

## تأثیر تمرینات هوازی و بی‌هوازی بر هورمون‌های تولید مثل، کورتیزول و پرولاکتین مردان

مهدی صیفوریان<sup>۱</sup>، مسعود نیکبخت<sup>۲</sup>، محمدرضا دوستان<sup>۳</sup>، هادی فتحی‌مقدم<sup>۴\*</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات هوازی و بی‌هوازی بر هورمون‌های سیستم تولید مثل مردان غیر ورزشکار است. **روش بررسی:** به این منظور ۴۵ نفر از دانشجویان غیر ورزشکار به عنوان آزمودنی‌های این تحقیق انتخاب شده و به صورت تصادفی به سه گروه هوازی، بی‌هوازی و کنترل تقسیم شدند. این هورمون‌ها شامل هورمون تستسترون، محرک فولیکولی، لوتئینی، کورتیزول و پرولاکتین است. در ابتدا از سه گروه، نمونه خونی گرفته شد، سپس گروه هوازی و بی‌هوازی به انجام فعالیت پرداختند. نحوه فعالیت به این صورت بود که گروه هوازی با ۶۵ درصد  $VO_{2max}$  و گروه بی‌هوازی با ۱۰۰ درصد  $VO_{2max}$  و تا سرحد و اماندگی به تمرین ادامه دادند و گروه کنترل، هیچ‌گونه فعالیتی نداشت. **یافته‌ها:** نتایج تحقیق حاکی از افزایش معنادار ( $P < 0/05$ ) هورمون‌های تستسترون، کورتیزول و پرولاکتین متعاقب فعالیت هوازی و بی‌هوازی بود. هورمون لوتئینی در اثر فعالیت بی‌هوازی، افزایش معنادار و در اثر فعالیت هوازی تغییر معناداری نداشت. همچنین، هورمون محرک فولیکولی تغییر معناداری در اثر فعالیت هوازی و بی‌هوازی نشان نداد. **نتیجه‌گیری:** این تحقیق نشان داد که ارتباط بین هورمون‌های تستسترون و لوتئینی در گروه هوازی، که دلیل بر کارکرد نرمال محور هیپوتالاموسی-هیپوفیزی - بیضه‌ای (HPG) است، برقرار نبوده که می‌تواند دلیل احتمالی بر پایین بودن هورمون تستسترون به صورت مزمن در ورزشکاران استقامتی باشد. همچنین افزایش معنادار هورمون کورتیزول و پرولاکتین در دو گروه تجربی، طبق تحقیقات قبلی انجام شده نیز می‌تواند دلیل احتمالی دیگری بر این مدعا باشد. م ع پ ۱۳۹۰؛ ۱۰(۵): ۵۴۵-۵۵۳

**کلیدواژگان:** هوازی، بی‌هوازی، تستسترون، محرک فولیکولی، لوتئینی، کورتیزول، پرولاکتین.

۱- مربی گروه مدیریت ورزشی.

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی.

۳- مربی گروه رفتار حرکتی.

۴- دانشیار گروه فیزیولوژی.

گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی،

مرکز تحقیقات فیزیولوژی دانشگاه علوم

پزشکی جندی‌شاپور اهواز.

\* نویسنده مسؤل:

گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی و

مرکز تحقیقات فیزیولوژی دانشگاه علوم

پزشکی جندی‌شاپور اهواز

تلفن: ۰۰۹۸۶۱۱۳۳۶۷۵۴۶

Email: hfmoghaddam@yahoo.com

## مقدمه

می‌شود. اگر این مسأله رعایت نشود، ورزشکار در معرض عارضه بیش‌تمرینی (Overtraining) قرار می‌گیرد و عمده سیستم‌های بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳).

از جمله این سیستم‌ها، سیستم تولیدمثل و به صورت جزئی‌تر هورمون‌های این سیستم می‌باشد. طبق تحقیقات انجام شده، هورمون‌های دخیل در سیستم تولیدمثل مردان و زنان به صورت حاد و مزمن تحت تأثیر فعالیت ورزشی قرار می‌گیرند (۳). تحقیقات انجام شده در مورد تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر سیستم تولیدمثل زنان خیلی بیشتر از مردان بوده است. طبق مطالعات و تحقیقات محدود انجام شده ثابت شده است مردانی که به صورت پیوسته و فشرده، تمرینات استقامتی و هوازی (تمرینات با حجم و زمان بالا و شدت متوسط) را در سطح بالا انجام می‌دهند، غلظت هورمون تستسترون خون آنها در زمان استراحت، پایین‌تر از حد طبیعی است (۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹)، این مسأله می‌تواند بر سیستم تولیدمثل آسیب وارد کند. با این وجود، مکانیزم این تغییرات هنوز معلوم نیست. همچنین تحقیقات زیادی در مورد تأثیرات تمرینات بی‌هوازی (تمرینات با حجم و زمان کم و شدت بالا) بر هورمون‌های تولید مثل مردان انجام نشده است.

