Archive of SID

Medical Journal
of
Tabriz University of Medical Sciences and Health Services

Original Article

Effects of Circuit Resistance Training with Different Parts of Saffron Supplementation on Testosterone and Cortisol Hormones

Abbass Ghanbari-Niaki[1*], Ayoub Saeidi[2], Sadegh Ardeshiri[2], Mahdi Aliakbari_Baydokhty[4]

[1] Department of Exercise Biochemistry, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
[2] School of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
[3] PhD Student in Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.
*Corresponding author; E-mail: ghanbara@umz.ac.ir

Received: 28 December 2016 Accepted: 9 March 2017 First Published online: 17 January 2019
Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2019 February-March; 40(6):56-63

Abstract

Background: During recent years, consumption of nutritional supplements has become popular in the athletes to enhance muscle power, function, and hypertrophy. The aim of this study was to investigate the effects of circuit resistance training and saffron supplementation on plasma testosterone and cortisol in young college men.

Methods: 44 healthy male were divided into four groups including: water-training, sweat petals-training, style saffron-training and stigma-training. Resistance training consisted of 12 stations (each station lasts for 30 seconds at 40% of one repetition maximum) for 2 weeks (5 sessions per week). Saffron was used daily, 500 mg twice a day, in the morning and immediately after exercise. Blood samples were taken before and 48 hours after the last session and were used for analysis of testosterone by Elisa kit and cortisol by Elecsys system.

Results: Results showed there is No significant difference in testosterone (P=0.093) and cortisol (P=0.378) between the groups. Variations inner groups showed significant increase in plasma testosterone levels in all groups (P<0.05) and a significant decrease in plasma cortisol levels in group stigma-training (P<0.038). Also, significant increases in testosterone to cortisol ratio in groups stigma-training (P=0.001) and (P=0.031) was observed. But no significant changes in the other groups were observed.

Conclusion: Circuit Resistance training improves the testosterone and cortisol; however this improvement was increased when this training combined with saffron supplements.

Keywords: Circuit Resistance Training, Testosterone, Cortisol, Saffron.

How to cite this article: Ghanbari-Niaki A, Saeidi A, Ardeshiri S, Aliakbari_Baydokhty M. [Effects of Circuit Resistance Training with Different Parts of Saffron Supplementation on Testosterone and Cortisol Hormones]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2019 February -March;40(6):56-63. Persian.

© 2019 The Author(s). This is an Open Access article published by Tabriz University of Medical Sciences under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided

www.SID.ir

Archive of SID

مقاله پژوهشی

اثر تمرین مقاومتی دایره ای همراه با مکمل سازی بخش‌های مختلف زعفران بر هورمون تستوسترون و کورتیزول

عباس قنبری نیاکی[*۱]، **ایوب سعیدی**[۲]، **صادق اردشیری**[۲]، **مهدی علی‌اکبری بیدختی**[۳]

[۱] گروه بیوشیمی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.
[۲] دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.
[۳] دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
[*] ایمیل نویسنده مسئول: ghanbara@umz.ac.ir

دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۸ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۹ انتشار برخط: ۱۳۹۷/۱۰/۲۷
مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تبریز. ۱۳۹۷ بهمن و اسفند؛ ۴۰(۶):۵۶-۶۳

چکیده

زمینه: در طی سال‌های اخیر استفاده از مکمل‌های غذایی و طبیعی برای بهبود قدرت، عملکرد و هایپرتروفی در بین ورزشکاران رشته‌های مختلف رواج زیادی یافته است. هدف تحقیق حاضر، بررسی تاثیر تمرین مقاومتی دایره‌ای کوتاه مدت با مکمل سازی زعفران بر سطوح هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول است.

روش کار: ۴۴ مرد سالم تمرین نکرده به ۴ گروه آب-تمرین، عرق گلبرگ-تمرین، ته گل-تمرین و سرگل-تمرین تقسیم شدند. تمرین مقاومتی شامل ۱۲ ایستگاه، هر ایستگاه ۳۰ ثانیه با شدت ۴۰٪ یک تکرار بیشینه به مدت ۲ هفته (۵جلسه در هفته) بود. روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم زعفران در دو وعده صبح و بلافاصله بعد تمرین استفاده شد. نمونه خونی قبل و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین گرفته شد و برای آنالیز تستوسترون به استفاده از الایزا و کورتیزول پلاسما توسط دستگاه الکسیس مورد استفاده قرار گرفت. نتایج با آزمون‌های آنالیز واریانس دوطرفه، تعقیبی بونفرونی و T وابسته در سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج تفاوت معنی‌داری در مقادیر هورمون‌های تستوسترون ($P=۰/۰۹۳$) و کورتیزول ($P=۰/۳۴۲$) بین گروه‌ها نشان نداد. تغییرات درون گروهی افزایش معنی‌داری در مقادیر تستوسترون پلاسما در همه گروه‌های آزمودنی ($P<۰/۰۵$) و کاهش معنی-داری در مقادیر کورتیزول پلاسما فقط در گروه سرگل-تمرین ($P=۰/۰۳۸$) نشان داد. همچنین افزایش معنی‌داری در نسبت تستوسترون به کورتیزول در گروه‌های سرگل-تمرین ($P=۰/۰۰۱$) و عرق گلبرگ-تمرین ($P=۰/۰۳۱$) مشاهده شد. اما در سایر گروه‌ها تغییرات معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: تمرین مقاومتی دایره ای باعث بهبود هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول شد اما این بهبود زمانی که همراه با مصرف مکمل زعفران صورت گرفت، بیشتر بود.

