Journal of Military Medicine
2017, Volume 19, Issue 3
Pages: 245-252

The Effect of Intense Endurance Exercise Training and Consumption of Cinnamon Powder on Sex Hormones in Trained Male Cyclists

Hossein Shirvani [1]*, Hossein TaheriChadorneshin [2], Fatemeh Kimiyagar [1]

[1] Exercise Physiology Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Sport Sciences, University of Bojnord, Bojnord, Iran

Received: 16 January 2017 **Accepted**: 30 August 2017

Abstract

Background and Aim: The effect of prolonged and intense endurance exercise, and the effect of cinnamon in secretion and function of male sex hormones are controversial subjects. The purpose of this study was to investigate the effect of a period of intense endurance training and the consumption of cinnamon powder on the levels of male sex hormones in young trained cyclists.

Methods: Sixteen elite cyclists aged 17 to 23 years participated in this study. The subjects were randomized to one of two equal groups: training (T, n=8) and training with cinnamon powder (TC, n=8). The TC group were given 5 mg/kg/day cinnamon powder, along with three main meals. The T group received an equivalent amount of placebo at the same time. Subjects in both groups cycled 80─120 km per day (75-85 % maximum heart rate). Subjects trained 6 times per a week for 4 weeks. Blood samples were collected 24 h before and 24 h after the intervention. Serum levels of testosterone, LH and FSH were measured by ELISA kits. The independent t-test was used to assess differences between the two groups. All analyzes were performed using SPSS-19 software.

Results: There was a significant increase in the concentration of testosterone hormones (p=0.001), LH (p=0.036) and FSH (p=0.018) in the training group (T) compared with the cinnamon powder (TC) group.

Conclusion: Consumption of cinnamon in male athletes with Long-term endurance training can increase sex hormones. So cinnamon can recommend for prevention reduction in sex hormones after intense endurance exercises.

Keywords: Endurance Training, Cinnamon, Testosterone, Luteinizing Hormone, Follicle-Stimulating Hormone

*Corresponding author: **Hossein Shirvani**, Email: shirvani.h2006@gmail.com

مجله طب نظامی
دوره ۱۹، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۳۹۶
صفحات: ۲۵۲-۲۴۵

اثر یک دوره تمرین استقامتی شدید همراه با مصرف پودر دارچین بر سطوح هورمون‌های جنسی در مردان دوچرخه‌سوار تمرین‌کرده

حسین شیروانی*[۱]، حسین طاهری چادرنشین [۲]، فاطمه کیمیاگر [۱]

[۱] مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران
[۲] گروه علوم ورزشی، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: تاثیر تمرینات طولانی‌مدت و شدید استقامتی و خواص گیاهی دارچین بر میزان ترشح و عملکرد هورمون‌های جنسی در مردان، موضوعی بحث‌برانگیز بوده است. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر یک دوره تمرین استقامتی شدید همراه با مصرف پودر دارچین بر سطوح هورمون‌های جنسی در مردان دوچرخه‌سوار تمرین‌کرده صورت گرفت.

روش‌ها: در این پژوهش ۱۶ دوچرخه‌سوار نخبه با دامنه سنی ۱۷ تا ۲۳ سال شرکت کردند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی به دو گروه ۸ نفره، تمرین (T) و تمرین همراه با مصرف پودر دارچین (TC) تقسیم شدند. گروه TC روزانه در ۳ نوبت همراه با وعده‌های اصلی غذایی، مقدار ۷ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خود (معادل کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی) پودر دارچین دریافت کردند. گروه T نیز در همان زمان‌ها و به همان اندازه، دارونما (کپسول‌های کاملاً مشابه حاوی آرد) مصرف کردند. آزمودنی‌ها در هر دو گروه روزانه حدود ۱۲۰-۸۰ کیلومتر با شدت ۸۵- ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب رکاب زدند. این تمرینات ۶ جلسه در هفته و به مدت ۴ هفته ادامه داشت. نمونه‌های خونی در دو مرحله، ۲۴ ساعت پیش از شروع و ۲۴ ساعت پس از پایان دوره جمع‌آوری شد. سطح سرمی هورمون‌های تستوسترون، LH و FSH با کیت‌های آزمایشگاهی ویژه و روش ELISA اندازه‌گیری شد. برای بررسی تغییرات بین‌گروهی از آزمون آماری تی مستقل استفاده شد و کلیه آنالیزها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (19) انجام شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که در گروه تمرین همراه با مصرف دارچین، افزایش معنی‌داری در غلظت هورمون‌های تستوسترون (P=۰/۰۰۱)، LH (P=۰/۰۳۶) و FSH (P=۰/۰۱۸) نسبت به گروه تمرین مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: مصرف دارچین در ورزشکاران مرد با تمرینات استقامتی طولانی‌مدت می‌تواند باعث افزایش هورمون‌های جنسی شود، بنابراین دریافت آن جهت جلوگیری از تنزل هورمون‌های جنسی متعاقب فعالیت‌های استقامتی شدید توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تمرین استقامتی، دارچین، تستوسترون، هورمون لوتئینی، هورمون محرک فولیکولی

*نویسنده مسئول: **حسین شیروانی**. پست الکترونیک: shirvani.h2006@gmail.com
دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۲۷ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۰۸