این تحقیق بر آن است تا تأثیر حاد تمرینات هوازی و بی‌هوازی را توأم با هم، بر هورمون‌های سیستم تولیدمثل مردان بسنجد. نکته دیگر اینکه به ندرت تمامی هورمون‌های دخیل در سیستم تولید مثل مورد بررسی قرار گرفته‌اند و تحقیق در این مورد تنها به یک یا دو هورمون مختص شده است. تعدادی از تحقیقات با بررسی تأثیر تمرینات ورزشی به نتایج مشابه با هیپوگنادیسم در هر دو جنس رسیده‌اند (۳). از آن جا که نیاز به مطالعه و پژوهش در مورد تمامی موارد مؤثر و تأثیرپذیر سیستم تولیدمثل مردان احساس می‌شود، انجام آن می‌تواند موجب درک تغییرات صورت گرفته در هورمون‌های تولیدمثل در مردان متعاقب تمرینات ورزشی شود و بنابراین کمکی هر چند اندک به پیشرفت علم (به عنوان یک تحقیق پایه) در زمینه هورمون‌شناسی و ارتباط آن با

ورزشکارانی که در مسابقات استقامتی یا سرعتی رقابت می‌کنند، نسبت به قبل سریع‌تر شنا می‌کنند، می‌دوند و دوچرخه‌سواری می‌کنند و رکوردها در خیلی از این رشته‌ها شکسته می‌شود. عوامل بسیاری را برای این پیشرفت می‌توان در نظر گرفت: اول، مربیانی که بر تمرین ورزشکاران نظارت می‌کنند و دانش خود را گسترش داده‌اند. دوم، وسائل و ابزار ورزشی تغییر کرده است و راه پیشرفت در یک ورزش را هموار می‌کنند. سوم و شاید مهمترین عامل، ارتقای سطح تمرینات ورزشکاران است و ورزشکاران در سطح پیشرفته‌ای تمرین می‌کنند. برای مثال، این غیر طبیعی نیست که یک دوندۀ ماراتون، ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر در هفته و با شدت بالا بدود، همچنین ورزشکار سه گانه می‌تواند هر روز ۶ تا ۸ ساعت را به شنا کردن، دویدن و دوچرخه‌سواری بگذراند. این حجم بالای تمرین به تغییرات و سازگاری فیزیولوژیکی منجر می‌شود که برای ارگانسیم فرد مانند افزایش در برون‌ده قلبی، اختلاف خون سرخرگی - سیاهرگی، گلوبول‌های قرمز خون، ظرفیت میتوکندری و کاهش بافت چربی مفید است (۱). از طرف دیگر، این حجم بالای تمرین می‌تواند غالباً فشار شدیدی را بر بدن یک فرد وارد سازد و به پاسخ‌های فیزیولوژیکی و روانی منجر می‌گردد (۱). یکی از سیستم‌های فیزیولوژیکی که نسبت به فشار تمرین حساس است سیستم هورمونی دستگاہ تولیدمثل می‌باشد (۲). سیستم فیزیولوژیکی بدن انسان تحت تأثیر فشار بالای تمرینات ورزشی قرار دارد. در ورزشکاران پیشرفته، این فشار به دلیل حجم و شدت بالای برنامه تمرینی بیشتر است. هنگامی که فشار تمرین در سطح مناسبی باشد، سازگاری مثبتی در ارگانسیم بدن انسان به وجود می‌آورد و عملکرد بدنی را توسعه می‌بخشد. از طرفی دیگر، عکس این مطلب نیز صادق است و سطح نامناسب فشار می‌تواند تأثیرات منفی و افت عملکرد بدنی را به همراه داشته باشد. در فرایند سازگاری نسبت به تمرینات، همان‌طور که واضح است نیاز به استراحت و ریکاوری احساس

صبح در آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی حاضر شدند. قبل از شروع آزمون، قد افراد توسط دستگاه (Portable Stadiometer) با دقت (۰/۱ Cm) و وزن آنها با دستگاه (Strain Gauge Scale) با دقت (Kg) (۰/۱)، اندازه‌گیری و ثبت شد.