کلید واژه ها: تمرین مقاومتی دایره‌ای، تستوسترون، کورتیزول، زعفران

نحوه استناد به این مقاله: قنبری نیاکی ع، سعیدی ا، اردشیری ص، علی‌اکبری بیدختی م. اثر تمرین مقاومتی دایره ای همراه با مکمل سازی بخش‌های مختلف زعفران بر هورمون تستوسترون و کورتیزول. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تبریز. ۱۳۹۷؛ ۴۰(۶):۵۶-۶۳

حق تألیف برای مؤلف محفوظ است.
این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی تبریز تحت مجوز کریتیو کامنز (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

فعالیت مقاومتی، سازگاری کوتاه مدت و طولانی مدتی را در عضلات اسکلتی به دنبال دارد. پاسخ حاد و اثر ورزش مقاومتی در سطح گردش هر دو هورمون آنابولیک و کاتابولیک بالقوه سودمند است (۱). به نظر می‌رسد که برای افزایش قدرت، توده‌ی عضلانی و بهینه سازی غدد دورن ریز تمرینات مقاومتی یک عامل کمکی باشد (۲). همچنین سازگاری با تمرینات مقاومتی کوتاه مدت در یک دوره‌ی پویا اتفاق می‌افتد، که در آن پاسخ‌های عصبی عضلانی و مکانیزیم‌های هورمونی به خواسته‌های خارجی محرک‌های تمرینی به وجود می‌آید. اکثر مطالعات نشان دادند که غلظت هورمون‌های تستوسترون، رشد، کورتیزول و هورمون جنسی متصل به گلوبولین با توجه به شدت تمرینات مقاومتی در مردان و زنان افزایش می‌یابد. علاوه براین، بارها نشان داده شده است که نسبت تستوسترون به کوتیزول با تنش فیزیولوژیکی اعمال بدن در ارتباط است (۳). ورزش مقاومتی باعث افزایش سطح گردش تستوسترون در بزرگسال می‌شود. آشکار است این افرایش به بعضی عوامل از جمله: حجم توده‌ی عضلانی درگیر، شدت و مدت تمرین، سن، تجربه و دوره‌های استراحت بین تمرین بستگی دارد. به طور کلی استفاده از توده‌ی عضلانی بزرگتر و تمرینات با شدت نسبی بالا برای افزایش غلظت تستوسترون موثر است (۱). با توجه به اثرات زیاد تستوسترون بر عضلات بدن، متاسفانه بسیاری از ورزشکاران به طور گسترده از آن (یا به طور معمول‌تر از یک آندروژن صناعی) برای بهبود قوای عضلانی خود استفاده می‌کنند که اثرات زیان‌باری را به دنبال دارد (۴). تحقیقات نشان دادند که غلظت کورتیزول تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارد و نشان داده شده است که تمرین با شدت بالا و حجم توده‌ی عضلانی زیاد باعث افزایش غلظت کورتیزول می‌شود (۵-۱۰). به نظر می‌رسد که افزایش تستوسترون و کاهش کورتیزول منجر به ایجاد محیط آنابولیکی در عضله می‌شود. در همین راستا در پژوهشی نشان دادند که تمرینات مقاومتی باعث افزایش غلظت هورمون‌های تستوسترون، رشد و کورتیزول می‌شود (۱۱). همچنین تمرینات مقاومتی باعث یک پاسخ حاد فیزیولوژیک و یک سازگاری مزمن می‌شود که برای افزایش قدرت عضلانی، هایپرتروفی و استقامت عضلانی حیاتی است (۱۲). نسبت تستوسترون به کورتیزول به عنوان شاخص آنابولیک و کاتابولیک عضله اسکلتی در طول تمرین مقاومتی پیشنهاد شده است. در هر صورت افزایش تستوسترون و کاهش کورتیزول یا هر دو حالت بالقوه آنابولیسم را نشان می دهد. برخی مطالعات تغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول را در تمرینات مقاومتی و قدرتی نشان داده اند و بیان کردند که نسبت مثبت تستوسترون به کورتیزول باعث بهبود عملکرد می شود (۱۲). در طی سال‌های اخیر استفاده از مکمل‌های غذایی برای بهبود قدرت، عملکرد و هایپرتروفی در بین ورزشکاران رشته‌های مختلف رواج زیادی یافته است. با توجه به اثرات جانبی بسیاری از مکمل‌هایی که به صورت شیمیایی تهیه و تولید می‌شود، توجه بسیاری از متخصصان تغذیه به سوی داروهای گیاهی و سنتی معطوف شده است. زعفران در طب سنتی کاربردهای متنوعی از قبیل محرک قوای جنسی، ضد اسپاسم، ضد افسردگی و التهاب داشته و از آن در درمان بسیاری از اختلالات وسیعی همچون بیماری‌های قلبی-عروقی و ضایعات مغزی استفاده می‌شود. عصاره‌ی زعفران شامل ترکیبات زیادی از جمله: α-کروستین (α-crocetin) یک کاروتنوئید محلول در آب، کروسین (Crocin) ، دی‌کروسین (Dicrocin)، تری‌کروسین (Tricrocin)، پیکروکروسین (Picrocrocin) و سافرنال (safranal) است (۱۳, ۱۴). محققین نشان دادند که تزریق درون صفاقی عصاره زعفران به مدت ۲۰ روز در موش‌های نر بالغ باعث افزایش معنی دار تستوسترون، هورمون محرک فولیکولی (Follicle-stimulating hormone) و هورمون لوتئینی (Luteinizing Hormone) شد که وجود اسیدهای چرب غیر اشباع و آنتی اکسیدان‌های موجود در زعفران باعث افزایش این مقادیر شد (۱۵). همچنین در یک بررسی بالینی نشان داده شد که مصرف کپسول تتکس رویال که شامل پودر زعفران و چند گیاه دیگر بود باعث افزایش هورمون‌های جنسی از جمله تستوسترون می‌شود (۱۶). با توجه به خواص زعفران و تاثیر آن بر هورمون‌های جنسی و از طرفی تمرینات مقاومتی که بر هورمون‌های آنابولیک و کاتابولیک تاثیر گذار است، اثرات همزمان تمرین مقاومتی و مکمل زعفران هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بخش قابل ملاحظه‌ای از پژوهش‌های مرتبط با زعفران و اثرات آن بیشتر بر بخش هوایی گیاه یعنی سرگل یا کلاله یا استیگما و تعدادکمی نیز برگلبرگ این گیاه تمرکز نموده‌اند. با این وجود اطلاعاتی درباره تاثیر بخش تحتانی (کنج یا ته گل) برمتغیرهای بیوشیمیایی یا اثرات دارویی-پزشکی آن وجود ندارد. ازسویی دیگر تاثیر بخش‌های مختلف گیاه زعفران بر سطوح هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول و بر روی نسبت تستوسترون به کورتیزول نامشخص است. لذا تحقیق حاضرطراحی شد تا تاثیرتمرین مقاومتی دایر ه‌ای (۱۲ ایستگاهی) کوتاه مدت را با مصرف گیاه زعفران بر سطوح هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول در مردان جوان دانشگاهی مورد بررسی قرار دهد.