مقدمه

افزایش مشارکت‌کنندگان در ورزش، فشار بیشتر برای اجرای مطلوب‌تر و ورزش تخصصی در سنین پایه از جمله مواردی است که شناخت تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از انجام فعالیت‌های جسمانی در ورزشکاران را ضروری می‌سازد. از نظر فیزیولوژیکی، عملکرد طبیعی غدد درون‌ریز برای اجرای بهینه، ایجاد سازگاری‌ها با فعالیت ورزشی و حفظ ترکیب بدنی مناسب لازم است (۱،۲). حال آنکه، تاثیر تمرین ورزشی طولانی‌مدت بر روی سیستم تولید مثلی در زنان ورزشکار به‌طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است، اما پیشینه تحقیقی کمتری درمورد سازگاری‌های اندوکراینی در مردان ورزشکار وجود دارد. نکته حائز اهمیت اینکه: کارکرد طبیعی محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- گناد (HPG) برای شروع و نگهداری از عملکرد تولید مثل ضروری است، بعلاوه اینکه بر ماموریت سیستم‌های ایمنی و عضلانی اسکلتی نیز تاثیرگذار است.

سلول‌های عصبی در هیپوتالاموس مغز، هورمون آزادکننده گنادوتروپین (GnRH) - نوروپپتیدی با ۱۰ امینواسید- را ترشح می‌کنند. GnRH به‌صورت ضربانی ترشح می‌شود که دامنه و تواتر آن متفاوت است. تواتر ترشح GnRH، نسبت رهایش هورمون لوتئینی (LH) به هورمون محرک فولیکولی (FSH) از گنادوتروپ‌های هیپوفیز قدامی را تنظیم می‌کند. GnRH همچنین رهایش سایر هورمون‌ها از قبیل: پرولاکتین، هورمون آزاد کننده کورتیکوتروپین، گلوکوکورتیکوئیدها، لپتین، آدیپونکتین، گرلین، انسولین، فاکتور رشد شبه انسولینی (IGF-1)، کاتکولامین‌ها و انتقال دهنده‌های عصبی مانند اپیوئیدها را تعدیل می‌کند (۳). در مردان، FSH سلول‌های سرتولی بیضه را تحریک و فرایند اسپرماتوژنز را تسهیل می‌کند و LH با تحریک سلول‌های لیدیگ بیضه، هورمون تستوسترون ترشح می‌کند (۳). تستوسترون هورمونی ضروری برای مردان ورزشکار در هر دو دوران بلوغ و بزرگسالی است، چرا که تغییرات در سطوح آندروژنی نگران‌کننده است و آندروژن‌ها هستند که نقش مهمی در سازگاری عصبی‌عضلانی، حفظ عضلات، قدرت و پرخاشگری در رقابت ایفا می‌کنند (۲،۴). در سطح سلولی، نورون‌های حرکتی با افزایش اندازه سوما، طول دندریتی و ورودی سیناپسی به تستوسترون واکنش نشان می‌دهند و سلول‌های عضلانی با افزایش کانال‌های کلسیم به تستوسترون پاسخ می‌دهند (۵). تحقیقات نشان داده است که مردان با دریافت تستوسترون بصورت اگزوژنی دارای افزایش اندازه و یا عملکرد عضلانی می‌شوند که در ترکیب با تمرین مقاومتی این افزایش بیشتر نیز می‌شود (۶).

به‌طور گسترده گزارش شده که فعالیت جسمانی مقدار تستوسترون تام و آزاد را در مردان افزایش می‌دهد (۲،۴،۷). با این‌حال، اثرات میان مدت و دراز مدت فعالیت ورزشی بر سطح تستوسترون کمتر مشخص شده است. همچنین نشان داده شده است که سطوح تستوسترون به زمان ورزش و مدت آن بستگی دارد. Grandys و همکاران (۲۰۰۹) دریافتند که ۵ هفته تمرین استقامتی با دوچرخه کارسنج باعث افزایش سطح سرمی تستوسترون در مردان تمرین نکرده سالم می‌شود (۸). در یک مطالعه مقطعی توسط Fitzgerald و همکاران (۲۰۱۲) مشخص شد که دوچرخه‌سواران تمرین‌کرده (با بیشتر مساوی ۸ ساعت رکاب‌زنی در هفته) به سطوح بالاتری از تستوسترون تام سرمی در مقایسه با ورزشکاران تفریحی (با کمتر مساوی ۳۰ دقیقه فعالیت ورزشی در بیشتر روزهای هفته) دست پیدا کرده‌اند (۹). در مقابل، تحقیقات مقطعی متعددی نیز هیچ تفاوت و یا کاهشی در هورمون تستوسترون در ورزشکاران استقامتی تمرین‌کرده نسبت به گروه کنترل پیدا نکرده‌اند (۱۱،۱۰). در یک مطالعه کوچک مقطعی که دونده‌ها، دوچرخه‌سواران و سه‌گانه‌کاران نخبه با گروه کنترل مقایسه شدند، معلوم شد که تفاوت معنی‌داری در FSH، LH و تستوسترون آزاد و تام بین گروه‌ها وجود نداشت اما ارتباط مثبتی ما بین حجم تمرین و سطوح تستوسترون گزارش شد (۱۲). در یک مطالعه آینده‌نگر برروی دوچرخه‌سواران، هیچ تفاوتی در سطوح FSH، LH و تستوسترون قبل و بعد از ۳۰۰ کیلومتر رکاب‌زنی مشاهده نشد (۱۱). با این وجود، چندین تحقیق مقطعی نشان داده‌اند که سطح تستوسترون در ورزشکاران استقامتی، ورزشکارن قدرتی، بازیکنان فوتبال و دوچرخه‌سواران جاده آماتور در مقایسه با گروه کنترل، پایین‌تر است (۱۳،۱۴). از طرفی، Vaamonde و همکاران در ارزیابی افراد تمرین‌نکرده پس از ۲ هفته فعالیت ورزشی استقامتی وامانده‌ساز به تغییرات منفی در اسپرم، FSH و LH پی بردند که ۲-۳ روز پس از سرگیری ورزش همیشگی خود به سطوح پایه بازگشتند (۱۵). علاوه بر این، De Souza و همکاران همبستگی منفی بین حجم تمرین را با تحرک و تراکم اسپرم نشان دادند (۱۳).

