

## اثر شدت تمرین استقامتی بر هورمون‌های جنسی و بهبود سندروم تخمدان پلی کیستیک در موش‌های صحرایی

نویسندگان:

مریم السادات میری\*<sup>۱</sup>، دکتر اصغر نیک سرشت<sup>۱</sup>، دکتر حجت اله کریمی جشنی<sup>۲</sup>، حسین کارگر جهرمی<sup>۳</sup>، سعید سبحانیان<sup>۴</sup>

۱- گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، جهرم، ایران.

۲- گروه علوم تشریحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

۳- مرکز تحقیقات زئونوز، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

۴- گروه پرستاری، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی جهرم، جهرم، ایران

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 11, No. 3, Fall 2013

## چکیده:

**مقدمه:** افزایش وزن و تجمع توده چربی از عوامل ایجاد سندرم تخمدان پلی کیستیک (PCOS) است. پژوهشگران ورزش‌های سبک را به عنوان درمان کلینیکی برای بهبود بسیاری از بیماری‌ها معرفی می‌کنند. از این رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر شدت تمرین بر تغییرات هورمون‌های موش‌های صحرایی مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک انجام شد.

**روش کار:** ۴۰ سر موش صحرایی ماده نژاد ویستار با وزن  $180 \pm 20$  گرم که دارای ۲ الی ۳ دوره متوالی سیکل استروس بودند، به دو گروه سالم ( $n=10$ ) و پلی کیستیک ( $n=30$ ) تقسیم شدند. سپس گروه پلی کیستیک به وسیله تزریق استرادیول والرات بعد از گذشت ۶۰ روز بیمار شدند و به تعداد مساوی در سه گروه شاهد، گروه ورزش با شدت کم (۲۵ متر در دقیقه) و گروه ورزش با شدت متوسط (۲۸ متر در دقیقه) قرار داده شدند. تمرینات شش جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه برای مدت هشت هفته انجام گرفت. نمونه سرم تهیه و فاکتورهای خونی LH، FSH، تستوسترون آزاد و استروژن به روش الیزا اندازه گیری شدند.

**یافته‌ها:** غلظت هورمون FSH در گروه ورزش با شدت کم افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل سالم و شاهد نشان داد. غلظت هورمون تستوسترون آزاد در گروه ورزش با شدت متوسط افزایش معناداری نسبت به گروه شاهد از خود نشان داد ( $p < 0.05$ ). در غلظت استروژن تغییر معناداری نسبت به گروه کنترل سالم و شاهد مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** ورزش با شدت متوسط و به ویژه با شدت کم احتمالاً در تغییر مقدار هورمون‌های جنسی (FSH و تستوسترون آزاد) و بهبود عوارض سندرم تخمدان پلی کیستیک مؤثر می‌باشند.

**واژگان کلیدی:** تمرین، سندرم تخمدان پلی کیستیک، هورمون‌های جنسی، رت

J Jahrom Univ Med Sci 2013;11(3):39-47

## مقدمه:

مقایسه با مقادیر زمان استراحت افزایش یا کاهش یابد. اگر چه اهمیت فیزیولوژیکی بسیاری از این تغییرات در حال حاضر شناخته نشده است، ولی این واقعیت که آن‌ها نسبت به فعالیت‌های ورزشی عکس‌العمل نشان می‌دهند، خود کمال اهمیت را دارد [۲]. آن چه مسلم است، ناباروری یکی از مشکلات عمده پزشکی در دنیای امروزی است، به طوری که میزان آن در جهان از سال ۱۹۵۵ تاکنون افزایش یافته و هم اکنون ۱۵-۱۰ درصد از زوج‌ها از این مشکل رنج می‌برند [۳].

اهمیت فعالیت‌های ورزشی در سلامت و بهداشت تن و روان افراد جامعه کاملاً آشکار و به عنوان جزء جداناپذیری از بهداشت تن و روان شناخته شده است. توجه به ورزش زنان به عنوان بخش عمده‌ای از پیکره جامعه با در نظر گرفتن شرایط و نیازهای فیزیولوژیکی آن‌ها ضروری است [۱]. فعالیت‌های بدنی و تمرینات ورزشی سبب می‌شود که مقدار برخی هورمون‌ها در

\* نویسنده مسئول، نشانی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم، جهرم، ایران

تلفن تماس: ۰۹۱۷۹۱۷۰۳۱۳

پست الکترونیک: amoozesh.miri@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۱/۰۸/۱۰

اصلاح: ۱۳۹۲/۰۲/۱۰

کم‌تر از گروه کنترل کم تحرک می‌باشد [۱۴]. همچنین در سال ۲۰۱۱ بیان شد که ورزش می‌تواند باعث افزایش هورمون‌های تخمدانی شده و این وضعیت نشان‌دهنده این است که سازوکارهای همراه با اختلال عملکرد تخمدان می‌تواند با ورزش بهبود یابد [۱۵]. با توجه به اهمیت ورزش برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های هورمونی زنانه و با توجه به این نکته که تاکنون در ارتباط با شدت تمرین بر درمان سندروم تخمدان پلی‌کیستیک تحقیقی صورت نگرفته است؛ پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تمرینات استقامتی با شدت کم و متوسط بر بهبود سندرم تخمدان پلی‌کیستیک القا شده در موش‌های بالغ ماده اجرا شد.