با توجه به اینکه سطح هورمون‌ها در طی شبانه‌روز به دلایل متعدد در حال تغییر است، آزمون در دو روز برگزار شد و برنامه‌ریزی به این صورت بود که نمونه خون‌ها (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) در هر دو روز در یک ساعت مشخص، گرفته شد. نمونه خون‌های گرفته شده به سرعت در لوله‌های آزمایش استریل حاوی ماده ضد انعقاد (EDTA) قرار گرفتند. سپس نمونه‌های خونی در یخ قرار داده شد و برای تشخیص سطح هورمون‌های مورد-نظر به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌های خونی در دستگاه ساتریوفوژ با گرانش ۳۰۰۰ و به مدت ۲۰ دقیقه و در دمای (-۴) درجه سانتیگراد قرار گرفتند و پلاسما به دست آمده در دمای (-۸۰) درجه سانتیگراد نگهداری شد. سپس از طریق کیت‌های مشخص برای هورمون‌های تستسترون (Ela1559 DRG)، محرک فولیکولی (Monobind 425-300A)، لوتئینی (Monobind 625-300A)، کورتیزول (DRG Ela1559) و پرولاکتین (Monobind 725-300A)، میزان تغییرات احتمالی در سطح هر هورمون، به روش (ELISA) اندازه‌گیری شد. در روز دوم، افراد گروه تجربی هوازی و بی‌هوازی به مدت ۱۰ دقیقه، از حرکات سبک، برای گرم کردن بدن خود استفاده کردند تا بدن خود را برای آزمون و تمرین اصلی آماده کنند و از آسیب‌دیدگی خود جلوگیری کنند. سپس دو گروه به مدت ۱۰ دقیقه استراحت کردند تا ضربان قلب به حالت اولیه باز گردد. گروه کنترل، تمام مدت آزمون را به استراحت کامل پرداختند. نمونه‌های گروه هوازی، آزمون (Balke) را به مدت ۱۵ دقیقه با ۶۵ درصد VO2 max توسط ترمیل (HP cosmos) انجام دادند. همچنین گروه بی‌هوازی، آزمون وینگیت (Wingate Test) را به صورت

تمرینات بدنی داشته باشد. بنابراین تحقیق حاضر سعی دارد تأثیر حاد تمرینات هوازی و بی‌هوازی را بر هورمون‌های تولیدمثل در مردان غیر ورزشکار که شامل هورمون‌های تستسترون، محرک فولیکولی، لوتئینی، کورتیزول و پرولاکتین می‌شود را به عنوان یک تحقیق پایه مورد مطالعه و بررسی قرار دهد.

## روش بررسی

روش این تحقیق از نوع نیمه تجربی است که با استفاده از سه گروه آزمودنی به اجرا درآمده است. اطلاعات مورد نظر بر اساس اندازه‌گیری متغیرهای وابسته تحقیق و از طریق پیش‌آزمون و پس‌آزمون جمع‌آوری شده است. تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته در آزمودنی‌های گروه‌های تجربی مورد بررسی قرار گرفت و با داده‌های حاصل از اندازه‌گیری متغیرهای وابسته در آزمودنی‌های گروه کنترل مقایسه شد. جامعه آماری این تحقیق را دانشجویان پسر غیر ورزشکار دانشگاه شهید چمران اهواز تشکیل می‌دهند. برای تعیین نمونه آماری، پس از اعلام و دعوت از دانشجویان ساکن در خوابگاه‌های دانشگاه شهید چمران توسط دعوت نامه، از افراد داوطلب ثبت نام به عمل آمد. از بین افراد ثبت نام شده، دانشجویانی که به نحوی از داروهای نیروزا استفاده کرده بودند و یا سابقه فعالیت در یک رشته ورزشی را داشتند و همچنین افرادی که تحت نظر پزشک بودند و از دارو استفاده می‌کردند، از نمونه‌ها حذف شدند.

از کلیه افراد، آزمون VO2 max به عمل آمد و افرادی که VO2 max بالای ۴۰ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه داشتند، از تحقیق کنار گذاشته شدند (۱)، چرا که برای اجرای این آزمون نیاز به افراد غیر ورزشکار بود و در نهایت از کل جامعه آماری سه گروه ۱۵ نفره به صورت تصادفی برای انجام این تحقیق انتخاب شدند. از افراد مورد آزمایش خواسته شد تا ۷۲ ساعت قبل از آزمون اصلی، هیچ‌گونه فعالیت بدنی شدید یا فعالیت جنسی نداشته باشند. در روز دوم، افراد سه گروه در ساعت ۱۰

## یافته‌ها

میانگین‌های مربوط به متغیرهای خونی مورد نظر (متغیرهای وابسته) در مورد تأثیر فعالیت هوازی و بی‌هوازی به ترتیب در جدول‌های ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، تغییرات معناداری ( $P < 0.05$ ) در مقدار هورمون‌های تستسترون، کورتیزول و پرولاکتین بر اثر فعالیت هوازی مشاهده می‌شود و هورمون‌های محرک فولیکولی و لوتئینی تغییرات معناداری را نشان ندادند.