در مجموع، شواهد نشان می‌دهند که تمرینات استقامتی اثر قابل توجهی بر هورمون تستوسترون دارد (۱۴) و برخی تحقیقات بیان کرده‌اند که در حالت استراحت، سطح تستوسترون مردان ورزشکار استقامتی کمتر از مردان غیر ورزشکار به نظر می‌رسد (۶،۱۳). هرچند مکانیسم‌های دقیق این کاهش مشخص نیست، اما ممکن است به اختلالات در محور نظارتی هیپوتالاموس- هیپوفیز- بیضه (HPT) مربوط شود. که یک فرضیه، اختلال در سطح تستوسترون استراحتی و ترشح هیپوفیزی هورمون LH و پرولاکتین است (۱۳). در این زمینه Hackney اظهار داشت که کاهش سطح تستوسترون به‌طور بالقوه می‌تواند فرآیندهای تولید مثل و آندروژنی در مردان را مختل کند (۱۶). Arce و همکاران نشان دادند که کاهش قابل توجه هورمون‌هایی مانند تستوسترون، ممکن است سبب کاهش باروری مردان و ناتوانی جنسی در آنان شود که این روند با بازگشت سطوح تستوسترون به مقادیر طبیعی، معکوس می‌گردد (۱۷).

از آنجا که پرداختن به انواع فعالیت‌های ورزشی بویژه تمرین و مسابقه استقامتی امری اجتناب‌ناپذیر است، بنابرین متخصصین اندوکراینولوژی ورزشی همواره دنبال راهبردهای جهت مقابله با تاثیرات منفی و هرچند موقتی تمرینات شدید یا طولانی‌مدت بر دستگاه اندوکراینی و تولیدات آن می‌باشند. به‌طوری که امروزه بررسی اثر ترکیبات شیمیایی مشتق شده از گیاهان بر سیستم اندوکراینی و فعالیت اندام‌های جنسی مورد توجه زیادی قرار گرفته است (۱۸). از جمله گیاهان دارویی مطرح در این زمینه، دارچین است. دارچین گیاهی با نام علمی سینامومو‌م زیلانیکوم (Cinnamomum Zeylanicum) و متعلق به خانواده برگ بوها (Luaraceae) می‌باشد که اثرات درمانی بسیاری از قبیل: افزایش توانایی جنسی دارد (۱۹). در سال‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای در مورد دارچین و ترکیبات اصلی آن مانند سینامومین و سینامالدئید انجام شده است و مشخص گردیده که دارچین می‌تواند در درمان دیابت (۲۰)، کاهش کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL) (۲۱)، فعالیت‌های ضدباکتریایی (۲۲)، بهبود حالت تهوع و اسهال (۲۳)، کاهش تولید رادیکال‌های آزاد در بدن و افزایش میل جنسی (۲۴) نقش داشته باشد. جهرمی و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تاثیر مصرف عصاره دارچین بر اسپرماتوژنز و هورمون‌های جنسی هیپوفیز–گنادی موش‌های نر، دریافتند که تعداد سلول‌های جنسی و غلظت هورمون‌های FSH، LH و تستوسترون افزایش معنی‌دار پیدا کرده است (۱۸). Modaresi و همکاران (۲۰۰۹) بدنبال تزریق درون صفاقی عصاره الکلی دارچین در موش‌های نر نژاد بالب‌سی، افزایش معنی‌داری در تعداد سلول‌های جنسی و غلظت هورمون FSH مشاهده کردند (۲۵).

به‌طور کلی با بررسی پیشینه تحقیقات مشخص است که اطلاعات ضد و نقیضی در این زمینه وجود دارد. مطالعات انسانی نیز درخصوص تاثیر مصرف پودر دارچین بر تولیدات محور هیپوتالاموس– هیپوفیز– گناد اندک است، بویژه وقتی ورزشکاران درگیر تمرینات استقامتی طاقت‌فرسا می‌باشند. در مجموع می‌توان اذعان کرد که نوعی کمبود دانش و آگاهی در این حوزه پژوهشی وجود دارد. بنابرین با چنین ضروریتی، این تحقیق با هدف بررسی تاثیر تمرینات استقامتی پر فشار بر سطوح پلاسمایی هورمون‌های تستوسترون، FSH، LH و نقش تعاملی آن با مصرف پودر دارچین در دوچرخه‌سواران تمرین‌کرده به انجام رسید.