### روش کار:

پژوهش حاضر به صورت تجربی و در محیط آزمایشگاه انجام شد. کلیه اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی در این پژوهش رعایت شده است. تعداد ۴۰ سر موش صحرایی ماده بالغ نژاد ویستار با وزن  $180 \pm 20$  گرم و سن ۹۰-۸۰ روز از مرکز تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی شیراز تهیه شد. موش‌ها در خانه حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی جهرم به مدت ۲ هفته در شرایط آزمایشگاهی استاندارد (دمای  $23 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و چرخه‌ی ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی) قرار گرفتند. موش‌ها در قفس‌های پلکسی گلاس با درب مشبک نگهداری می‌شدند و از غذای مخصوص جوندگان (تهیه شده از شرکت دام و طیور شیراز) استفاده می‌کردند. همچنین آب به وسیله بطری شیشه‌ای مخصوص در اختیار آن‌ها قرار می‌گرفت. قفس آن‌ها هفته‌ای ۳ بار با الکل ۷۰٪ ضدعفونی می‌شد.

### روش برانگیختن سندرم تخمدان پلی‌کیستیک

برای القاء فنوتیپ سندرم تخمدان پلی‌کیستیک روش‌های القاء هورمونی و غیر هورمونی متنوعی از جمله هورمون تستوسترون، استرادیول والرات، دهیدرواپی آندروسترون، آدرنوکورتیکوتروپین و استفاده از نور طولانی مدت وجود دارد [۱۹-۱۶]. در این تحقیق از روش القاء هورمونی با استرادیول والرات استفاده شد. حیواناتی برای مطالعه انتخاب شدند که پس از آزمایش اسمیر واژینال روزانه، دارای ۲ الی ۳ دوره متوالی منظم سیکل استروس در مدت ۱۲ تا ۱۴ روز بودند. از ۴۰ سر رت دارای سیکل منظم استروس، ۳۰ موش به طور تصادفی انتخاب شدند و به تمامی آن‌ها به جز گروه کنترل معمولی، دوز ۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن استرادیول والرات که در ۰/۲ میلی‌گرم روغن کنجد به عنوان حلال، حل شده بود به صورت عضلانی و یک‌بار در ناحیه کشاله ران در سطح شکمی تزریق شد [۱۷]. ۲۰. برای اطمینان از القاء سندرم تخمدان پلی‌کیستیک در

یکی از شایع‌ترین علل ناباروری سندرم تخمدان پلی‌کیستیک (PCOS - polycystic ovary syndrom) می‌باشد (۲۰ درصد علل ناباروری زوجین) و ۸-۶ درصد زنان در سنین باروری به اختلال دستگاه غدد درون ریز مبتلا هستند [۵-۴]. سندرم تخمدان پلی‌کیستیک مجموعه ناهمگونی از علائم و نشانه‌هایی است که طیف خفیف تا شدید اختلالات تولید مثلی، اندوکراین و عملکردهای متابولیک را تشکیل می‌دهد. این سندرم یک اختلال چند عاملی است. تصور می‌شود که این بیماری سبب شناسی ژنتیکی داشته باشد، اما شدت و دوره بیماری با تغییر سبک زندگی خصوصاً شاخص توده بدنی تعیین می‌شود. ۹۰-۸۰ درصد خانم‌هایی که از عدم تخمک گذاری رنج می‌برند، به سندرم تحریک بیش از حد تخمدان مبتلا هستند [۶]. از علائم مهم این سندرم می‌توان به سیکل‌های قاعدگی نامنظم، رشد غیرطبیعی مو در صورت، ناباروری، افزایش وزن، تخمدان‌های چند کیستی، افزایش آندروژن (بالینی و یا بیوشیمیایی)، عدم تخمک گذاری و یا تخمک گذاری به تعداد کم و نقص در عملکرد هیپوتالاموس، هیپوفیز، عملکرد تخمدان (افزایش LH و کاهش FSH)، کاهش استروژن و افزایش تستوسترون و بسیاری عوامل شناسایی کننده دیگر نام برد [۷-۶]. برای درمان این بیماری اغلب دارو درمانی توصیه می‌شود و درمان‌های غیر دارویی برای این گروه شامل محدودیت‌های رژیمی و فعالیت بدنی می‌باشد [۹-۸]. ورزش و فعالیت بدنی چربی‌های بدن را که محل ذخیره استروژن‌ها و تولید هورمون‌های استروئیدی است کاهش می‌دهد [۱۰]. پژوهشگران بر این باورند که ورزش منظم و نه چندان سنگین برای این گروه جدا از درمان‌های کلینیکی، یک روش سالم و طبیعی است [۱۱]. در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر ورزش فیزیکی بر هیپراندرژیسم و آرواسپرمیوآموره روی ۸۴ زن مبتلا به سندرم تخمدان پلی‌کیستیک که همگی به طور تصادفی انتخاب شده بودند، نشان داد که میزان آندروژن و استروژن‌های دیگر و همچنین ۱۷-بتاسترادیول در نتیجه ورزش کاهش و فرکانس قاعدگی بهبود یافته است. البته در این تحقیق شدت تمرین ورزشی مشخص نشده است [۱۲]. همچنین در بررسی اثرات ورزش‌های هوازی روی سندروم تخمدان پلی‌کیستیک مشخص شد که ورزش‌های هوازی جدا از تغییر در چربی‌های بدن باعث تغییر در هورمون‌های جنسی نیز می‌شوند [۱۳]. در گذشته روی اثر تمرینات منظم ورزشی با شدت بالا (۸۰-۸۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی)، شدت متوسط (۷۰-۷۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) و شدت کم (۵۰-۵۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) مطالعاتی انجام شده که نتایج در ارتباط با غلظت تستوسترون در گروه با شدت بالا

متغیرهای وابسته عبارتند از: میزان هورمون محرک فولیکول، هورمون لوتئینی کننده (LH)، تستوسترون آزاد و استروژن که تغییرات مربوط به آنها در آخر آزمایش سنجیده می‌شود.

