۰ دانشجوی زن داوطلب که عضو تیم بسکتبال دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی بودند و شرایط شرکت در تحقیق را داشتند، به طور تصادفی برگزیده شدند. از ۳۶۶ نفر داوطلب غیرفعال که از طریق آگهی‌های نصب شده در تابلوهای دانشکده و کلاس‌های تربیت بدنی عمومی با نوع تحقیق آشنا شدند، ۷۵ نفر با شرایط تحقیق همخوانی داشتند که ۲۰ نفر به طور تصادفی انتخاب شدند. پس از اخذ رضایتنامه از داوطلبان و تکمیل برگهٔ سلامت پزشکی، هر گروه به طور تصادفی به دو دسته تقسیم شدند.

تفاوت معناداری در ویژگی‌های آزمودنی‌ها مشاهده نشد (جدول ۱). آزمودنی‌ها دو نوع فعالیت ورزشی فزاینده را بر روی نوارگردان و چرخ کارسنج در فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی تا رسیدن به واماندگی در مرکز سنجش قابلیت‌های جسمانی کمیتهٔ المپیک اجرا کردند (۲۷).

پس از کالیبراسیون دستگاه آنالیز گازهای تنفسی (K4B2)، ماسک آن را کارشناس روی صورت آزمودنی‌ها نصب کرد. اطلاعات گازهای تنفسی را در هر ثانیه دستگاه ثبت می‌کرد. ضربان قلب آزمودنی‌ها را گیرندهٔ متصل به جناغ سینه اندازه‌گیری و بر روی صفحهٔ نمایش نوارگردان و چرخ کارسنج منتقل و ثبت می‌کرد.

جدول ۱. ویژگی‌های آزمودنی‌ها (n=۴۰)

آزمودنی‌ها	نوع فعالیت	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
فعال	نوارگردان	۲۲±۳	۱۶۵±۴/۵۰	۵۲/۳۱± ۲/۴۴
	چرخ کارسنج	۲۲±۳	۱۶۵±۳/۷۷	۵۳/۴۳± ۴/۱۹
غیرفعال	نوارگردان	۲۲±۳	۱۶۳±۵/۵۱	۵۵/۳۲±۴/۱۶
	چرخ کارسنج	۲۲±۳	۱۶۲±۴/۳۰	۵۶/۵۶±۵/۷۸

به منظور ایجاد شرایط یکسان، آزمون اوایل فاز فولیکولار در روز چهارم شروع خونریزی هر یک از آزمودنی‌ها اجرا شد (۱۲). برای مشخص شدن زمان دقیق تخمک‌گذاری، آزمودنی‌ها از دو ماه قبل، روز نهم شروع خونریزی، حرارت بدن خود را با دماسنج دهانی چک می‌کردند (۱۴، ۲۵). پس از افزایش دمای بدن در ماه شروع آزمون، به آزمایشگاه بیمارستان پارس مراجعه کردند و نمونه‌گیری خونی انجام شد.

برای تعیین فاز لوتئال، میزان هورمون محرک فولیکولی در محدودهٔ (۷٫۳-۱٫۴)، هورمون لوتئینی (۱۱٫۱-۰٫۴۶)، پروژسترون (۲۵-۲٫۵) و پرولاکتین (۷۲۱-۶۶) به روش رادیوایمونواسی اندازه‌گیری شد. شروع فاز لوتئال آزمودنی‌ها را پزشک متخصص زنان تأیید کرد و آزمون، دقیقاً همانند اوایل فاز فولیکولار انجام شد.

در تحقیق حاضر، پاسخ‌های تهویهٔ دقیقه‌ای در فازهای لوتئال و ابتدای فولیکولار در دو گروه زنان فعال و غیرفعال در دو نوع فعالیت ورزشی بررسی شد. بررسی این عوامل از طریق آزمون t همبسته و با استفاده از نرم‌افزار spss صورت گرفت.

یافته‌ها

پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، در مقادیر تهویهٔ دقیقه‌ای در فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی در هیچ یک از دو گروه زنان فعال و غیرفعال تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۲).

در متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای بین دو فاز لوتئال و اوایل فولیکولار در دویدن روی نوارگردان در هیچ گروهی از زنان فعال و غیرفعال تفاوت معناداری وجود نداشت ($P>0,05$). در متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای بین دو فاز فولیکولار و لوتئال در رکاب زدن روی چرخ کارسنج نیز در هیچ گروهی از زنان فعال و غیرفعال تفاوت معناداری وجود نداشت ($P>0,05$).

بین میانگین متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای در دو نوع فعالیت ورزشی نوارگردان و چرخ کارسنج در هر دو گروه زنان فعال و غیرفعال، تفاوت معناداری وجود دارد ($P<0,05$). جدول ۳ اطلاعات متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای (VE) را در دو نوع فعالیت ورزشی در فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی در دو گروه زنان فعال و غیرفعال نشان می‌دهد.

جدول ۲. اثر فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی بر متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای (VE) برحسب لیتر بر تعداد تنفس در دقیقه در دو نوع فعالیت ورزشی در دو گروه زنان فعال و غیرفعال

گروه	نوع فعالیت ورزشی	فازهای قاعدگی	انحراف معیار±میانگین	df	t	p
فعال	نوارگردان	فولیکولار	۹۱/۱۹±۶/۸۷	۹	۱/۶۱۲	۰/۱۴۱
		لوتئال	۹۷/۶۷±۱۴/۸۹			
	چرخ کارسنج	فولیکولار	۷۳/۶۵±۱۸/۵۰	۹	-۰/۶۶۷	۰/۵۲۱
		لوتئال	۷۱/۶۵±۱۹/۲۷			
غیرفعال	نوارگردان	فولیکولار	۸۸/۸۹±۱۳/۶۰	۹	-۱/۱۳۹	۰/۲۸۴
		لوتئال	۸۵/۴۶±۹/۵۶			
	چرخ کارسنج	فولیکولار	۶۸/۴۷±۱۳/۲۵	۹	-۱/۸۴۹	۰/۰۹۷
		لوتئال	۶۱/۸۸±۱۱/۱۰			

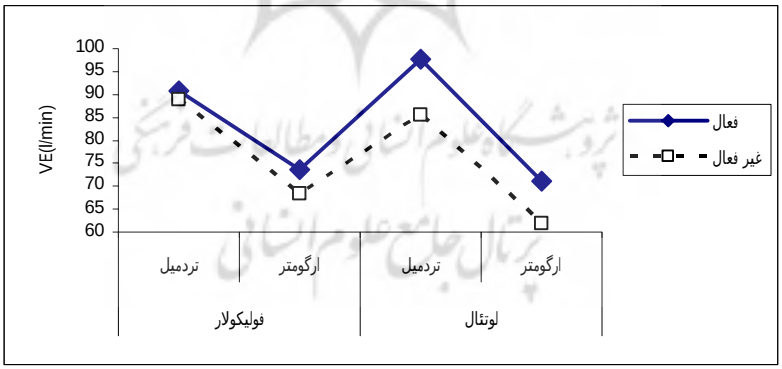
جدول ۳. مقایسهٔ تهویهٔ دقیقه‌ای (VE) بر حسب لیتر بر تعداد تنفس در دقیقه در فازهای فولیکولار و لوتئال چرخهٔ قاعدگی در زنان فعال و غیرفعال در دو نوع فعالیت ورزشی فزاینده

گروه	فازهای قاعدگی	نوع فعالیت ورزشی	انحراف معیار±میانگین	df	t	p
فعال	فولیکولار	نوارگردان	۹۱/۱۹±۶/۸۷	۹	۲/۴۳	۰/۰۳۹
		چرخ کارسنج	۷۳/۶۵±۱۸/۵۰			
	لوتئال	نوارگردان	۹۷/۶۷±۱۴/۸۹	۹	۲/۷۵	۰/۰۲۳
		چرخ کارسنج	۷۱/۱۵±۱۹/۲۷			
غیرفعال	فولیکولار	نوارگردان	۸۸/۸۹±۱۳/۶۱	۹	۳/۳۵	۰/۰۰۸
		چرخ کارسنج	۶۸/۴۷±۱۳/۲۵			
	لوتئال	نوارگردان	۸۵/۴۷±۹/۵۶	۹	۵/۰۲	۰/۰۰۱
		چرخ کارسنج	۶۱/۸۸±۱۱/۱۰			