روش‌ها

روش تحقیق حاضر شبه‌تجربی با طرح پیش آزمون – پس آزمون بود. جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه دوچرخه‌سواران شاغل در لیگ جوانان کشور بودند و نمونه آماری شامل: ۱۶ پسر دوچرخه‌سوار تمرین‌کرده جوان (با میانگین: سن ۲/۶۸±۱۸/۹۰ سال، وزن ۸/۱۰±۷۴/۸۰ کیلوگرم و شاخص توده بدنی ۱/۶۵±۲۳/۲۰ کیلوگرم بر مترمربع) بود که بصورت نمونه‌گیری در دسترس بعد از تکمیل فرم رضایتنامه و تکمیل پرسشنامه سلامت و سابقه ورزشی و معاینه بوسیله پزشک، انتخاب شدند و به‌شکل بلوک‌بندی تصادفی به دو گروه تمرین (۸ نفر) و تمرین همراه با مصرف دارچین (۸ نفر) تقسیم شدند.

معیارهای ورود به مطالعه شامل: جنس مذکر، گروه سنی ۱۷ تا ۲۳ سال، مجرد، عدم ابتلا به بیماری‌های مربوط به دستگاه تناسلی مانند انواع هیپوگنادیسم یا سایر اختلات جنسی، عدم استعمال دخانیات، عدم ابتلا به بیماری‌های تنفسی، هورمونی، متابولیکی، قلبی– عروقی، کلیوی، کبدی و یا سایر بیماری‌های مزمن و داشتن تمرینات منظم و سابقه دوچرخه‌سواری بیش از ۵ سال، بودند. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل: مصرف دارو یا مکمل تاثیرگذار بر متغیرهای پژوهش بود.

اطلاعات مربوط به رژیم غذایی آزمودنی‌ها با استفاده از ثبت ۲۴ ساعته غذایی در ابتدا و انتهای مداخله جمع‌آوری و با نرم‌افزار Nutritionist(4) آنالیز شد. ۴۸ ساعت قبل از اجرای برنامه تمرینی و دریافت دارچین، برخی شاخص‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی از قبیل: وزن و قد افراد مورد مطالعه با استفاده از ترازوی پزشکی Seca (ساخت کشور آلمان) با دقت ۰/۱ کیلوگرم که مجهز به قد سنج با دقت ۰/۱ سانتی‌متر بود، اندازه‌گیری و ثبت شد. شاخص توده بدن (BMI) نیز از تقسیم وزن (بر حسب کیلوگرم) بر مجذور قد (بر حسب متر) محاسبه شد. آزمودنی‌ها در گروه تمرین به همراه مصرف دارچین در روز به همراه سه وعده اصلی غذایی، مقدار ۷ میلی‌گرم پودر دارچین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خود دریافت می‌کردند که تقریباً معادل مصرف ۳ کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی است. به این منظور چوبه دارچین از عطاری خریداری شده و با آسیاب پودر شد. سپس پودر دارچین متناسب با هر آزمودنی در کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی بسته‌بندی شد و به صورت هفتگی در اختیار آزمودنی‌ها قرار داده شد. گروه تمرین نیز در همان زمان‌ها، از دارونما (کپسول‌های کاملاً مشابه حاوی آرد) استفاده می‌کردند. آزمودنی‌ها در هر دو گروه به مدت ۴ هفته به انجام تمرینات رکاب‌زنی با دوچرخه کورسی پرداختند. هر هفته شامل: ۶ جلسه تمرین ۲/۵ الی ۳ ساعته بود که در هر جلسه مسافت ۱۲۰–۸۰ کیلومتری با شدت ۸۵– ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب پیموده می‌شد. بعلاوه فاز گرم‌کردن و سردکردن نیز هر روز به مدت ۳۰ دقیقه انجام می‌شد. ضربان قلب دوچرخه‌سواران با ضربان‌سنج پلار بصورت میدانی و مسافت طی‌شده بوسیله دستگاه کیلومتر سنج نصب شده بر روی هر دوچرخه، کنترل شد.

برای ارزیابی بیوشیمیایی، خون‌گیری ۲۴ ساعت قبل از شروع دوره و ۲۴ ساعت پس از پایان دوره به‌میزان میزان ۱۰ سی‌سی از ورید قدامی بازویی در وضعیت نشسته انجام گرفت. سپس داخل محفظه‌هایی حاوی مادهٔ ضد انعقاد K_2EDTA ریخته شد و پس از سانتریفیوژ کردن نمونه‌ها، پلاسمای آنها جدا شد و پلاسمای به دست آمده در دمای منفی ۲۰ درجهٔ سانتیگراد نگهداری شد. میزان

پلاسمایی هورمون‌های تستوسترون، LH و FSH با استفاده از کیت‌های Monobind Inc (ساخت امریکا) با حساسیت کمتر از ۰/۰۱ µg/l و روش ELISA اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: آنالیز آماری دادها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد. به‌این ترتیب که ابتدا از آزمون کلموگروف اسمیرنوف (K–S test) برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و جهت مقایسه تفاوت پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین دو گروه از آزمون t مستقل استفاده شد. سطح معنی‌داری نیز در همه موارد ($p<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی: همه افرادی که مورد ارزیابی قرار گرفتند فرم رضایت آگاهانه شرکت در مطالعه را تکمیل نمودند و هر زمان که قصد انصراف از مطالعه را داشتند بدون هیچ‌گونه سئوالی از مطالعه خارج شدند و در عین حال نتیجه مطالعه به آزمودنی‌ها بازخورد داده شد. همچنین اطلاعات این افراد نزد محقق به شکل محرمانه حفظ شد.