بعد از حصول اطمینان از اقیاء سندرم تخمدان پلی کیستیک، حیوانات به طور تصادفی به سه گروه شامل گروه کنترل نرمال (۱۰ سر موش صحرایی ماده بالغ که بدون دریافت هیچ ماده‌ای و تمرین ورزشی)، گروه سندرم تخمدان پلی کیستیک (کنترل بیمار) (۱۰ سر موش صحرایی ماده بالغ pcos که بدون انجام هیچ گونه تمرینات ورزشی) و گروه تجربی ورزش با شدت کم (۱۰ سر موش صحرایی ماده بالغ pcos) و گروه تجربی ورزش با شدت متوسط (۱۰ سر موش صحرایی ماده بالغ pcos) تقسیم شدند.

در هفته اول گروه ورزش با شدت کم و گروه ورزش با شدت متوسط روی نوار گردان راه رفتند. تغییرات مربوط به سرعت و مراحل مختلف آشنایی حیوان با دستگاه تردمیل در جدول ۱ بیان شده است.

گروه های تجربی و رسیدن به مرحله اسمیر واژینال شاخی پایدار، به مدت ۶۰ روز هر روز آزمایش اسمیر واژینال گرفته می‌شد [۱۷-۱۶].

### نحوه محاسبه فعالیت بدنی و تنظیم نوار گردان

با استفاده از مطالعه شپرد و گولنیک در سال ۱۹۷۶ در مورد جوندگان، در شدت بین ۶۵ الی ۷۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی (۲۸ متر در دقیقه) برای هر موش میزان زمان مورد نیاز برای دویدن روی نوار گردان به دست آمد. به منظور تنظیم تغییرات احتمالی سرعت نوار گردان به دلیل انتقال و جابجایی نوار گردان ویژه جوندگان به محیط آزمایشگاه ابتدا تسمه نوار گردان با متر اندازه گیری شد و سپس نقطه‌ای از آن به عنوان معیار مشخص شد. آن گاه مدت زمان سپری شده برای یک دوره چرخش کامل تسمه نوار گردان در فرمول سرعت وارد شد و نتیجه با مانیتور الکتریکی دستگاه مطابقت داده شد.

متغیرهای پژوهش شامل متغیرهای مستقل و متغیرهای وابسته به شرح ذیل می‌باشند:

متغیرهای مستقل عبارتند از: ۱- فعالیت بدنی در دو مقدار شدت کم ۲۰ متر در دقیقه و شدت متوسط ۲۷ متر در دقیقه [۳۵].

جدول ۱: مراحل مختلف آشنایی حیوان با دستگاه تردمیل [۳۶]

هفته	زمان(دقیقه)	شیب %	سرعت(متر در دقیقه)	
			گروه ۱	گروه ۲
۱	۳۰	۰	۲۰	۲۰
۲	۴۰	۰	۲۰	۲۷
۳	۵۰	۸	۲۰	۲۷
۴	۵۰	۸	۲۰	۲۷
۵	۶۰	۸	۲۰	۲۷
۶	۶۰	۸	۲۰	۲۷
۷	۶۰	۸	۲۰	۲۷
۸	۶۰	۸	۲۰	۲۷

پژوهش حاضر بر اساس آزمون کولموگراف- اسمیرنوف تمامی داده از توزیع نرمال برخوردار بودند ( $p > 0.05$ ). برای مقایسه چندگانه بین داده های هورمون LH از آزمون کروس کالوالیس استفاده شد ( $p < 0.05$ ). از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ برای آزمون فرض‌ها و تحلیل داده‌ها و از نرم افزار اکسل برای رسم نمودارها و جداول و توصیف داده استفاده شد.

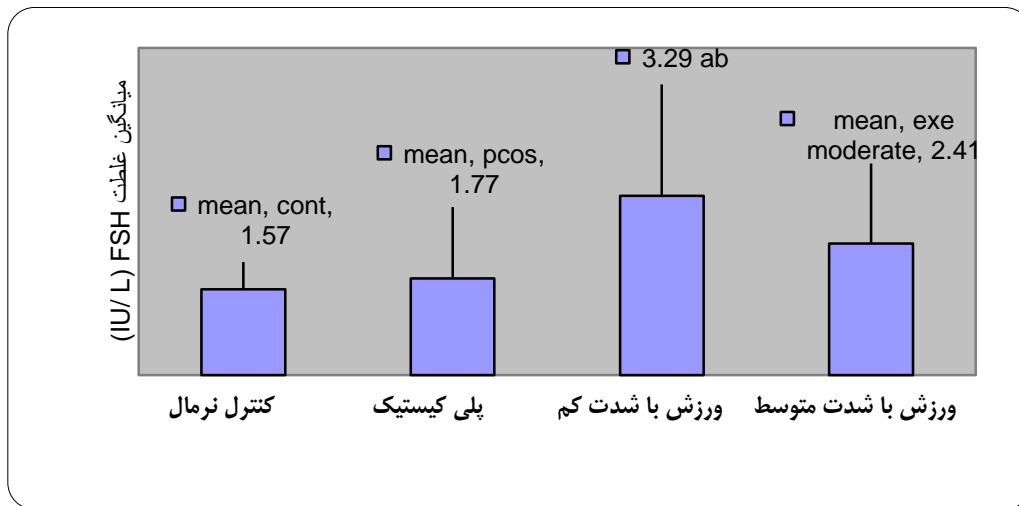
### یافته‌ها:

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که میزان هورمون FSH در گروه تجربی ورزش با شدت کم با توجه به نمودار ۱ دارای افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل سالم و کنترل بیمار

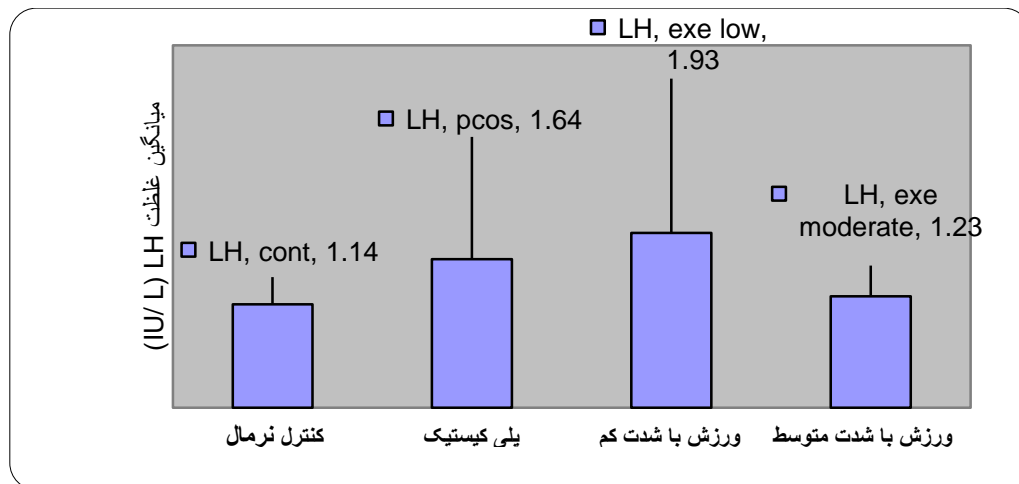
قابل ذکر است که انجام تمرینات ورزشی هشت هفته به طول انجامید. بعد از ۳۲ ساعت از آخرین جلسه تمرین و ۱۲ ساعت ناشتا، موش‌های تمام گروه‌ها تشریح و از قلب آنها به وسیله سرنگ پنج سی‌سی خون گرفته شد. بعد از جداسازی سرم خون، غلظت هورمون‌های محرک جسم زرد (LH)، هورمون محرک فولیکول (FSH)، تستوسترون آزاد و استروژن به روش الیزا در آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی جهرم اندازه‌گیری شد. برای مقایسه میانگین و انحراف معیار هورمون‌ها در گروه های مورد مطالعه از تحلیل واریانس یک طرفه و به دنبال آن آزمون توکی برای مقایسه چندگانه بین گروه‌های مختلف استفاده شد.  $p < 0.05$  به عنوان سطح معناداری آماری در نظر گرفته شد. در

کاهش از خود نشان می‌دهد که این کاهش معنادار نمی‌باشد ( $p < 0.05$ ). هورمون استروژن نیز با توجه به نمودار ۴ دارای افزایش نسبت به گروه کنترل سالم می‌باشد که این افزایش معنادار نیست ( $p < 0.05$ ).

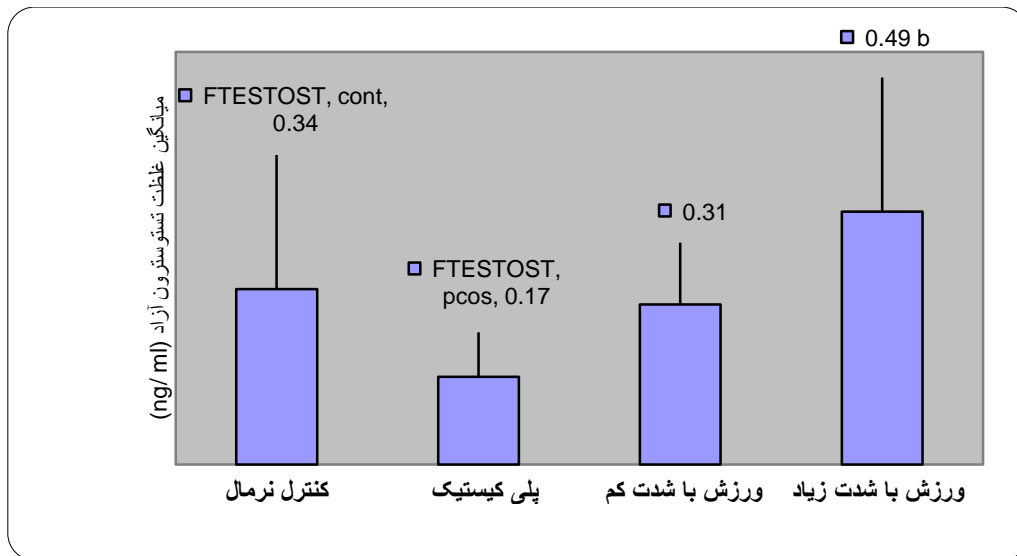
می‌باشد ( $p < 0.05$ ). ولی میزان هورمون LH در گروه‌های تجربی ورزش با شدت کم و متوسط با توجه به نمودار ۲ افزایش معناداری را نسبت به گروه کنترل سالم از خود نشان نمی‌دهد. هورمون تستوسترون آزاد نیز با توجه به نمودار ۳ در گروه تجربی ورزش با شدت متوسط دارای افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل بیمار می‌باشد و گروه تجربی با شدت کم نیز