روش کار

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و میدانی می‌باشد. پژوهش حاضر در کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه مازندران به ثبت رسید. ۸۰ نفر دانشجوی دانشگاه مازندران بعد از دادن فراخوان در دانشگاه و خوابگاه نواب صفوی، به صورت داوطلبانه حاضر به شرکت در این مطالعه شدند. ۴۴ نفر واجد شرایط با میانگین وزنی ۷۰/۱۰±۸/۵۱، قد ۱۷۵/۳۶±۴/۶، سن ۲۱/۱۸±۱/۷۲ و **نمایه توده بدن** ۲۱/۸۲±۲/۶۰ کیلوگرم بر مترمربع در این تحقیق انتخاب شدند. قبل از شرکت در تحقیق، کلیه مراحل و روش کار برای آنها توضیح داده شد و پس از آگاهی کامل و تکمیل پرسشنامه پزشکی با روایی (r=۰/۹۳)، رضایتنامه کتبی از آنها گرفته شد. شرایط ورود

www.SID.ir

Archive of SID

به اجرای تحقیق شامل عدم اعتیاد به مواد مخدر و الکل، نداشتن سابقه فعالیت ورزشی منظم حداقل به مدت ۶ ماه، فاقد سابقه بیماری کلیوی، کبدی، قلبی-عروقی، دیابت یا هرگونه آسیب یا مشکل جسمی بود. سپس به صورت همسان به ۴ گروه ۱) آب-تمرین (۱۱ نفر)، ۲) عرق گلبرگ زعفران-تمرین (۱۰نفر) ،۳) ته گل زعفران-تمرین (۱۱نفر) ،۴) سرگل زعفران-تمرین (۱۲نفر) تقسیم شدند. به ترتیب آزمودنی‌های گروه ته‌گل-تمرین و سرگل-تمرین مقدار ۵۰۰ میلی گرم ته‌گل زعفران و سرگل زعفران را طی دو مرحله، پس از صبحانه یک کپسول (۲۵۰ میلی‌گرم) و بلافاصله پس از تمرین کپسول دوم (۲۵۰ میلی‌گرمی) را به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب دریافت کردند. گروه عرق گلبرگ زعفران ۱۰۰ میلی‌لیتر عرق زعفران را در دو نوبت بعد از صبحانه و بلافاصله بعد از تمرین با دارونما (کپسول ۲۵۰ میلی‌گرمی) و گروه آب ۱۰۰ میلی‌لیتر آب را در دو نوبت بعد از صبحانه و بلافاصله بعد از تمرین با دارونما (کپسول ۲۵۰ میلی‌گرمی) مصرف نمودند. آزمودنی ها همگی ساکن خوابگاه نواب صفوی دانشگاه مازندران بودند که از غذای سلف یکسان استفاده می کردند و از طرفی به آزمودنی‌ها تاکید شد که دو روز قبل از خونگیری پیش آزمون و پس آزمون غذای یکسان و مشخص مصرف کنند.