نتایج

میانگین و انحراف استاندارد مربوط به متغیرهای آنتروپومتریک و دموگرافیک مردان دوچرخه‌سوار مورد مطالعه در جدول–۱ ارائه شده است. مطابق این جدول محدوده سن آزمودنی‌ها ۲۳–۱۷ سال، وزن ۸/۱۰±۷۴/۸۰ کیلوگرم و قد ۵/۴۱±۱۷۹/۲۰ سانتی‌متر می‌باشد.

در جدول ۲ مقایسه مقادیر تستوسترون، LH و FSH در قبل و بعد از مداخله تمرین و تمرین به همراه مصرف پودر دارچین ارائه‌شده است و حاکی از این است که اختلاف میانگین تمام متغیرهای تحقیق در بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله در دو گروه تمرین و تمرین بهمراه دارچین تغییرات معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) داشته است.

جدول–۱. ویژگی‌های دموگرافیکی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌های تحقیق (M±SD)

متغیر / گروه‌ها	تمرین (۸ نفر)	تمرین+دارچین (۸ نفر)
سن (سال)	۱۹/۸±۲/۷۷	۱۸/۰±۱/۲۲
قد (متر)	۱۷۸/۲±۴/۷۱	۱۸۱/۴±۶/۳۰
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۸±۱۰/۶۳	۷۳/۸±۵/۲۶
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور قد)	۲۴/۴±۲/۲۱	۲۲/۴±۱/۵۱

جدول–۲. مقادیر پلاسمایی تستوسترون، LH و FSH در مراحل مختلف

متغیر / گروه‌ها	مرحله	تمرین	تمرین+دارچین	ارزش t	p value
غلظت پلاسمایی تستوسترون	پیش آزمون	۶/۶۷±۲/۶۰	۶/۴۲±۱/۸۳	−۶/۳۹۰	۰/۰۰۰۱*
(نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پس آزمون	۶/۳۷±۲/۶۰	۷/۹۱±۱/۳۵		
غلظت پلاسمایی LH	پیش آزمون	۶/۲۶±۰/۹۱	۴/۸۸±۰/۸۴	−۲/۵۱۴	۰/۰۳۶*
(نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پس آزمون	۵/۹۶±۰/۹۱	۶/۴۸±۱/۱۱		
غلظت پلاسمایی FSH	پیش آزمون	۴/۵۲±۲/۰۴	۲/۲۴±۰/۸۵	−۲/۹۷۷	۰/۰۱۸*
(نانوگرم بر میلی‌لیتر)	پس آزمون	۴/۲۲±۲/۰۴	۳/۲۶±۰/۷۱		

معنی‌داری درسطح P≤۰/۰۵

بحث

نتایج پژوهش حاضر مبنی بر تاثیر یک دوره تمرین استقامتی شدید بر سطوح برخی هورمون‌های جنسی دوچرخه سواران جوان تمرین‌کرده، نشان داد که این تمرینات جسمانی به تنهایی باعث کاهش مختصر در سطوح تستوسترون، LH و FSH نسبت به سطوح پایه شده است هرچند این تغییرات در مجموع قابل ملاحضه نیست اما این احتمال وجود دارد که سطوح پایه این هورمون‌ها به دلیل حجم و شدت زیاد تمرینات همیشگی در این ورزشکاران در مقایسه با همتایان معمولی‌شان، پایین‌تر باشد.

نتایج ما با یافته‌های Grandys، Fitzgerald، MacKelvie تناقض (۸،۹،۱۰) و با یافته‌های Saka، Lucía، De Souza و Izquierdo همخوانی دارد (۱۱،۱۲،۱۳،۱۴). از جمله دلایل مهم اثر گذار می‌توان به شدت، مدت و نوع پروتکل‌های تمرینی و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها اشاره کرد. در پژوهشی Maestu و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که سطح تستوسترون در پرورش اندام‌کارانی که با تمرین توام با محدودیت کالریک به وزن مسابقه رسیده بودند در مقایسه با گروه فقط تمرین، پایین‌تر است. در نتیجه آنها تمرین پر حجم در ترکیب با دسترسی کمتر به انرژی را عاملی در جهت تنزل تستوسترون در این ورزشکاران معرفی کردند (۲۶). Grandys و همکاران (۲۰۱۱) نیز دریافتند که میزان تستوسترون در طی برنامه تمرینات سالیانه دوندگان سرعت متفاوت است، به‌گونه‌ای که در زمان تمرینات با شدت پایین سطوح تستوسترون زیادتر و در زمان تمرینات با شدت بالا سطوح تستوسترون پایین‌تر است (۲۷).

تاثیر تمرین ورزشی بر سطوح تستوسترون می‌تواند بر اساس شرایط سن نیز متفاوت باشد (۶). به عنوان مثال: مردان بالغ در مقایسه با پسران نوجوان پاسخ افزایشی به تستوسترون متعاقب یک وهله تمرین مقاومتی داده‌اند (۲۸) و برخی، سطوح پایین‌تر تستوسترون در پاسخ به فعالیت ورزشی در مردان بالای ۵۰ سال را به وقوع نوعی از هیپوگنادیسم مرتبط با مردان سالمند نسبت می‌دهند (۲۹). برخی محققین عنوان کرده‌اند که بروز بیش تمرینی یا کاهش دسترسی به انرژی می‌تواند دال بر کاهش تولید تستوسترون باشد، به‌طوری‌که Hackney و همکاران گزارش کردند که سطوح تستوسترون در مردان ورزشکار زیاد تمرین کرده یا بیش تمرین شده در مقایسه با گروه کنترل ۴۰ تا ۸۰ درصد پایین‌تر است (۱۶).