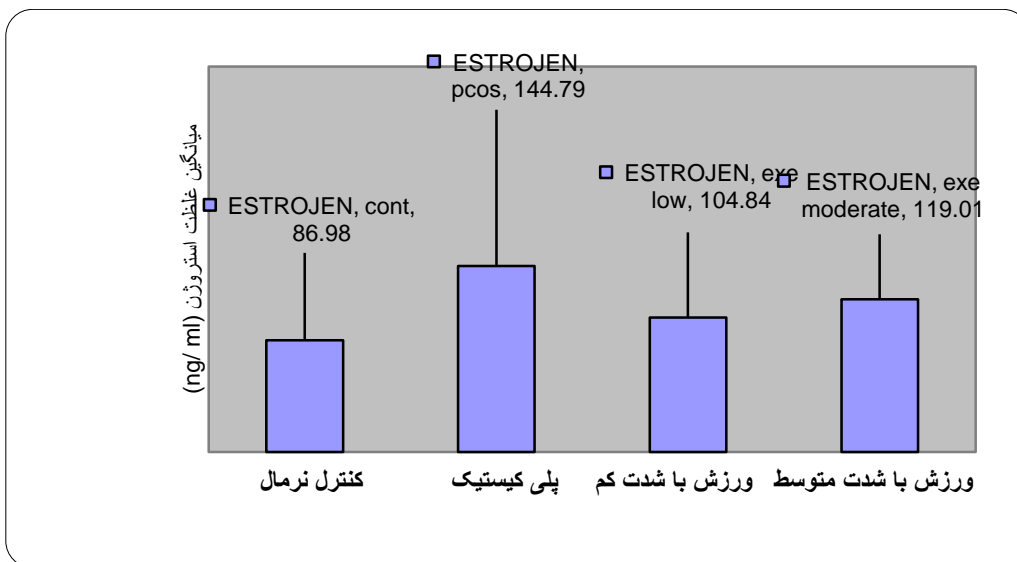
نمودار ۱: مقایسه میانگین هورمون FSH در گروه‌های کنترل و تجربی (IU/L)



نمودار ۲: مقایسه میانگین هورمون LH در گروه‌های کنترل و تجربی (IU/L)



نمودار ۳: مقایسه میانگین هورمون تستوسترون آزاد در گروه‌های کنترل و تجربی (ng/ml)



نمودار ۴: مقایسه میانگین هورمون استروژن در گروه‌های کنترل و تجربی (ng/ml)

جدول ۲: مقایسه میانگین هورمون‌های FSH, LH، تسترون آزاد و استروژن به تفکیک گروه‌های کنترل و تجربی در موش‌های صحرایی

سطح معنی داری	ارزش فیشر	شدت متوسط	شدت کم	pcos	کنترل	
۰/۰۵۶	۲/۷۸۵	۳/۲۹±۱/۴۷	۲/۴۱۶±۲/۰۴ <sub>ab</sub>	۱/۷۷±۱/۳	۱/۵۷۳±۰/۵	FSH(IU/L)
۰/۳۸۹	۱/۰۳۶	۱/۲۳۷±۰/۳۴	۱/۹۳۳±۱/۷	۱/۶۴۸±۱/۳۵	۱/۱۴۲±۰/۳	LH (IU/L)
۰/۰۱۵	۰/۰۱۵	۰/۴۹۴±۰/۲۶ <sub>b</sub>	۰/۳۱۹±۰/۱۲	۰/۱۷۸±۰/۰۸	۰/۳۴۳±۰/۲۶	تستوسترون آزاد (ng/ml)
۰/۴۶۴	۰/۸۷۵	۱۱۹/۰۱±۵۰/۵۶	۱۰۴/۸۴۴±۶۶/۲۲	۱۴۴/۷۹±۱۲۱/۵۳	۸۶/۹۸±۶۷/۹۹	استروژن (ng/ml)

a: اختلاف معناداری نسبت به گروه کنترل ( $P < 0.05$ ).

b: اختلاف معناداری نسبت به گروه PCOS ( $P < 0.05$ ).