همان‌طور که در شکل جدول ۳ ملاحظه می‌شود، تغییرات معناداری ( $P < 0.05$ ) در مقدار هورمون‌های تستسترون، لوتئینی، کورتیزول و پرولاکتین بر اثر فعالیت بی‌هوازی مشاهده می‌شود و هورمون محرک فولیکولی تغییرات معناداری را نشان نداد. همان‌طور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود، تغییرات معناداری ( $P < 0.05$ ) در مقدار هورمون‌های تستسترون، محرک فولیکولی، لوتئینی، کورتیزول و پرولاکتین مشاهده نمی‌شود.

تمرینات ایستروال بر روی دوچرخه ثابت ( Monark 839E) انجام دادند. این تمرین‌ها به مراحل با ۱۰۰ درصد  $VO_2 \max$  تقسیم شد و استراحت بین این مراحل، به صورت استراحت فعال بود و با استفاده از همان دوچرخه ثابت با ۴۰ درصد  $VO_2 \max$  انجام شد. مدت هر مرحله تمرینی ۳۰ ثانیه و مدت مرحله استراحت ۹۰ ثانیه بود و نسبت مرحله تمرین به مرحله استراحت ۱ به ۳ بود (۱). مدت انجام مراحل بین نمونه‌های بی‌هوازی تحقیق، مختلف بود و این مراحل برای هر نفر تا مرز واماندگی اجرا گردید. پروتکل تمرینی در جدول شماره (۱) نشان داده شده است.

۱۰ دقیقه پس از فعالیت، از هر یک از افراد گروه‌های تجربی نمونه‌های خونی بعدی به روشی که ذکر شد، دریافت گردید. در این تحقیق، از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین، انحراف معیار و رسم جداول و نمودارها، و تحلیل واریانس یک‌طرفه (Anova) برای مشاهده اختلاف میان داده‌ها در میان گروه‌های تجربی و کنترل، آزمون پی‌گیری توکی برای تعیین اختلاف میان گروه‌ها استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Excel 2007 و SPSS نسخه ۱۴ استفاده شد.

جدول ۱: پروتکل تمرینی گروه‌های آزمون

نوع آزمون	نام آزمون	ابزار	زمان	هدف	روش
هوازی	Balke	تردمیل (HP Cosmos)	۱۵ دقیقه	اندازه‌گیری توان هوازی و $Vo_2 \max$	شروع با سرعت ۳/۳ متر بر ثانیه، پس از ۱ دقیقه زاویه تردمیل افزایش ۲ درصد و افزایش ۱ درصد پس از هر دقیقه.
بی‌هوازی	Wingate	دوچرخه ثابت (Monark 839E)	تا حد واماندگی	اندازه‌گیری توان بی‌هوازی	رکاب زدن با ماکزیمم سرعت به مدت ۳۰ ثانیه، استراحت، تکرار تمرینات ۳۰ ثانیه ای تا حد واماندگی با استراحت‌های مابین آنها

جدول ۲: تغییرات میانگین متغیرهای خونی منتخب پیش و پس از فعالیت هوازی

Prolactin ng/ml	Cortisol ng/ml	LH mlu/ml	FSH mlu/ml	Testosterone ng/ml	نوبت خون‌گیری
۶/۳۶ ± ۲/۳۵	۸۸/۷۳ ± ۱۹/۵۹	۳/۳۹ ± ۱/۰۷	۴/۶۸ ± ۱/۵۴	۲/۳۴ ± ۰/۵۶	پیش از تمرین
۹/۳۰ ± ۰/۵۶	۱۰۴/۷۳ ± ۱۴/۸۱	۳/۲۸ ± ۱/۳۳	۴/۸۴ ± ۱/۸۷	۳/۶۷ ± ۱/۰۶	پس از تمرین
۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۴۳	۰/۲۵	۰/۰۱	P

جدول ۳: تغییرات میانگین متغیرهای خونی منتخب پیش و پس از فعالیت بی‌هوازی

Prolactin ng/ml	Cortisol ng/ml	LH mlu/ml	FSH mlu/ml	Testosterone ng/ml	نوبت خون‌گیری
۱۰/۲ ± ۳/۹۲	۸۴/۴۶ ± ۲۰/۷۳	۴/۲۵ ± ۱/۵۲	۴/۷۳ ± ۱/۲۱	۲/۴۲ ± ۰/۷۶	پیش از تمرین
۱۳/۶۰ ± ۲/۸۷	۹۸/۶۶ ± ۱۴/۰۸	۵/۳۲ ± ۱/۹۲	۴/۴۱ ± ۰/۷۶	۳/۲۴ ± ۰/۹۱	پس از تمرین
۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۸۳	۰/۰۲	P