برای انجام خونگیری شرایط زیر الزامی بود:

۱. عدم استفاده از دارو یا مکمل در طول انجام تحقیق.

۲. عدم تغییر رژیم غذایی حداقل دو روز قبل از انجام آزمایش.

۳. عدم انجام فعالیت ورزشی غیر از تمرینات پژوهش در طول تحقیق حداقل ۷۲ ساعت قبل از انجام آزمایش.

۴. عدم مصرف قهوه،چای پررنگ، موز، غلات و غذای سنگین و چرب حداقل ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش.

دستورالعمل تمرین نیز به گونه‌ای بود که قبل از انجام تمرین مقاومتی دایره‌ای، ابتدا آزمودنی‌ها با محیط کار آشنا و طی سه جلسه مجزا برای تعیین 1RM حرکات مورد نظر به محل تمرین مراجعه نمودند. طی این سه جلسه مقادیر 1RM حرکات اسکوات، پرس سینه هالتر، ساق پا دستگاه، سر شانه هالتر، پرس پا دستگاه، قایقی دستگاه، جلو پا دستگاه، جلو بازو سیم کش، پشت پا دستگاه، پشت بازو سیم کش، اکستنشن تنه، دراز و نشست به دو روش آزمون و خطا و نیز با استفاده از معادله برزیسکی محاسبه شد (۱۷, ۱۸). 1RM با استفاده از معادله برزیسکی:

$$1RM=\frac{\text{وزنه جابه‌جا شده (kg)}}{۱.۰۲۷۸ - \left(۰.۰۲۷۸ \times \text{تعداد تکرار تا خستگی}\right)}$$

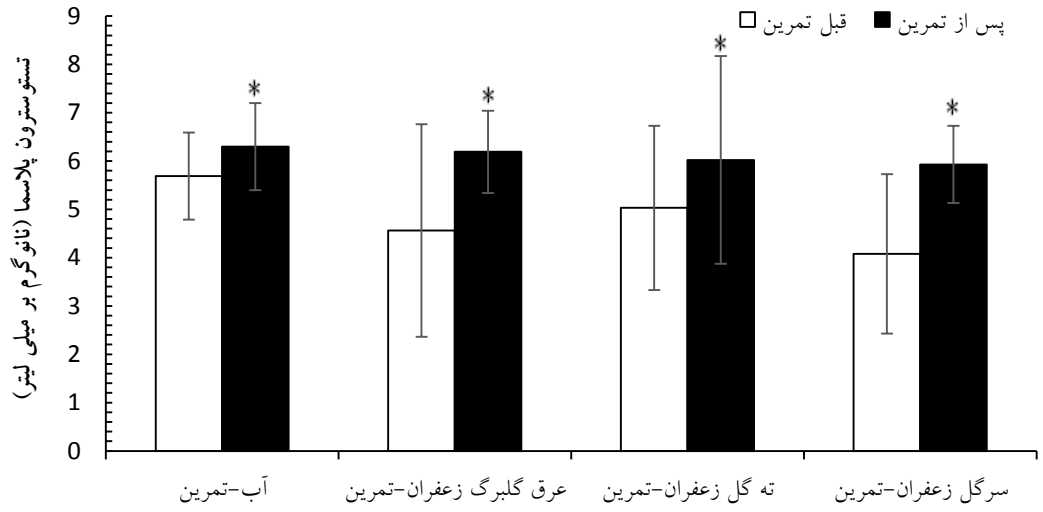
آزمودنی‌ها این حرکات را با ۴۰ درصد 1RM میانگین با سرعت متوسط به مدت دو هفته (۵ جلسه در هفته) ساعت ۱۷ الی ۱۹ انجام دادند. هر جلسه تمرین شامل ۵ دقیقه گرم کردن و سپس انجام حرکات ۱۲ گانه بدون توقف بین ایستگاه‌ها و مدت انجام هر ایستگاه ۳۰ ثانیه بود (۱۹). تعداد تکرار در هر ایستگاه برای آزمودنی-ها ثبت شد. دو جلسه اول یک نوبت تمرین انجام شد. از جلسه سوم آزمودنی‌ها تمرین را دو نوبت و بین هر نوبت سه دقیقه استراحت فعال انجام دادند. نمونه گیری خون از ورید بازویی افراد صبح بعد از ۱۰ تا ۱۲ ساعت ناشتایی در دو مرحله ۴۸ ساعت قبل از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین گرفته شد. نمونه‌ها در لوله‌های آزمایش حاوی EDTA ریخته شد و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتیرفیوژ شد سپس پلاسمای جدا شده برای آنالیز هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول استفاده شد. برای اندازه گیری هورمون‌ها از دستگاه الکسیس (Elecsys 2010 HITACHI Roche، مدل: ۲۰۲۰؛ ساخت: مشترک کشورهای آلمان و ژاپن) استفاده شد. تستوسترون پلاسما با روش الایزا (ELISA) (ضریب تغییرات و حساسیت روش اندازه گیری به ترتیب ۳/۱ ٪ و۰/۰۷ نانوگرم در میلی‌لیتر) با استفاده از کیت تشخیص تستوسترون انسان (شرکت IBL با کد RE52151؛ ساخت آلمان) تعیین شد. کورتیزول پلاسما با روش الایزا (ELISA) (ضریب تغییرات و حساسیت روش اندازه گیری به ترتیب ۲/۱٪ و ۲/۴۶ نانوگرم در میلی‌لیتر) با استفاده از کیت تشخیص کورتیزول (شرکت IBL با کد RE52061؛ ساخت آلمان) تعیین شد. پس از تایید توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، جهت مقایسه بین گروه‌ها از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. جهت تعیین تغییرات درون گروهی از آزمون T وابسته استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ویرایش ۲۰ صورت گرفت و از نظر آماری P<۰/۰۵ معنی‌دار تلقی گردید.