**بحث:**

با توجه به مداخلات تمرینات ورزشی در بهبود علائم سندروم تخمدان پلی کیستیک، نتایج قطعی هنوز نامشخص باقی مانده است. در یک بررسی آزمایشی مشخص شد که زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک که دارای اضافه وزن و اختلال عملکرد تخمدان هستند، ورزش می‌تواند باعث تنظیم تعادل هورمون‌های تخمدانی آن‌ها شود. این موضوع نشان دهنده این است که سازوکارهای همراه با اختلال عملکرد تخمدان می‌تواند با ورزش بهبود یابد [۱۵]. در تحقیقات مشخص شده که هیپراندرژیسم و افزایش سطح سرمی هورمون‌های لوتئینی، تستوسترون در این بیماری شایع است [۲۱-۲۲]. در تحقیقات دیگر انجام شده اظهار شده است که تمرینات ورزشی استقامتی با شدت‌های متفاوت باعث افزایش و تعادل هورمون FSH می‌شود، البته این تغییرات معنادار نبوده است [۲۳-۲۵]. در پژوهش حاضر، میزان FSH با توجه به نمودار ۱ در گروه تجربی ورزش با شدت کم دارای افزایش معناداری نسبت به گروه کنترل و گروه سندرم تخمدان پلیکیستیک می‌باشد که نشان‌دهنده اثرات مثبت ورزش با شدت کم در میزان تغییرات FSH در سندرم تخمدان پلیکیستیک است. بر اساس تحقیقات انجام شده قبلی مشخص شده است که انجام ورزش با شدت معین مقدار FSH را به میزان کم کاهش می‌دهد که مخالف با یافته‌های پژوهش حاضر است. علت این پدیده می‌تواند طول دوره درمان، شدت به کار برده شده در پژوهش حاضر و همچنین استفاده از نمونه‌های حیوانی، روش‌های مختلف ورزش کردن و طول مدت زمان اعمال ورزش باشد [۳۰]. میزان هورمون LH با توجه به نمودار ۲ در گروه‌های تجربی با شدت کم افزایش یافته است که این اختلاف معنادار نمی‌باشد. میزان این هورمون در گروه ورزش با شدت متوسط کاهش داشته که این اختلاف معنادار نیست، ولی نشان دهنده اثرات مثبت ورزش با شدت متوسط بر میزان هورمون LH می‌باشد. همچنین در پژوهشی دیگر با هدف بررسی اثرات تمرینات ورزشی روی زنان مبتلا به سندرم تخمدان پلی کیستیک مشخص شده است که میزان هورمون LH کاهش یافته است که مخالف با یافته‌های پژوهش حاضر است. البته تغییرات مربوط به LH در پژوهش حاضر معنادار نبوده است [۲۶]. به طور کلی، گنادوتروپین‌ها گلیکوپروتئین‌هایی هستند که در پاسخ به هورمون‌های آزاد کننده گنادوتروپیناز هیپوفیز آزاد می‌کنند. آزاد شدن ضربه‌ای GnRH (هورمون آزاد کننده گنادوتروپین) موجب تولید ضربه‌ای غلظت‌های LH و FSH می‌شود. [۲۷]. در تحقیقاتی بیان شده است که فعالیت‌های ورزشی در افراد سبب افزایش هورمون بتاآندروفین می‌شود که

در جای خود سبب کاهش GnRH و به دنبال آن کاهش میزان LH می‌شود [۲۷]. کاهش هورمون LH در پژوهش حاضر در گروه تجربی ورزش با شدت متوسط نسبت به گروه سندرم تخمدان پلی کیستیک معنادار نمی‌باشد، ولی نشان‌دهنده اثرات مثبت ورزش با شدت متوسط بر میزان تغییرات هورمونی سندرم تخمدان پلی کیستیک است. البته میزان استروژن و LH تغییر معناداری در این تحقیق نداشته است. همچنین بیان شده است که انجام ورزش‌های با شدت زیاد در افراد آموزش ندیده باعث افزایش قابل توجه هورمون‌های جنسی می‌شود [۳۰]. به نظر می‌رسد که ورزش با شدت کم و با مدت زمانی‌تر بر میزان تغییرات هورمونی مؤثرتر باشد. افزایش تستوسترون آزاد می‌تواند به علت کاهش مقدار گلبولین‌های اتصالی به هورمون‌های جنسی باشد [۲۱-۲۲]. از طرفی افزایش هورمون تستوسترون آزاد در گروه تجربی ورزش با شدت متوسط و حجم ۶۰ دقیقه در روز را می‌توان به این موضوع مرتبط دانست که تستوسترون آزاد طبق مطالعات پیشین برای تحریک گیرنده‌های سلول عضلانی و رشد بافت عضلانی لازم می‌باشد. به همین منظور افرادی که ورزش استقامتی می‌کنند بعد از مدتی ماهیچه‌های آن‌ها افزایش حجم می‌یابد [۳۱]. این یافته با یافته‌های کرامر و همکاران در سال ۱۹۹۲ که اثر یک جلسه تمرین استقامتی را روی هورمون تستوسترون آزاد بررسی کردند هم خوانی دارد [۳۲]. همچنین در بررسی زنان پس از یک جلسه تمرین ورزشی با شدت ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب به حجم ۴۰ دقیقه، افزایش معناداری را در هورمون تستوسترون مشاهده کردند. محققان دلیل این امر را چنین می‌دانند که کاهش میزان تصفیه تستوسترون در مقدار خون به دلیل ورزش استقامتی، کاهش جریان پلاسمای خون کبدی که باعث تصفیه کم تر می‌شود، همچنین تغییر در پروتئین‌های متصل به تستوسترون که موجب افزایش تستوسترون آزاد و کاهش مصرف آن می‌شود [۳۳]. اما کاهش هورمون تستوسترون در گروه تجربی ورزش با شدت کم که معنادار نمی‌باشد را می‌توان به افزایش هورمون FSH در همین گروه در پژوهش حاضر نسبت داد و متوجه اثرات مثبت تمرینات ورزشی با شدت کم نسبت به شدت متوسط شد. از طرفی اظهار شده است که فعالیت‌های ورزشی سبب افزایش هورمون بتاآندروفین می‌شود که در جای خود سبب کاهش GnRH و به دنبال آن کاهش میزان LH می‌شود [۳۴].