جدول ۴: تغییرات میانگین متغیرهای خونی در گروه کنترل

Prolactin ng/ml	Cortisol ng/ml	LH mlu/ml	FSH mlu/ml	Testosterone ng/ml	نوبت خون‌گیری
۶/۲۶ ± ۲/۱۵	۸۲/۶۰ ± ۲۲/۳۲	۳/۹۷ ± ۱/۱۷	۴/۱۶ ± ۱/۰۴	۲/۶۴ ± ۰/۷۴	پیش از تمرین
۶/۳۰ ± ۲/۵۱	۸۶/۴۰ ± ۱۹/۶۶	۳/۹۴ ± ۱/۳۷	۴/۱۷ ± ۱/۱۶	۲/۶۵ ± ۰/۷۷	پس از تمرین
۰/۲۳	۰/۵۱	۰/۱۲	۰/۸۳	۰/۴۸	P

### بحث

تا تأثیر دو نوع تمرین هوازی و بی‌هوازی بر پنج هورمون مؤثر بر قسمت‌های مختلف سیستم تولیدمثل را مورد آزمون قرار دهد.

یافته‌های تحقیق در مورد تأثیر فعالیت هوازی و بی‌هوازی بر هورمون تستسترون بیانگر آن است که فعالیت هوازی و بی‌هوازی در هورمون تستسترون افزایش معناداری ایجاد می‌کند.

مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات هوازی، غلظت هورمون تستسترون را پس از یک جلسه تمرین هوازی به صورت معناداری بالا می‌برد (۱۰). در برخی از مطالعات نشان داده شده است که پس از یک وهله کار شدید، غلظت تستسترون پلازما افزایش می‌یابد که در ورزشکاران نخبه جوان این افزایش غلظت، بیشتر است (۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵). در تحقیقی دیگر که توسط

یکی از موضوع‌های مهم در تربیت‌بدنی و ورزش که ذهن دانشمندان این رشته را به خود مشغول کرده است، بررسی تأثیر فعالیت و برنامه‌های تدوین شده بر سیستم‌های مختلف بدن می‌باشد. از آنجایی که دستگاه تولیدمثل و نقش آن در زندگی افراد مختلف اجتماع، روشن است، آشنایی با روش‌های تقویت و مراقبت از این دستگاه با تمرین و فعالیت مختلف ورزشی، موجب توسعه و گسترش تندرستی افراد جامعه خواهد شد و نقص در این سیستم می‌تواند بر زندگی فرد و اجتماع تأثیر منفی بگذارد. از طرف دیگر، آگاهی از اثرات انواع مختلف ورزش و فعالیت بدنی بر سیستم تولیدمثل باعث می‌شود که بهترین نوع فعالیت با شدت و مدت مناسب جهت جلوگیری از آسیب و بهبود، بازتوانی و تقویت این سیستم برگزیده شود. و با توجه به این موضوع محقق بر آن شد

ورزش، سطح آمادگی جسمانی فرد، کیفیت تغذیه و حتی ریتم ترشح شبانه‌روزی وابسته است (۳).

در تحقیقی، غلظت هورمون کورتیزول پس از ۴ ساعت کار با دوچرخه ثابت اندازه‌گیری شد و افزایش معناداری را نشان داد (۶). در تحقیقی که توسط هاکنی و همکاران انجام شد، ۹ نفر تمرینات هوازی را با ۶۵ درصد  $VO_{2max}$  و با دوچرخه ثابت انجام دادند و سطح هورمون کورتیزول افزایش معناداری را نشان داد (۱۰). در تحقیقی که توسط ووتر و همکاران انجام شد، ۸ مرد ۱۹ تا ۲۶ ساله به وسیله دوچرخه ثابت با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد  $VO_{2max}$  به فعالیت پرداختند. هورمون کورتیزول هنگامی که بالاتر از ۸۰ درصد  $VO_{2max}$  رسید، افزایش معناداری را نشان داد (۱۷). در تحقیقی مشابه که توسط دی‌لوئیچی و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام شد، هورمون کورتیزول پس از ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۹۰ دقیقه کار به وسیله تردمیل سنجیده شد و هورمون کورتیزول افزایش معناداری را نشان داد (۱۲). همچنین برخلاف نتایج برگرفته از این تحقیق، تحقیقات انجام شده نشان داد که تمرینات بی‌هوازی با شدت ۱۱۰ درصد  $VO_{2max}$  و استراحت فعال بین هر مرحله با ۴۰ درصد  $VO_{2max}$  تغییری در سطح هورمون کورتیزول به وجود نمی‌آورد (۱۸) که دلایل مغایرت نتایج با یافته‌های این تحقیق را می‌توان مدت، شدت و سطح آمادگی آزمودنی‌ها برشمرد.

یافته‌های تحقیق در مورد تأثیر فعالیت هوازی و بی‌هوازی بر هورمون پرولاکتین بیانگر آن است که فعالیت هوازی و بی‌هوازی، افزایش معناداری در سطح هورمون پرولاکتین ایجاد می‌کند.