در زنان فعال، در میانگین متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای بین دو نوع فعالیت ورزشی دویدن روی نوارگردان و رکاب زدن روی چرخ کارسنج، تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۵). همچنین، در زنان غیرفعال، در میانگین متغیر تهویهٔ دقیقه‌ای بین دو نوع فعالیت ورزشی دویدن روی نوارگردان و رکاب زدن روی چرخ کارسنج، تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۵). شکل ۱ نتایج تحقیق را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

گزارشات متناقضی دربارهٔ ترشح هورمون‌های گونادوتروپی و آثار آن، هنگام فعالیت‌های ورزشی وجود دارد. نتایج تحقیقات گذشته در خصوص اثر فازهای چرخهٔ قاعدگی برعملکرد و اجرا متناقض و بحث‌انگیز است. پاسخ‌های تهویه‌ای در فعالیت‌های فزاینده نیز نتایج متناقضی را نشان می‌دهند (۳۳). نتایج این تحقیق نشان داد میانگین تهویهٔ دقیقه‌ای بین فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار



شکل۱. پاسخ تهویهٔ دقیقه‌ای در فازهای فولیکولار و لوتئال چرخهٔ قاعدگی زنان فعال و غیرفعال به دو نوع فعالیت ورزشی فزاینده

چرخهٔ قاعدگی در هر دو گروه زنان فعال و غیرفعال، در هیچ یک از دو نوع فعالیت ورزشی تفاوت معناداری ندارد.

شل و همکاران (۲۰۰۴)، بمبن و همکاران (۱۹۹۵)، دومبوی و همکاران (۱۹۸۷)، دیسوزا و همکاران (۱۹۹۰)، بیلمن و همکاران (۱۹۹۵)، و جورکووسکی و همکاران (۱۹۸۱) نیز نشان دادند تهویهٔ دقیقه‌ای تحت تأثیر فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار چرخهٔ قاعدگی قرار نمی‌گیرد (۷، ۸، ۱۸، ۱۹، ۲۹، ۳۳). اما ویلیام و همکاران (۱۹۹۷) تهویهٔ دقیقه‌ای بیشتری را در فاز لوتئال در مقایسه با فاز فولیکولار نشان دادند (۳۸). اختلافات در نتایج ممکن است ناشی از روش اجرای تحقیق باشد. برای مثال، ویلیام و همکاران (۱۹۹۷) کل چرخهٔ قاعدگی را در هر ماه به پنج مرحله تقسیم کردند، در حالی که در این تحقیق سه مرحله در نظر گرفته شد. از دیگر احتمالات یکسان نبودن نتایج، اختلاف بین آزمودنی‌ها از جنبهٔ سطح هورمون (۱۱)، حساسیت گیرنده‌های پروژسترون (۴)، و طول چرخه است (۷). همچنین تفاوت در شمارش روزهای هر فاز از چرخهٔ قاعدگی، عامل دیگری در بروز این اختلاف است، به طوری که در برخی تحقیقات روزهای فاز از طریق خودگزارشی آزمودنی (۲) یا با استفاده از کیت‌های ادراری اندازه‌گیری شده‌اند (۷، ۳۴).

نتایج این تحقیق نشان داد تفاوت تهویهٔ دقیقه‌ای بین دو نوع فعالیت ورزشی در هر دو گروه زنان فعال و غیرفعال معنادار است؛ در دویدن روی نوارگردان بیشتر از رکاب زدن روی چرخ کارسنج بود ($P<0/05$). این در حالی است که هاپکینز و همکاران (۲۰۰۰) اعلام داشتند میزان تهویهٔ دقیقه‌ای در تمرین با شدت ۹۰ ٪ حداکثر اکسیژن مصرفی با چرخ کارسنج در مقایسه با نوارگردان به طور معناداری بالاتر بود (۲۷).