**نتیجه‌گیری:**

با توجه به تحقیق حاضر می‌توان چنین بیان کرد که انجام تمرینات منظم ورزشی به ویژه با شدت‌های کم در بهبود



صمیمانه محققین را در اجرای این طرح یاری کردند قدردانی می‌شود.

عوارض سندروم تخمدان پلی‌کیستیک از طریق تاثیر بر هورمون‌های جنسی به خصوص FSH و تستوسترون مؤثر می‌باشد.

**تعارض منافع:** نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی در این مطالعه نداشته‌اند.

**تشکر و قدردانی:** بدین وسیله از مسئولین، دست‌اندرکاران و کارشناسان محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد چهرم که

## References:

- Hatami H, Razavi SM, Eftekhari AH, et al. Textbook of public health. 1st ed. Tehran: Arjmand Publ 2006; 1656. (Persian)
- Hashemichashemi Z, Garavand N, Dehkordi KH, and et al. Comparison of single bout of moderate intensity exercise on growth hormone active and inactive women. Jundishapur J Med 2011; 11(2): 147-56. (Persian)
- Sarvari A, Naderi MM, Heidari M, et al. Effect of environmental risk factor on human fertility. J Report Infertil 2010; 11(4): 341-55. (Persian)
- Skrtic A, Sokolic L, Borovecki A, et al. Immuno histochemical localization of CD31, NOTCH1 and JAGGED1 proteins in experimentally induced polycystic ovaries of immature rat. Actahistochem 2011; 113(3): 262-9.
- Baravalle C, Salvetti NR, Mira GA, Pezzone N, et al. Microscopic characterization of follicular structures in lerozole induced polycystic ovarian syndrome in rat. Arch Med Res 2006; 37(7): 830-9.
- Forozanfard F. Ovulation step by step. Kashan: Print Publ Morsel Kashan; 2010: 81-105. (Persian)
- Legro RS, Adashi A, Levng P, et al. Polycystic ovarian syndrome in the ovary. San Diego: Elsevier Acad Press; 2004: 489-512.
- Hollmann M, Runnebaum B, Gerhard I. Effects of weight loss on the hormonal profile in obese, infertile women. Hum Report 1996; 11(9): 1884-91.
- Clark AM, Thornley B, Tomlinson L, et al. Weight loss in obese infertile women results in improvement in reproductive outcome for all forms of fertility treatment. J Hum Report 1998; 13(6): 1502-6.
- Alijani E, Hiataheibi R. Survey of 8 weeks aerobic exercise on LH changes and fat percent of Chamran university non-athletic girls. J Mov 2002; 25(6): 17-23. (Persian)
- Christopher N, Tymchuk Sheva B, Tessler R, et al. Changes in sex hormone-binding globulin, insulin, and serum lipids in postmenopausal women on a low-fat, high-fiber diet combined with exercise. J Nutr Cancer 2000; 38(2): 158-62.
- Jedel E, Labrie F, Odén A, et al. Impact of electroacupuncture and physical exercise on hyperandrogenism and oligo/amenorrhea in women with polycystic ovary syndrome: a randomized controlled trial. Am J Physiol Endocrinol Metab 2010; 300(1): E37-45.
- Moro C, Pasarica M, Elkind-Hirsch K, et al. Aerobic Exercise Training Improves Atrial Natriuretic Peptide and Catecholamine-Mediated Lipolysis in Obese Women with Polycystic Ovary Syndrome. J Clin Endocr Metab 2009; 94(7): 2579.
- Garekani ET, Mohebbi H, Kraemer RR, et al. Exercise training intensity/volume affects plasma and tissue adiponectin concentrations in the male rat. Peptides 2011; 32(5): 1008-12.
- Moran LJ, Harrison CL, Hutchison SK, et al. Exercise decreases anti-müllerian hormone in anovulatory overweight women with polycystic ovary syndrome: a pilot study. Horm Metab Res 2011; 43(13): 977-9.
- Schulster A, Farookhi R, Brawer JR. Polycystic ovarian condition in estradiol valerate-treated rats: spontaneous changes in characteristic endocrine features. Biol Reprod 1984; 31(3): 587-93.
- Brawer JR, Munoz M, Farookhi R. Development of the polycystic ovarian condition (PCO) in the estradiol valerate-treated rat. Biol Reprod 1986; 35(3): 647-55.
- Beloosesky R, Gold R, Almog B, et al. Induction of polycystic ovary by testosterone in immature female rats: modulation of apoptosis and attenuation of glucose/insulin ratio. Int J Mol Med 2004; 14(2): 207-15.
- Baravelle C, Salvetti NR, Mira GA, et al. The role of ACTH in the pathogenesis of polycystic ovarian syndrome in rats: hormonal profiles and ovarian morphology. Physiol Res 2007; 56(1): 67-78.
- Schulster A, Farookhi R, Brawer JR. Polycystic ovarian condition in estradiol valerate-treated rat: spontaneous changes in characteristic endocrine features. Biol Reprod 1984; 31(3): 587-93.
- Pasquali R, Casimirri F, Balestra V, et al. The relative contribution of androgens and insulin in determining abdominal fat distribution in premenopausal women. J Endocrinol Invest 1991; 14(10): 839.
- Peiris AN, Sothmann MS, Aiman EJ, Kissebah AH. The relationship of insulin to sex hormone binding globulin: role of adiposity. Fertil Steril 1989; 52(1): 69.
- Palomba S, Giallauria F, Falbo A, et al. Structured exercise training programme versus hypocaloric hyperproteic diet in obese polycystic ovary syndrome patients with anovulatory infertility: a 24-week pilot study. Hum Reprod 2008; 23(3): 642-50.
- Vigorito C, Giallauria F, Palomba S, et al. Beneficial effects of a three month structured exercise training program on cardiopulmonary functional capacity in young women with polycystic ovary syndrome. Clin Endocrinol Metab 2007; 92(4): 1379-84.
- Orio F, Giallauria F, Palomba S, et al. Metabolic and cardiopulmonary effects. 2008; 14: 11-9.