پرولاکتین به ورزش‌های شدید یا طولانی مدت به صورت زودگذر پاسخ می‌دهد و به صورت متفاوتی بر سطح پرولاکتین بعد از تمرین تأثیر می‌گذارد (۳). غلظت هورمون پرولاکتین در اثر تمرینات بدنی افزایش می‌یابد و این افزایش به شدت تمرین وابسته است. همچنین

کومینگ و همکاران در سال ۱۹۸۹ انجام شد، تأثیر تمرینات ایتروال با شدت بیشینه بر هورمون تستسترون مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که سطح هورمون تستسترون پس از ۲۰ دقیقه به اوج خود و سپس به حد ثابتی رسید (۱۶). بنابراین از نتایج این تحقیق و همخوانی آن با سایر تحقیقات می‌توان نتیجه گرفت که یک جلسه تمرین هوازی و بی‌هوازی به صورت مزمن بر هورمون تستسترون تأثیر گذاشته و به صورت معناداری سطح این هورمون را افزایش می‌دهد.

یافته‌های تحقیق در مورد تأثیر فعالیت هوازی و بی‌هوازی بر هورمون محرک فولیکولی و لوتئینی بیانگر آن است که فعالیت هوازی و بی‌هوازی در هورمون محرک فولیکولی افزایش معناداری ایجاد نمی‌کند و فعالیت هوازی تأثیر معناداری بر هورمون لوتئینی ندارد. همچنین یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که فعالیت بی‌هوازی، افزایش معناداری در سطح هورمون لوتئینی ایجاد می‌کند.

تحقیقات انجام شده توسط هاکنی و همکاران نشان داد که تمرینات بی‌هوازی با شدت ۱۱۰ درصد  $VO_{2max}$  و استراحت فعال بین هر مرحله با ۴۰ درصد  $VO_{2max}$  تغییری در سطح هورمون لوتئینی و محرک فولیکولی به وجود نمی‌آورد (۱۰). در تحقیقی که توسط لوسیا و همکاران انجام شد، غلظت هورمون لوتئینی پس از ۴ ساعت کار با دوچرخه ثابت اندازه‌گیری شد و افزایش معناداری را نشان داد (۶). در تحقیقی دیگر که توسط هاکنی و همکاران انجام شد، ۹ نفر تمرینات هوازی را با ۶۵ درصد  $VO_{2max}$  و با دوچرخه ثابت انجام دادند و سطح هورمون لوتئینی و محرک فولیکولی، افزایش معناداری را نشان داد (۱۰).

یافته‌های تحقیق در مورد تأثیر فعالیت هوازی و بی‌هوازی بر هورمون کورتیزول بیانگر آن است که فعالیت هوازی و بی‌هوازی افزایش معناداری بر سطح هورمون کورتیزول دارد. در برخی از بررسی‌ها معلوم شد که تغییرپذیری قابل ملاحظه‌ای در پاسخ کورتیزول به ورزش وجود دارد که به عوامل بسیاری از جمله شدت و مدت

هیپوگنادیسم را طی تمرینات طولانی مدت بی‌هوای و به صورت مزمن به وجود نمی‌آورد.

همچنین نتایج به‌دست آمده در مورد هورمون محرک فولیکولی و بدون تغییر ماندن سطح این هورمون تحت تأثیر فعالیت هوای و بی‌هوای نشان می‌دهد که هورمون محرک فولیکولی که وظیفه آن تحریک اسپرماتوزن و تولید اسپرم است (۱)، افزایش معناداری نداشته است و می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت اسپرم-سازی در کوتاه مدت، تحت تأثیر فعالیت هوای و بی-هوای قرار نمی‌گیرد، ولی تغییر این فرایند در طولانی-مدت نیاز به تحقیقات بیشتر دارد.

از طرفی دیگر، افزایش معنادار مشاهده شده در هورمون‌های کورتیزول و پرولاکتین که به عنوان هورمون‌های استرس معروفند، در گروه هوای نیز می‌تواند مورد قابل توجهی باشد، زیرا در تحقیقات گذشته ثابت شده که افزایش این دو هورمون به کاهش سطح هورمون تستسترون به‌صورت مزمن در هنگام استراحت منجر می‌شود و محور هیپوتالاموسی - هیپوفیزی - بیضه‌ای را دچار اختلال و بی‌نظمی می‌کند و عارضه هیپوگنادیسم را به وجود می‌آورد (۱۷).

پیشنهاد می‌شود ورزشکاران هوای و بی‌هوای از یک برنامه تدوین شده و منظم استفاده کنند و از اعمال فشار بیهوده تمرینی که موجب بیش‌تمرینی و احتمالاً عارضه هیپوگنادیسم می‌شود، پرهیز کنند و ورزشکاران اصول سازگاری در تمرین را رعایت کنند و مدت زمان لازم برای سازگار شدن نسبت به تمرینات را مدنظر داشته باشند. آنها باید اصل ریکاوری را رعایت کنند و مقدار بار تمرینی را به کمک مربی با مقدار استراحت لازم، تعدیل کنند. پیشنهاد می‌شود ورزشکارانی که تمرینات هوای و بی‌هوای را به صورت جدی و رقابتی دنبال می‌کنند، همواره توسط پزشک متخصص اورولوژی معاینه شوند.