بنکت و همکاران (۱۹۸۷) بیان کردند در آزمون با نوارگردان، حجم ذخیرهٔ بازدمی در مقایسه با آزمون با چرخ کارسنج کمتر و حجم جاری بیشتر می‌شود که احتمالاً به دلیل به کارگیری بیشتر عضلات شکمی هنگام دویدن است (۲۶). فالکنر و همکاران (۱۹۷۱) مشاهده کردند در چرخ کارسنج حداکثر اکسیژن مصرفی و برون‌ده قلبی کمتر از نوارگردان است، چراکه هنگام اجرای تمرین بیشینه، اوج تنش هنگام فشار دادن هر رکاب بر روی چرخ کارسنج، بیشتر از فشار پاها بر نوار نوارگردان است. این اختلاف تنش، احتمالاً نشان از به کارگیری عضلات تندانقباض بیشتری دارد و ممکن است روی تهویهٔ دقیقه‌ای اثرگذار باشد (۲۱). میزان شدت انقباض در عضله ممکن است به حدی باشد که باعث کاهش جریان خون شود.

رندا (۲۰۰۰) نشان داد با وجود ثابت ماندن سرعت رکاب زدن روی چرخ کارسنج، جریان خون عضله کاهش می‌یابد. مرحلهٔ انقباض در چرخهٔ انقباض- استراحت در چرخ کارسنج طولانی‌تر است، لذا در نوارگردان به علت زمان انقباض کوتاه‌تر، جریان خون عضله بیشتر است (۳۲).

هرمنسن و سالتین (۱۹۶۹) در گزارش دیگری بیان کردند، حجم ضربه‌ای در حالت نشسته، به علت کاهش برگشت خون سیاهرگی کاهش می‌یابد (۲۶). فالکنر و همکاران (۱۹۷۱) بیان کردند ممکن است فاکتورهای بیومکانیکی در بیشتر کردن اختلاف جریان خون عضلات اسکلتی در چرخ کارسنج نسبت به نوارگردان دخیل باشند.

برخی بازخوردها از عضلات به منظور تسریع

پاسخ‌های قلبی- عروقی صادر می‌شوند. ممکن است شکسته شدن آدنوزین تری فسفات و رهایی مداخله‌گرهای متابولیکی افزایش یابد و رگ‌های موضعی گشاد شوند (۲۱). فرهال و کرت (۱۹۹۰) بیان کردند هنگام استفاده از چرخ کارسنج، پاسخ‌های ایجاد شده در عضلات موضعی، با استفاده از حجم عضلات درگیر کمتر، به میزان کمتری بر روی گردش خون اثر می‌گذارد (۲۲).

همچنین، وستافن و همکاران (۱۹۸۲) گزارش کردند محرک‌های عصبی ناشی از جرم عضلهٔ درگیر کمتر، ضربان قلب کمتری را در چرخ کارسنج به وجود می‌آورند. اختلافاتی که در بازگشت خون به قلب به وجود می‌آید، بر شاخص‌های تهویه‌ای اثرگذار است (۳۶).

با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق و با در نظر گرفتن یافته‌های دیگر تحقیقات دربارهٔ متغیرهای تحقیق، چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تهویهٔ دقیقه‌ای تحت تأثیر فازهای لوتئال و اوایل فولیکولار از چرخهٔ قاعدگی زنان فعال و غیرفعال قرار نمی‌گیرد. لذا، عملکرد و اجرا در زنان، به جهت نوسانات هورمونی در بدن آن‌ها کاهش نمی‌یابد. عدم تأثیر فازهای قاعدگی بر شاخص منتخب تنفسی، نشانه‌ای دال بر امکان شرکت زنان در مراحل مختلف چرخهٔ قاعدگی در فعالیت‌های بدنی است. نوع فعالیت ورزشی در میزان بهره‌مندی آزمودنی دخیل است، به طوری که در شدت بیشینهٔ فزاینده، میزان شاخص منتخب تنفسی در نوارگردان بیشتر از چرخ کارسنج است. بنابراین، در دیگر پژوهش‌های زنان، آزمودنی‌ها در هر زمانی از چرخهٔ قاعدگی، بدون تأثیرپذیری از هورمون‌های تخمدانی می‌توانند در آزمون شرکت کنند.

همچنین، در پژوهش‌هایی که در مراحل مختلف چرخهٔ قاعدگی اجرا می‌شوند، برای سهولت آزمودنی‌ها در مراحل خونریزی، بهتر است از جایگزینی دو نوع فعالیت ورزشی اجتناب کرد. به علت متفاوت بودن پاسخ‌ها در آزمون نوارگردان در مقایسه با چرخ کارسنج، محققان می‌توانند همبستگی دیگر آزمون‌ها را بسنجند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. امینیان رضوی، توراندخت (۱۳۶۷). «تأثیر فعالیت‌های بدنی هوازی بر اکسیژن مصرفی بیشینهٔ دختران ورزشکار در مراحل مختلف دورهٔ ماهانه»، تهران: دانشگاه تهران.