یافته‌ها

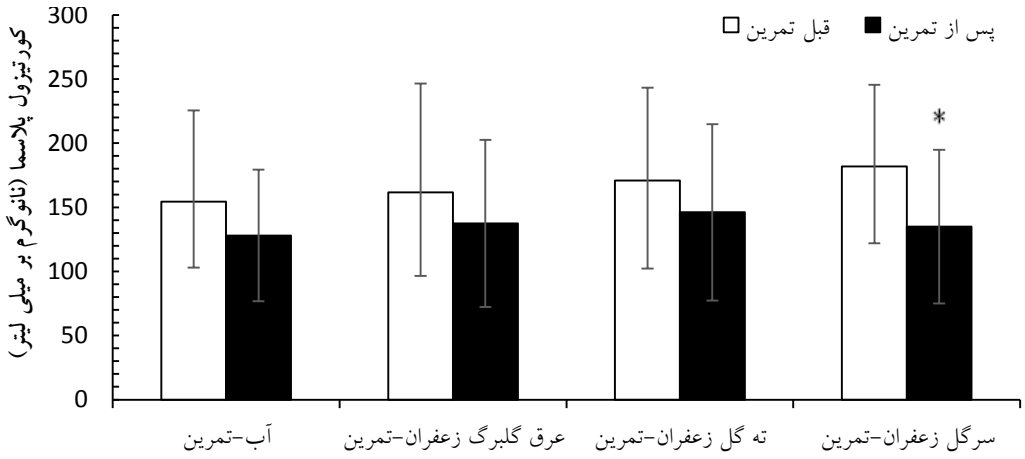
به ترتیب نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف و همچنین آزمون لون نشان داد که نتایج از توزیع نورمال و همگنی واریانس‌ها برخوردار هستند (P>۰/۰۵). تحلیل آماری آنالیز بین گروهی تغییر معنی‌داری را بین گروه‌های مختلف در سطوح هورمون تستوسترون نشان نداد (P=۰/۰۹۳، F=۲/۲۸۶)(نمودار۱). آزمون T وابسته افزایش معنی‌داری بین داده‌های قبل و بعد تمرین در گروه‌های آب-تمرین (P=۰/۰۴۰)، عرق گلبرگ-تمرین (P=۰/۰۰۷)، ته گل-تمرین (P=۰/۰۴۸) و سرگل-تمرین (P<۰/۰۰۱) نشان داد (جدول ۲). تحلیل آماری آنالیز بین گروهی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها در سطوح هورمون کورتیزول نشان نداد (P=۰/۳۴۲، F=۱/۱۴۶) (نمودار۲). آزمون T وابسته کاهش معنی‌داری بین داده‌های قبل و بعد گروه سرگل-تمرین (P=۰/۰۳۸) نشان داد؛ اما در گروه‌های آب-تمرین (P=۰/۱۹۷)، عرق گلبرگ-تمرین (P=۰/۱۸۹) و ته گل-تمرین (P=۰/۲۴۸) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). تحلیل آماری آنالیز واریانس دوطرفه تغییر معنی‌داری بین گروه‌ها در نسبت تستوسترون به کورتیزول نشان نداد (P=۰/۶۳۸، F=۰/۵۷۰) (نمودار۳). آزمون T وابسته افزایش معنی‌داری بین داده-های قبل و بعد گروه‌های عرق گلبرگ-تمرین (P=۰/۰۳۱) سرگل-تمرین (P=۰/۰۰۱) نشان داد؛ اما در گروه‌های آب-تمرین (P=۰/۱۴۲) و ته گل-تمرین (P=۰/۱۵۴) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