تمرینات کوتاه مدت، بیشینه و بی‌هوای، سطح هورمون پرولاکتین را افزایش می‌دهد (۱).

تمرینات زیر بیشینه از ۳۰ تا ۶۰ دقیقه، سطح هورمون پرولاکتین را افزایش می‌دهد (۳). تمرینات زیر، بیشینه مقدار هورمون پرولاکتین را افزایش می‌دهد. در تحقیقی که توسط هاکنی و همکاران انجام شد، ۹ نفر تمرینات هوای را با ۶۵ درصد  $VO_{2max}$  و با دوچرخه ثابت انجام دادند و سطح هورمون پرولاکتین افزایش معناداری را نشان داد (۱۰). در تحقیقی که توسط ووتر و همکاران انجام شد، ۸ مرد ۱۹ تا ۲۶ ساله به وسیله دوچرخه ثابت با ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد  $VO_{2max}$  به فعالیت پرداختند. هنگامی که شدت فعالیت هورمون پرولاکتین به بالاتر از ۸۰ درصد  $VO_{2max}$  رسید، افزایش معناداری را نشان داد (۱۷). در تحقیقی مشابه که توسط دی لوییچی و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام شد هورمون پرولاکتین پس از ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۹۰ دقیقه کار به وسیله تردمیل سنجیده شد و هورمون پرولاکتین افزایش معناداری را نشان داد (۱۲).

### نتیجه‌گیری

طبق نتایج به دست آمده، مشخص می‌شود که ارتباط و وابستگی بین هورمون‌های تستسترون و لوتئینی در گروه بی‌هوای تغییری نکرده اما این ارتباط توسط گروه هوای تحت تأثیر قرار گرفته و به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که در گروه هوای، محور هیپوتالاموسی - هیپوفیزی - بیضه‌ای دچار بی‌نظمی شده و ممکن است این بی‌نظمی پس از مدت طولانی و به صورت مزمن به کاهش سطح هورمون تستسترون در دوره استراحت و پس از تمرین، منجر شود. از طرفی به دلیل افزایش معنادار دو هورمون تستسترون و لوتئینی در فعالیت بی‌هوای بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون می‌توان نتیجه گرفت که محور هیپوتالاموسی - هیپوفیزی - بیضه‌ای به صورت طبیعی فعالیت می‌کند و احتمالاً عارضه

## قدردانی

آزمایش‌ها را عهده‌دار شدند و یا اجازه دادند بخشی از اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه‌های آنان انجام شود صمیمانه تشکر و سپاسگزاری خود را اعلام می‌دارند.

نویسندگان این مقاله از دانشگاه‌های شهید چمران و علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز که تأمین مالی این