۲. شاهقلی، رز (۱۳۸۳). «بررسی %VO2R,%VO2max,%HR درمنس و لوتئال در زنان ورزشکار و غیرورزشکار»، همدان: دانشگاه همدان.

3. Bailey, Stephen P.; M. Cristine; D.Mittleman (2000). "Effect of menstrual cycle phase on carbohydrate supplementation during prolonged exercise to fatigue". J.Appl. Physiol. 88: 690–697.
4. Basset, F.A.; and Marcel R. Boulay (2003). "Treadmill and cycle ergometer tests are interchange able to monitor triathletes annual training". Journal of Sports Science and Medicine 2, 110-116.
5. Bauman, J.E. (1981). "Basal body temperature: unreliable method of ovulation detection". Fertil steril, 36: 729-733.
6. Bayliss, D.A.; D.E. Millhorn (1992). "Central neural mechanisms of progesterone action: application to the respiratory system". J.Appl. Physiol. 73: 393–404.
7. Beidleman, Beth A.; B. Rock; R. Muza; S. Fulco; A. Vincent; J.r. Forte; A. Cymerman (1999). "Exercise VE and physical performance at altitude are not affected by menstrual cycle phase". J. Appl. Physiol. 86(5): 1519–1526.
8. Bemben, D.A.; P.C. Salm; A.J. Salm (1995). "Ventilatory and blood lactate responses to maximal treadmill exercise during the menstrual cycle". J Sports Med Phys Fitness, 35: 7–262.
9. Bonekat, H.; M. L.Dombovy; B.A. Staats (1987). "Progesterone-induced changes" in exercise performance and ventilatory response".Med.Sci.Sports Exerc.19:118-123.
10. Braun, B.; J.T. Mawson; S.R. Muza; S.B. Dominick; G.A. Brooks; M.A. Horning; P.B. Rock; L.G. Moore; R.S. Mazzeo; S.C. Ezeji-Okoye; G.E. Butterfield (2000). "Women at altitude: carbohydrate utilization during exercise at 4,300 m". J Appl Physiol, 88: 256.
11. Bruno da Silva, S.; E. de Sousa Ramalho Viana; M.Cordeiro de Sousa (2006). "Changes in peak expiratory flow and menstrual respiratory strength during the menstrual cycle". Respiratory Physiology & Neurobiology. 150: 211-219.
12. Bryner, R.W.; R.C. Toffle; I.H. Ullrich; R.A. Yeater (1996). "Effect of low dose oral contraceptives on exercise performance", Br. J. Sports Med. 30: 36–40.
13. Campbell, S.E.; D.J. Angus; M.A. Febbraio (2001). "Glucose kinetics and exercise performance during phases of the menstrual cycle: effect of glucose ingestion". Am J Physiol Endocrinol Metab, 281:E817–E825.
14. Casazza, G.A.; K.A. Jacobs; S. Sang-Hoon; B.F. Miller; M.A. Horning; G.A. Brooks (2004). "Menstrual cycle phase and oral contraceptive effects on triglyceride mobilization during exercise". J Appl Physiol. 97: 302–309.
15. Casazza, G.A.; S. Suh.; B.F. Miller; F.M. Navazio; G.A. Brooks (2002). "Effects of oral contraceptives on peak exercise capacity". J ApplPhysiol. 93: 1698–1702.
16. Chung, SH.CH.; A.H. Goldfarb; A.Z. Jamurtas; S. Hegde; L. Joohyung (1999). "Effect of exercise during the follicular and luteal phases on indices of oxidative stress in healthy women". Medicine & Science in Sports & Exercise. 31(3):409-413.
17. DelCoral, P.; E.T. Howley; M. Hartsell; M. Ashraf; M. SueYounger (1998). "Metabolic effects of low cortisol during exercise in humans". J. Appl.Physiol. 84(3): 939–947.
18. De Souza, M.J.; M.S. Maguire.; K.R. Rubin.; C.M. Maresh (1990). "Effects of menstrual phase and amenorrhea on exercise performancein runners". Med Sci Sports Exerc, 22: 575–580.