www.SID.ir

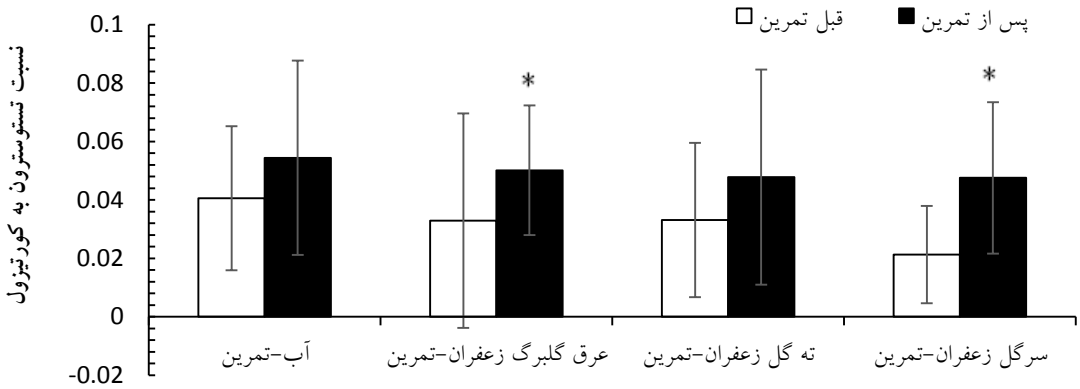
Archive of SID



نمودار۱. تغییرات هورمون تستوسترون پلاسما. * اختلاف معنی‌دار قبل و بعد تمرین در گروه‌های آزمودنی (P<۰/۰۵)



نمودار۲: تغییرات هورمون کورتیزول پلاسما. * اختلاف معنی‌دار قبل و بعد تمرین در گروه‌های آزمودنی (P<۰/۰۵)



نمودار۳: نسبت تستوسترون به کورتیزول. * اختلاف معنی‌دار قبل و بعد تمرین در گروه‌های آزمودنی (P<۰/۰۵)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: انحراف استاندارد ± میانگین شاخص‌های اندازه گیری شده در گروه‌های مختلف. تغییرات درون گروهی. † نشانه معنی داری.

متغییر	گروه	قبل از تمرین	بعد از تمرین	P درون گروهی
	آب-تمرین	۱۵۴/۳۷±۴۳/۷۵	۱۲۸/۰۲±۳۵/۹۶	۰/۱۹۷
کورتیزول	عرق گلبرگ-تمرین	۱۶۹/۴۲±۶۷/۶۵	۱۳۷/۴±۶۱/۲۶	۰/۱۸۹
(نانوگرم/ میلی لیتر)	ته گل-تمرین	۱۷۵/۴۱±۵۷/۹۳	۱۴۶/۱۳±۴۹/۴۰	۰/۲۴۸
	سرگل-تمرین	۲۲۰/۰۵±۹۰/۴۷	۱۳۴/۹۵±۳۸/۶۵	۰/۰۳۸†
	آب-تمرین	۵/۶۹±۰/۶۱	۶/۳۰±۰/۵۲	۰/۰۴۰†
تستسترون (نانوگرم/ میلی	عرق گلبرگ-تمرین	۴/۵۶±۱/۷۱	۶/۱۹±۰/۵۶	۰/۰۰۷†
لیتر)	ته گل-تمرین	۵/۰۳±۱/۱۲	۶/۰۲±۱/۰۷	۰/۰۴۸†
	سرگل-تمرین	۴/۰۸±۱/۱۸	۵/۹۳±۰/۵۷	۰/۰۰۰†
	آب-تمرین	۰/۰۴ ± ۰/۰۱	۰/۰۵± ۰/۴۰	۰/۱۴۲
نسبت تستسترون به	عرق گلبرگ-تمرین	۰/۰۳ ± ۰/۰۲	۰/۰۵± ۰/۰۱	۰/۰۳۱†
کورتیزول	ته گل-تمرین	۰/۰۳ ± ۰/۰۱	۰/۰۴± ۰/۰۲	۰/۱۵۴
	سرگل-تمرین	۰/۲±۰/۰۰۸	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۰۱†