## منابع

- 1-William DM, Frank IK, Victor LK. Essential of exercise physiology. 2<sup>nd</sup> ed. 1999: P. 328- 51 & 484 - 89 & 369.
- 2-Alma JS, William RP, Andrea YA. Effects of Aerobic Exercise on Premenopausal Sex Hormone Levels: Results of the WISER Study, a Randomized Clinical Trial in Healthy, Sedentary, Eumenorrhic Women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2011; 20: 1098-1106. Available from: <http://cebp.aacrjournals.org/>
- 3-Arce JC, De Souza MJ, Pescatello LS, Luciano AA. Subclinical alterations in hormone and semen profile in athletes. *Fertil Steril.* 1993; 59(2): 398-404. [PMID: 8425638]
- 4- Hackney AC, Fahrner CL, Gullledge TP. Basal reproductive hormonal profiles are altered in endurance trained men. *J Sports Med Phys Fitness.* 1998; 38(2): 138-41. [PMID: 9763799]
- 5-Hawkins VN, Foster-Schubert K, Chubak J, Sorensen B, Ulrich C, Stanczyk F, et al. Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial. *American College of Sports Medicine.* 2008; 40(2): 223-33. [PMID: 18202581]
- 6- Lucia A, Chicharro JL, Perez M, Serratos L, Bandres F, Legido JC. Reproductive function in male endurance athletes: sperm analysis and hormonal profile. *J Appl Physiol.* 1996; 81(6): 2627-36. [PMID: 9018515]
- 7-De Souza MJ, Arce JC, Pescatello LS, Scherzer HS, Luciano AA. Gonadal hormones and semen quality in male runners. A volume threshold effect of endurance training. *Int J Sports Med.* 1994; 15(7): 383-91. [PMID: 8002116]
- 8-Wheeler DG, Wall SR, Belcastro AN, Cummiing DC. Reduce serum testosterone and prolactin levels in male distance runners. *JAMA.* 1984; 252: 514-16.
- 9-Tremblay MS, Copeland JL, Van Helder W. Effect of training status and exercise mode on endogenous steroid hormones in men. *J Appl Physiol.* 2004; 96(2): 531-9. [PMID: 14514704]
- 10-Hackney AC, Premo MC, McMurray RG. Influence of aerobic versus anaerobic exercise on the relationship between reproductive hormones in men. *J Sports Sci.* 1995; 13(4): 305-11. [PMID:7474044]
- 11-Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adapta- tions to resistance exercise and training. *Sports Med.* 2005; 35(4): 339-61. [PMID:15831061]
- 12-Di Luigi L, Guidetti L, Baldari C, Romanelli F. Heredity and pituitary response to exercise-related stress in trained men. *Int J Sports Med.* 2003; 24 (8): 551-8. [PMID: 14598189]
- 13-Pullinen T, Mero A, Huttunen P, Pakakinen A, Komi PV. Resistance exercise- induced hormonal response in men, women and pubescent boys. *Med Sci sports exerc.* 2002; 34(5): 806- 13. [PMID: 11984299]
- 14-Fry AC, Kraemer WJ, Ramsey LT. Pituitary-adrenal-gonadal responses to high-intensity resistance exercise overtraining. *J Appl Physiol.* 1998; 85(6): 2352-59. [PMID: 9843563]
- 15-Baker JR, Bemben MG, Anderson MA, Bemben DA. Effects of age on testosterone responses to resistance exercise and musculoskeletal variables in men. *J Strength Cond Res.* 2006; 20 (4): 874-81. [PMID: 17194250]
- 16-Cumming DC, Wheeler GD, Mc Coll EM. The effects of exercise on reproductive function in men. *Sports Med.* 1989; 7(1): 1-17. [PMID: 2652242]
- 17-Vries WR, Bernards NT, Rooij MH, Koppeschaar HP. Dynamic Exercise Discloses Different Time-Related Responses in Stress Hormones. *Psychosomatic Medicine.* 2000; 62: 866-72. [PMID: 11139007]
- 18-Izquierdo M, Hakkinen K, Ibanez J, Garrues M, Antón A, Zúñiga A, et al. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *J Appl Physiol.* 2001; 90(4): 1497-507. [PMID: 10519978]



# Influence of Aerobic and Anaerobic Exercise on the Reproductive Hormones, Cortisol and Prolactin in Male

Seyfoorian M<sup>1</sup>, Nikbakht M<sup>2</sup>, Doostan M<sup>3</sup>, Fathi Moghaddam H<sup>4\*</sup>

1- Lecturer of Sport Management.  
2- Assistant Professor of Physical Education.  
3- Lecturer of Physical Education.  
4- Associated Professor of Physiology.

1-Department of Physiology,  
School of Medicine &  
Physiology Research Center,  
Ahvaz Jundishapur University of  
Medical Sciences.

\*Corresponding author:  
Department of Physiology, School  
of Medicine and Physiology  
Research Center, Ahvaz  
Jundishapur University of Medical  
Sciences .  
Tel: ++986113367550  
Email:hfmoghaddamn@ yahoo.  
com

## Abstract

**Background and Objective:** The purpose of this study is to examine the effect of aerobic and anaerobic exercise on reproductive hormones in male.

**Subjects and Methods:** 45 subjects performed three randomized trials on separate groups, (1) aerobic group, (2) anaerobic group, (3) control group. Aerobic group performed continuous exercise with 65% (VO<sub>2</sub>max) and anaerobic group performed interval exercise with 100% (VO<sub>2</sub>max). Pre and post of the exercise blood samples were collected and analyzed for testosterone, luteinizing (LH), follicle-stimulating (FSH), prolactin and cortisol hormones. Diet, physical activity and circadian influences were all controlled.

**Results:** Compared with the control, the aerobic and anaerobic groups significantly ( $P < 0/05$ ) elevated testosterone, prolactin and cortisol. Neither exercise produced significant ( $P < 0/05$ ) changes of FSH. LH in the aerobic group did not change but in anaerobic group was significantly elevated in comparison with the control group.

**Conclusion:** This study has shown that there are not any correlations between testosterone and LH in the aerobic group which is a normal function of hypothalamus-hypophysis- axis and this is due to the low level of testosterone endurance athletes doing stamina sports. Also significant increase was found between testosterone and prolactin of both experimental groups which is similar to other reports and aims of present study as well.

*Sci Med J 2011;10(5):545-53*

**Keywords:** aerobic, anaerobic, testosterone, luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, prolactin and cortisol.

Received: Apr 17, 2010

Revised: July 30, 2011

Accepted: Sep 27, 2011