19. Dombovy, M.L.; H.W. Bonekat.; T.J. Williams.; B.A. Staats (1987). "Exercise performance and ventilatory response in the menstrual cycle". Med Sci Sports Exerc, 19:111–117.
20. Dusek, T. (2002). "Influence of High Intensity Training On Menstrual Cycle Disorders in Athlets". Croat Med J, 42:79-82.
21. Faulkner, J.A.; D.E. Roberts.; R.L. Elk.; J. Conway (1971). "Cardiovascular responses to submaximum and maximum effort cycling and running". J.Appl.Physiol, 30(4):457-61.
22. Fernhall, B.; W. Kohrt (1990). "The effect of training specificity on maximal and submaximal physiological responses to treadmill and cycle ergometry". Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 30: 268-275.
23. Frye, A.J.; E. Kamon (1981). "Response to dry heat of men and women with similar aerobic capacities". J Appl physiol, 157(2):283-285.
24. Hackney, A.C.; C.S. Curley; B.J. Nicklas (1991). "Physiological responses to submaximal exercise at the mid-follicular, ovulatory, and mid-luteal phases of the menstrual cycle". Scand. J.Med. Sci. Sports 1: 94–98.
25. Henke, K.G.; M. Sharratt; D. Pegelow; J.A. Dempsey (1988). "Regulation of end expiratory lung volume during exercise". J Appl Physiol, 64: 135–146.
26. Hermansen, L.; B. Saltin (1969). "Oxygen uptake during maximal treadmill and bicycle exercise". Journal of Applied Physiology. 26: 31-37.
27. Hopkins, S.R.; R.C. Barker; T.D. Brutsaert; T.P. Gavin; P. Entin; I.M. Olfert; S. Veisel; P.D. Wagner (2000). "Pulmonary gas exchange during exercise in women: effects of exercise type and work increment". J Appl Physiol. 89: 721–730.
28. Horton, T.J.; E.K Mille; D. Glueck; K.Tench (2002). "No effect of menstrual cycle phase on glucose kinetics and fuel oxidation during moderate-intensity exercise". Am J Physiol Endocrinol Metab, 282: 752–762.
29. Jurkowski, J.E.H.; N.L. Jones; C.J. Toews; J.R. Sutton (1981). "Effects of menstrual cycle on blood lactate, O2 delivery,and performance during exercise". J. Appl. Physiol. 51: 1493–1499.
30. Martinez, M.L.; A. Modrego; J. Ibanez Santos; A. Grijalba; M.D. Santesteban; and E.M. Gorostiaga (1993). "Physiological comparison of roller skating,treadmill running and ergometer cycling". International Journal of Sports Medicine 14: 72-77,1993.
31. McCracken, M.; B. Ainsworth; A.C. Hackney (1994). "Effects of the menstrual cycle phase on the blood lactate responses to exercise". Eur. J.Appl. Physiol. 69: 174–175.
32. Rhonda, S. (2000). "The effect of mode and intensity on VO2 kinetics in the sever intensity domain". university of North Texas.
33. Sheel, A.W.; J.C. Richards; G.E. Foster; J.A. Guenette (2004). "Sex differences in respiratory exercise physiology". Sports Med. 34: 567-579.
34. Suh, S.; G.A. Casazza; M.A. Horning; B.F. Miller; G.A. Brooks (2003). "Effects of oral contraceptives on glucose flux and substrate oxidation rates during rest and exercise". J Appl Physiol. 94:285–294.
35. Swain, D.P.; B.C. Leutholts (1998). "Relationship between %heat rate reserve and %VO2 reserve in treadmill exercise". Med Sci Sport exer 30: 318-321.
36. Verstappen, F.T.; R.M. Huppertz; L.H. Snoeckx (1982). "Effect of training specificity on maximal treadmill and bicycle ergometer exercise". International Journal of Sports Medicine, 3:43-46.
37. Weyer C.; S. Snitker; R. Rising; C .Bogardus; E. Ravussin (1999). "Determinants of energy expenditure and fuel utilization in man: effects of body composition, age, sex, ethnicity and glucose tolerance in 916 subjects". Int J Obes 23: 715–722.
38. Williams, T.J.; G.S. Krahenbuhl (1997). "Menstrual cycle phase and running economy". Med. Sci. Sports Exerc. 29:1609-1618.