بحث

پرداختن به فعالیت بدنی باعث تغییر در غلظت هورمون‌ها می‌شود. تمرینات مقاومتی محرک اصلی برای افزایش غلظت هورمون‌ها است (۲۰). به طور کلی پذیرفته شده است که تمرین استقامتی تمایل به کاهش تستوسترون در حالت استراحت و تمرین مقاومتی تمایل به افزایش آن دارد. تمرینات مقاومتی باعث افزایش سطح پایه تستوسترون و کاهش سطح پایه کورتیزول می‌شود (۲۱). مطالعاتی در ارتباط با تاثیر تمرین مقاومتی به همراه مکمل دهی گیاه زعفران بر پاسخ هورمون‌های تستوسترون و کورتیزول وجود ندارد یا بسیار اندک است. نتایج پژوهش حاضر در خصوص تستوسترون پلاسما اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها نشان نداد؛ اما تغییرات درون گروهی در همه گروه‌ها بعد تمرین افزایش معنی‌داری نشان داد که با نتایج Hosseinikakhak و همکاران که به بررسی تاثیر حاد دو برنامه تمرین مقاومتی با سرعت آهسته و سریع بر هورمون تستوسترون پرداختند (۲۲) و همچنین با مطالعه Safarzadeh و همکاران که به بررسی تاثیر تمرین مقاومتی بر روی هورمون تستوسترون و رشد افراد بالای ۱۸ سال و زیر ۱۸ سال پرداختند (۲۳)، همخوانی دارد. از طرفی با پژوهش شیخ الاسلامی و بردبار (۲۰۱۲) که به بررسی تاثیر مکمل سازی ZAM (Zinc Magnesium Aspartate Supplement)، به تنهایی و به صورت ترکیب با کربوهیدرات، همراه با شش هفته تمرین مقاومتی بر هورمون تستوسترون پرداختند (۲۴)، ناهمسو می‌باشد. تستوسترون آندروژن اصلی بدن و تاثیر گذار در انواع پارامترهای بدن از جمله ترکیب بدن، عضله، متابولیسم و عملکرد، سنتز پروتئین و توده ی عضلانی می‌باشد. این پارامترها با توانایی انجام فعالیت‌های ورزشی همراه است (۲۵). هورمون آزاد کننده‌ی گنادوتروپین از هیپوتالاموس با تاثیر بر هیپوفیز پیشین، موجب افزایش ترشح FSH و LH و در نتیجه موجب تحریک ترشح تستوسترون می‌شود. افزایش هورمون تستوسترون نشان دهنده تاثیر تمرین مقاومتی و عصاره زعفران بر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه است. زعفران به عنوان یک چاشنی غذایی به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد و اثرات دارویی آن بر روی هورمون‌های استروئیدی و جنسی به خوبی شناخته شده است. زعفران اثرات ویژه‌ای در سینتیک هورمون‌های استروئیدی به خصوص تستوسترون دارد. مصرف زعفران باعث رشد سلول‌های غده هیپوفیز و در نتیجه باعث افزایش ترشح هورمون‌های تستوسترون، می‌شود. اثرات آنتی اکسیدانی زعفران در بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی می‌تواند باعث تاثیر در غلظت هورمون‌های جنسی مردان شود (۱۵). در پژوهش حاضر مقادیر کورتیزول پلاسما تغییرات معنی‌داری بین گروه‌ها نشان نداد، اما کاهش معنی‌داری بعد تمرین نسبت به قبل تمرین در گروه سرگل-تمرین مشاهده شد که با نتایج Hakkinen و همکاران که ۲۱ هفته تمرین مقاومتی هیچ تغییر معنی‌داری در سطوح کورتیزول سرم در گروه زنان مبتلا به روماتوئید و گروه زنان سالم نیافتند (۲۶)، همسو می‌باشد. از طرفی نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش Rafie و همکاران که به بررسی مقایسه اثر شش هفته تمرین مقاومتی و تمرین هم‌زمان مقاومتی و استقامتی بر سطوح استراحتی هورمون رشد و کورتیزول پرداختند (۲۷)، همسو نبود. احتمالا عدم کاهش کورتیزول پس از تمرین به دلیل نوع، مدت و شدت تمرین مقاومتی دایره‌ای استفاده شده می‌تواند باشد. از طرفی احتمالا زعفران به دلیل داشتن کاروتنوئیدهای فراوان به عنوان یک آنتی اکسیدان قوی باعث کاهش عوامل التهابی از جمله هورمون کورتیزول می‌شود و کاهش هورمون کورتیزول در اثر افزایش حذف کورتیزول در گردش یا کاهش فعالیت هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک (ACTH) (Adrenocorticotropic Hormone) می‌تواند صورت گیرد (۲۷, ۲۸). در پژوهش حاضر نسبت تستوسترون به کورتیزول اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها نشان نداد، اما بعد تمرین نسبت به قبل تمرین در

www.SID.ir

Archive of SID

گروه‌های عرق گلبرگ–تمرین و سرگل–تمرین افزایش معنی‌داری مشاهده شد که با نتایج Sourati و همکاران که به بررسی تاثیر تمرین مقاومتی و استقامتی بر نسبت تستوسترون به کورتیزول پرداختند (۲۹)، و همچنین با نتایج پژوهش Azarbayjani و Saiedi که به بررسی تاثیر ترکیب تمرین مقاومتی همراه ویبریشن تمام بدن بر نسبت تستوسترون به کورتیزول پرداختند (۳۰)، همسو می‌باشد. از نسبت تستوسترون به کورتیزول برای ارزیابی پاسخ به تمرین و پیشگویی ظرفیت عملکردی افراد استفاده می‌شود؛ زمانی که این نسبت بالا باشد، نشان دهنده شرایط آنابولیک است و زمانی که ۳۰ درصد یا بیشتر کاهش یابد، نشان دهنده شرایط کاتابولیک در بدن است. عدم افزایش نسبت تستوسترون به کورتیزول در گروهی که فقط تمرین مقاومتی دایره‌ای انجام دادند به این دلیل است که فعالیت برای آزمودنی‌ها خیلی خسته کننده نبود و خستگی متابولیک را سبب نشده است (۲۹). اما تمرین همراه با مکمل زعفران باعث افزایش نسبت تستوسترون به کورتیزول بعد از تمرین شده است. این یافته نشان می‌دهد که کاروتنوئیدهای زعفران اثرات آنتی اکسیدانی دارد و بر روی بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی و کاهش عوامل التهابی موثر است که در نهایت باعث بوجود آمدن شرایط آنابولیک برای محیط عضله می‌شود (۲۸). با این حال برای رسیدن به یک پاسخ جامع در این‌باره تحقیقات بیشتری در این زمینه لازم است.