Hiruntrakul و همکاران نشان دادند که سطح تستوسترون پس از ۱۲ هفته تمرین با شدت متوسط (به مدت۵۰ دقیقه رکاب‌زنی با دوچرخه کارسنج در طول هفته) تغییری پیدا نکرد. شاید از جمله دلایل همسویی نتایج با تحقیق حاضر، اولاً اصل ویژگی تمرین باشد از نقطه نظر عضلات اسکلتی درگیر، الگوهای حرکتی و سیستم‌های تولید انرژی باشد و ثانیاً سازگاری با تمرینات بلندمدت استقامتی، افزایش آمادگی هوازی است که خود ممکن است عدم تحریک سمپاتیکی کافی و رهایش تستوسترون وابسته به دوز تمرین را به همراه داشته باشد (۳۰). صفری نژاد و همکاران نیز بعد از ۶۰ هفته تمرین با شدت زیاد در مردان ۲۰ تا ۴۰ ساله و مشاهده کاهش در سطوح تستوسترون آزاد، LH، FSH و گلوبولین متصل شونده به هورمون جنسی (SHBG)، پیشنهاد کردند که سرکوب محور HPG ممکن است بواسطه کاهش تولید GnRH باعث کاهش پاسخ LH و FSH به فعالیت ورزشی همیشگی شود (۳۱).

از طرفی مقایسه این دو گروه در تحقیق ما نشان داد که سطوح تستوسترون، LH و FSH در گروه تمرین توام با مصرف پودر دارچین، افزایش معنی‌دار پیدا کرده است. نتایج ما در این بخش با یافته‌های Jahromi، Modaresi و Shah همسویی دارد (۱۸،۲۵،۳۲). Shah و همکاران نشان دادند که عصاره خوراکی دارچین در موش‌ها موجب افزایش معنی‌داری در میزان اسپرم، تحرک اسپرم، وزن بیضه‌ها و مجرای اپیدیدیم می‌شود و نتیجه گرفتند که احتمالاً افزایش ترشح هورمون‌های تستوسترون، LH و FSH می‌تواند منجر به تکثیر سلول‌های اسپرم‌ساز و افزایش فرایند اسپرماتوژنز شود (۳۲). Modaresi نیز، تاثیر مثبت عصاره دارچین بر سیستم تولید مثل جنس نر را افزایش معنی‌دار در تعداد سلول‌های جنسی نسبت داد (۲۵). بطور کلی نتایج ما و سایر تحقیقات بیانگر اثر دارچین بر بخش‌های مختلف سیستم غدد درون‌ریز و سیستم تولید مثل در انسان و برخی حیوانات است. در خصوص مکانیسم‌های اثر دارچین بر بر هورمون‌های جنسی و دستگاه تولید مثل عنوان گردیده که ترکیبات موجود در پوست دارچین که بر روی محور "هیپوتالاموس- هیپوفیز - بیضه" اثر می‌گذارد، می‌تواند سبب افزایش هورمون‌های تستوسترون، LH و FSH شود (۱۸). از طرفی مشخص شده که دارچین با تاثیر بر روی تکثیر سلول‌های اسپرماتوگونی، تعداد اسپرماتوسیت‌های اولیه و اسپرماتوزوئیدها و روند اسپرماتوژنز را افزایش می‌دهد (۲۵). از طرفی اثر سینامالدئید (Cinnamaldehyde) به‌عنوان یکی از عمده‌ترین ترکیبات دارچین بر افزایش هورمون تستوسترون تأیید شده است. این ماده با افزایش نوراپی‌نفرین، موجب دپلاریزاسیون غشاء سلول‌های عصبی و ترشح LHRH، هورمون LH، تستوسترون می‌شود و باعث افزایش اسپرماتوژنز می‌گردد (۳۳). از طرفی مشخص شده که محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- بیضه می‌تواند تحت تاثیر عوامل کنترلی (مثبت و منفی) مختلف قرار گیرد که یکی از این عوامل، نیتریک اکساید (nitric oxide) است. این مولکول فعال باعث افزایش ترشح گنادوتروپین‌ها و هورمون LH، بالا بردن تحرک اسپرم و القای نعوظ در مردان می‌شود (۳۴). ترکیب سینامالدئید موجود در دارچین نیز با فعال‌سازی سنتز نیتریک اکساید نیز سبب تحرک هورمون آزاد کننده LH و افزایش ترشح LH می‌شود (۳۴). تحقیقات نشان داده است که ترشح نوراپی نفرین تحت تاثیر سینامالدئید افزایش می‌یابد، بدین ترتیب که این ترکیب موجب اتصال یون کلسیم به غشاء و آزاد سازی AMP حلقوی و در نتیجه افزایش ترشح نوراپی نفرین می‌شود (۳۳). هورمون لپتین نیز به واسطه سنتز نیتریک اکساید عصبی باعث افزایش ترشح FSH می‌شود (۳۶). تحقیقات همچنین نشان می‌دهد که دلتا-کادنین (δ-Cadinene) موجود در دارچین نیز می‌تواند به‌عنوان فاکتور افزایش‌دهنده تستوسترون عمل کند و به‌طور مستقیم باعث افزایش در سنتز آن شود (۲۲). ضمن اینکه مشخص شده که اپیکاتشین موجود در دارچین به عنوان یکی از آنتی‌اکسیدان‌های قوی، اکسیداسیون سلولی را فعال کرده و مانع از تخریب سلول‌های عصبی می‌شود (۳۵). به علاوه پلی‌فنول A موجود در دارچین در آزمایشگاه خاصیت آنتی اکسیدانی نشان داده است (۳۵). بنابرین دارچین بواسطه این ترکیبات آنتی اکسیدانی ممکن است در تسهیل پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد و گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن (ROS) که می‌توانند اثرات مخربی بر عملکرد دستگاه تولید مثل مانند بیضه‌ها و تولیدات محور HPG داشته باشند و تولید آنها می‌تواند در فعالیت‌های ورزشی شدید و طولانی مدت نیز افزایش پیدا کند (۳۷،۳۶)، مشارکت کند. اما تحقیقات گسترده‌تری در آینده لازم است که مکانسیم‌های اثر دارچین و تمرینات استقامتی بر محور HPG و دستگاه تولید مثل را شناسایی کنند. از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به عدم کنترل محقق بر مسائل روانی، پروفایل ژنتیکی و میزان خواب آزمودنی‌ها اشاره کرد که با توجه به اثر احتمالی هر کدام بر متغیرهای تحقیق پیشنهاد می‌شود که سایر محققان این عوامل را جهت بدست آوردن نتایج روشن‌تر در نظر بگیرند. همچنین با توجه به محدودیت