26. Atarzade Hosseini R, Sardar MA, Tghavi M, et al. Effects of aerobic exercise training program on the level of Luteinizing Hormone, Follicle stimulating testosterone and Dehydroepiandrosterone Andrstvrn plasma of obese women with polycystic ovary syndrome. *J Endocrinol Metabol Medical Sciences Shahid Beheshti Univ* 2012; 14(1): 39-46. (Persian)
27. Elias AN, Wilson AF. Exercise and gonadal function. *Hum Reprod* 1993; 8(10): 1747-61.
28. Grossman A, Moulton PJA, Gaillard RC, et al. The opioid control of LH and FSH release: effects of a met-enkephalin analogue and naloxone. *Clin endocrinol (Oxf)* 1981; 14 (1): 41- 7.
29. Hall JE. *Gayton Medical Physiology*. Trans. Sepehri H, Rastgar Farajzadeh A. Vol. 1. Tehran: Rafi Publ; 2006: 1027-384. (Persian)
30. Bonen A, Ling WY, MacIntyre KP, et al. Effects of exercise on the serum concentrations of FSH, LH, progesterone, and estradiol. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1979; 42(1): 15- 23.
31. Golding LA. *Ymca fitness testing and assessment manual*. Champaign: Human Kinetics Publ; 2000: 107-37.
32. Marandi M, Mohebbi H, Gharakhanlou RG. Reactions IGF-BPs, IGF-I, GH and testosterone intense exercise session. *Olympic* 2003; 12(4-28): 7-15. (Persian)
33. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. Hormone responses to resistance vs endurance exercise in premenopausal females. *Can J appl physiol* 2001; 26(6): 574-87.
34. Berg U, Enqvist JK, Mattsson CM, et al. Lack of sex differences in the IGF-IGF BP response to ultra endurance exercise. *J Med Sci Sport* 2008; 18(7): 706-14.
35. Bedford TG, Tipton CM, Wilson NC, et al. Maximum Oxygen consumption of rats and its changes with various experimental procedures *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol* 1979; 47(6): 1278-83.



## Effect of exercise on sex-hormone in rats with polycystic ovary syndrome

Miri MS<sup>\*1</sup>, Nikseresht A<sup>1</sup>, Karimi Jashni H<sup>2</sup>, Kargar Jahromi H<sup>3</sup>, Sobhanian S<sup>4</sup>

Received: 10/31/2012

Revised: 04/30/2013

Accepted: 05/29/2013

1. Dept. of Physical Education, Islamic Azad University, Jahrom Branch, Jahrom, Iran
2. Dept. of Anatomy, School; of Medicine, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran
3. Zoonoses Research Center, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran
4. Dept. of Nursing, School of Nursing, Jahrom University of Medical Sciences, Jahrom, Iran

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 11, No. 3, Fall 2013

J Jahrom Univ Med Sci 2013;11(3):39-47

### Abstract

#### Introduction:

Weight gain and fat accumulation are the risk factors which lead to polycystic ovary syndrome. The aim of this study was to examine the effect of exercise intensity on sexual hormone changes in rats with polycystic ovary syndrome.

#### Methods and Materials:

40 female Wistar rats ( $180 \pm 20$ mg) with 2 to 3 consecutive estrous cycles during 12 to 14 days were selected. The first two groups were divided into control ( $n=30$ ) and polycystic ( $n=30$ ) that got sick by estradiol valerate injection after 60 days. The polycystic groups were divided into three groups of observer ( $n=30$ ), experiment group 1 (low-intensity exercise ( $n=30$ )) and experiment group 2 (moderate intensity exercise ( $n=30$ )). Exercises were performed in 6 sessions of 60 minutes per week for 8 weeks. The mice were anesthetized by injection of 5 ml of blood directly from the heart and the blood factors were measured through Elisa; ANOVA and LSD samples were used for normal distributions and Kruskal-Wallis test for analysis of data that were not normally distributed.

#### Results:

Concentrations of FSH in experiment group 1 increased significantly compared to the control and observer groups. Also, free testosterone was significantly higher as compared to the observer group. FSH concentration in group 2 was higher as compared to the control and observer groups, and changes to LH, estrogen and androstenedion were not significant compared to the control group despite their increase.

#### Conclusion:

According to weight changes and sexual hormones (FSH and Androstenedion) exercise, especially with low intensity, may improve the symptoms of polycystic ovary syndrome.

**Keywords:** Exercise, Polycystic Ovarian Syndrome, Sex Hormone, Rats

\* Corresponding author, Email: amoozesh.miri@yahoo.com