دسترسی به آزمودنی‌های واجد شرایط و کم بود تعداد نمونه‌ها، طرح تحقیق بصورت شبه تجربی و بدون گروه کنترل اجرا شد که پیشنهاد می‌شود جهت بررسی دقیق‌تر گروه کنترل وجود داشته باشد.

نتیجه‌گیری

شرکت در رشته‌های استقامتی امری اجتناب ناپذیر است و از آنجا که تعداد زیادی از ورزشکاران در رشته‌هایی از قبیل: دوچرخه سواری، دو و میدانی، شنا و غیره به تمرین و رقابت می‌پردازند که گاهاً جلسات متعدد تمرینی از یک‌طرف و عدم ریکاوری مناسب از سوی دیگر ممکن است فشار مضاعفی بر دستگاه‌های فیزیولوژیکی بدن از جمله دستگاه اندوکراین و محور HPG تحمیل نماید. بنابرین با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان گفت که مصرف دارچین در مردان ورزشکاران با تمرینات استقامتی طولانی‌مدت می‌تواند باعث افزایش هورمون‌های جنسی مانند تستوسترون، LH و FSH شود، بنابراین دریافت دارچین به اشکال مختلف (عصاره، اسانس، پودر و یا در ترکیب با سایر محصولات غذایی) جهت جلوگیری از تنزل این هورمون‌های جنسی متعاقب فعالیت‌های استقامتی شدید توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی: لازم می‌دانم از همکاران و کلیه مشارکت کنندگان در این پژوهش، تقدیر و تشکر کنم.

تضاد منافع: بدین وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Hagmar M, Berglund B, Brismar K, Hirschberg AL. Body composition and endocrine profile of male Olympic athletes striving for leanness. Clinical Journal of Sport Medicine. 2013: 1;23(3):197-201
2. Di Luigi L, Romanelli F, Sgrò P, Lenzi A. Andrological aspects of physical exercise and sport medicine. Endocrine. 2012: 1;42(2):278-84.
3. Melmed S, Williams RH: Williams Textbook of Endocrinology, ed 12. Philadelphia, Elsevier/ Saunders, 2011, xviii, p 1897.
4. Vingren JL, Kraemer WJ, Ratamess NA, Anderson JM, Volek JS, Maresh CM. Testosterone physiology in resistance exercise and training. Sports medicine. 2010:1;40(12):1037-53.
5. Crewther BT, Cook C, Cardinale M, Weatherby RP, Lowe T. Two emerging concepts for elite athletes. Sports medicine. 2011:1;41(2):103-23.
6. Cano Sokoloff N, Misra M, Ackerman KE. Exercise, Training, and the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal Axis in Men and Women. Sports Endocrinology. 2016:27 (47):27-43.
7. Fahrner CL, Hackney AC. Effects of endurance exercise on free testosterone concentration and the binding affinity of sex hormone binding globulin (SHBG). International journal of sports medicine. 1998;19(01):12-5.
8. Grandys M, Majerczak J, Duda K, Zapart-Bukowska J, Kulpa J, Zoladz JA. Endurance training of moderate intensity increases testosterone concentration in young, healthy men. International journal of sports medicine. 2009;30(07):489-95.
9. FitzGerald LZ, Robbins WA, Kesner JS, Xun L. Reproductive hormones and interleukin-6 in serious leisure male athletes. European journal of applied physiology. 2012 :112(11):3765-73.
10. MacKelvie KJ, Taunton JE, McKay HA, Khan KM. Bone mineral density and serum testosterone in chronically trained, high mileage 40–55 year old male runners. British journal of sports medicine. 2000: 34(4):273-8.
11. Saka T, Sofikerim M, Demirtas A, Kulaksızoglu S, Caniklioglu M, Karacagil M. Rigorous bicycling does not increase serum levels of total and free prostate-specific antigen (PSA), the free/total PSA ratio, gonadotropin levels, or uroflowmetric parameters. Urology. 2009: 74(6):1325-30.
12. Lucía A, Chicharro JL, Pérez M, Serratosa L, Bandrés F, Legido JC. Reproductive function in male endurance athletes: sperm analysis and hormonal profile. Journal of Applied Physiology. 1996;81(6):2627-36.
13. De Souza MJ, Arce JC, Pescatello LS, Scherzer HS, Luciano AA. Gonadal hormones and semen quality in male runners. International journal of sports medicine. 1994;15(07):383-91.
14. Izquierdo M, Ibáñez J, Häkkinen K, Kraemer WJ, Ruesta M, Gorostiaga EM. Maximal strength and power, muscle mass, endurance and serum hormones in weightlifters and road cyclists. Journal of sports sciences. 2004;22(5):465-78.
15. Vaamonde D, Da Silva ME, Poblador MS, Lancho JL. Reproductive profile of physically active men after exhaustive endurance exercise. International journal of sports medicine. 2006;27 (09):680-9.
16. Hackney AC. Endurance training and testosterone levels. Sports Medicine. 1989; 8 (2): 117-27.
17. Arce JC, De Souza MJ. Exercise and male factor infertility. Sports Medicine. 1993;15 (3): 146-69.
18. Jahromi VH, Parivar K, Forozanfar M. The effect of cinnamon extract on spermatogenesis hormonal axis of pituitary gonad in mice. Iranian Journal of Applied Animal Science. 2011;1(2):99-103.
19. Kamath JV, Rana AC, Roy Chowdhury A. Pro-healing effect of Cinnamomum zeylanicum bark. Phytotherapy Research. 2003;17(8):970-2.
20. Anderson RA, Broadburst CL, Polansky MM, Schmidt WF, Khan A, Flanagan VP. The effect of

cinnamon on diabetes in adult male rats. Isolation Food Chem. 2004;14:52-70.
21. Khan A, Safdar M, Khan MM, Khattak KN, Anderson RA. Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. Diabetes care. 2003;26(12):3215-8.
22. Nir Y, Potasman I, Stermer E, Tabak M, Neeman I. Controlled trial of the effect of cinnamon extract on Helicobacter pylori. Helicobacter. 2000;5(2):94-7.
23. Skidmore RL. Handbook of Herbs and Netura Sup-plemnts, 2th Ed. St Louis, Mosey, 2002; 38.
24. Shagauo RB, Davidson AM. The effect of Cinnamomum zeylanicumon histological structure of testis in rats. Endocrinology. 2006;63:241-52.
25. Modaresi M, Messripour M, Rajaei R. The effect of cinnamon (bark) extract on male reproductive physiology in mice. Armaghane danesh. 2009;14 (1):67-77.
26. Mäestu J, Eliakim A, Jürimäe J, Valter I, Jürimäe T. Anabolic and catabolic hormones and energy balance of the male bodybuilders during the preparation for the competition. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2010;24(4): 1074-81.
27. Grandys M, Majerczak J, Zapart-Bukowska J, Kulpa J, Zoladz JA. Gonadal hormone status in highly trained sprinters and in untrained men. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011;25 (4):1079-84.
28. Pullinen T, Mero A, MacDonald E, Pakarinen A, Komi PV. Plasma catecholamine and serum testosterone responses to four units of resistance exercise in young and adult male athletes. European journal of applied physiology and occupational physiology. 1998;77(5):413-20.
29. Di Luigi L, Sgrò P, Fierro V, Bianchini S, Battistini G, Magini V, Jannini EA, Lenzi A. Prevalence of undiagnosed testosterone deficiency in aging athletes: does exercise training influence the symptoms of male hypogonadism?. The journal of sexual medicine. 2010 ;7(7):2591-601.
30. Hiruntrakul A, Nanagara R, Emasithi A, Borer KT. Effect of endurance exercise on resting testosterone levels in sedentary subjects. Central European journal of public health. 2010 ;18(3):169.
31. Safarinejad MR, Azma K, Kolahi AA. The effects of intensive, long-term treadmill running on reproductive hormones, hypothalamus–pituitary–testis axis, and semen quality: a randomized controlled study. Journal of Endocrinology. 2009;200(3):259-71.
32. Shah AH, Al-Shareef AH, Ageel AM, Qureshi S. Toxicity studies in mice of common spices, Cinnamomum zeylanicum bark and Piper longum fruits. Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum). 1998 ;52(3):231-9.
33. Tsai CC, Liu IM, Cheng JT. Stimulatory effect of trans-cinnamaldehyde on norepinephrine secretion in cultured pheochromocytoma (PC-12) cells. Acta pharmacologica Sinica. 2000; 21 (12): 1174-8.
34. Pinilla L, Gonzalez LC, Tena-Sempere M, Bellido C, Aguilar E. Effects of systemic blockade of nitric oxide synthases on pulsatile LH, prolactin, and GH secretion in adult male rats. Hormone Research in Paediatrics. 2001;55(5):229-35.
35. Mohammadi T, Mohammadian B, Fatemi Tabatabaee SR, Kolahi M. Cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) hydroalcoholic extract effects on histological structure of hippocampus in ovariectomized mice. Jundishapur Scientific Medical Journal. 2016;15(1):73-83.
36. Sobhani V, Shirvani H. The Effect of a Period of Selected Aerobic Training on the Response of Thyroid and Cortisol Hormones to Exhaustive Exercise in Women. J Mil Med. 2016; 18(3):253-261
37. Shirvani H, Rahimi M, Rostamkhani F. Effect of a Karate Competition on Indicators of Inflammation and Muscle Tissue Injury in Soldier's Karate-Ka. J Mil Med. 2015; 17 (3):137-143