نتیجه‌گیری

تمرین مقاومتی دایره‌ای باعث افزایش هورمون تستوسترون شد اما بر هورمون کورتیزول تاثیر نداشت. تمرین مقاومتی دایره‌ای همراه با مصرف مکمل گیاه زعفران به ویژه سرگل زعفران باعث تقویت اثر تمرین مقاومتی و افزایش تستوسترون و کاهش کورتیزول شد. این تمرین در واقع به مانند تمرینات مقاومتی سنتی می‌تواند اثرات خود را بر روی سیستم هورمونی بدن بگذارد.

قدردانی

نویسندگان این مقاله از همکاری آزمودنی‌های پژوهش حاضر که با صبر و حوصله، محققان را در فرآیند پژوهش یاری رساندند، قدردانی می‌نمایند. همچنین از آزمایشگاه پاتوبیولوژی و تشخیص طبی آذرمیدخت قهاری برای انجام کارهای آزمایشگاهی نهایت تشکر و سپاس را داریم. لازم به ذکر است مقاله بر گرفته از پایان نامه و به شماره پایان نامه **۱۱۱۹۱۸۳**می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی

پروتکل این مطالعه در کمیته علمی دانشگاه مازندران استان مازندران به شماره مرجع ۲۱۷۴۴۳۵ به تایید رسیده است.

منافع متقابل

مؤلفان اظهار می دارد که منافع متقابلی از تالیف و یا انتشار این مقاله ندارند.

مشارکت مؤلفان

عباس قنبری–نیاکی، ایوب سعیدی و همکاران طراحی، اجرا و تحلیل نتایج و همچنین مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده‌اند.

References

1. Fry A, Lohnes C. Acute testosterone and cortisol responses to high power resistance exercise. *Human physiology* 2010; **36**(4): 457-461. doi: 10.1134/s0362119710040110
2. Fragala M S, Kraemer W J, Denegar C R, Maresh CM, Mastro AM, Volek JS. Neuroendocrine-immune interactions and responses to exercise. *Sports Medicine* 2011; **41**(8): 621-639. doi: 10.1134/s0362119710040110
3. Kraemer W J, Volek J S, Bush J A, Putukian M, Sebastianelli W J. Hormonal responses to consecutive days of heavy-resistance exercise with or without nutritional supplementation. *Journal of Applied Physiology* 1998; **85**(4): 1544-1555. doi: 10.1152/jappl.1998.85.4.1544
4. Chapman I M, Visvanathan R, Hammond A J, Morley J E, Field J B, Tai K, et al. Effect of testosterone and a nutritional supplement, alone and in combination, on hospital admissions in undernourished older men and women. *The American journal of clinical nutrition* 2009; **13**(12): 26538. doi: 10.3945/ajcn.2008.26538
5. Hoffman J R, Ratamess N A, Ross R, Shanklin M, Kang J, Faigenbaum A D. Effect of a pre-exercise energy supplement on the acute hormonal response to resistance exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2008; **22**(3): 874-882.
6. Raastad T, Bjøro T, Hallen J. Hormonal responses to high-and moderate-intensity strength exercise. *European journal of applied physiology* 2000; **82**(1-2): 121-128. doi: 10.1007/s004210050661
7. Hesar NGZ, Witvrouwb E, Peersman W, Roosen P, Van Ginckel A, Braems G, et al. Influence of Menstrual Cycle Phase on Motor Competence. *international journal of applied science in physical education* 2016; **1**(1): 62-73.
8. Jalalian Z, Fallah M. Investigating Cathepsin S, Cystatin C. Changes in Girls with Weight Loss; Effects of Resistance Training with Medicago sativa (Alfalfa)

www.SID.ir

Archive of SID

Extract Consumption. *International Journal of Applied Science In Physical Education* 2016; **1**(1): 41-50.
9. Boroushak N, Anbarian M. A comparison of Hamstring/Quadriceps Muscular Strength Ratio in Elite karate Athletes Before and After Muscular Fatigue. *International Journal of Applied Science In Physical Education* 2016; **1**(1): 11-17.
10. Saedmocheshi S, Zareian P. Response of Physiological Indices Associated with Fatigue to Consumption Acute of Sodium Bicarbonate Supplementation Loading Along with Exhaustive Activity in the Soldiers. *International Journal of Applied Science In Physical Education* 2016; **1**(1): 51-61.
11. Budnar Jr RG, Duplanty A A, Hill D W, McFarlin B K, Vingren J L. The acute hormonal response to the kettlebell swing exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2014; **28**(10): 2793-2800.
12. Kraemer W J, Ratamess N A. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Medicine* 2005; **35**(4): 339-361. doi: 10.2165/00007256-200535040-00004
13. Cossignani L, Urbani E, Simonetti M S, Maurizi A, Chiesi C, Blasi F. Characterisation of secondary metabolites in saffron from central Italy (Cascia, Umbria). *Food chemistry* 2014; **14**(3): 446-451. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.08.020
14. Ghaffari S, Hatami H, Dehghan G. The Effect of Ethanolic Extract of Saffron (Crocus sativus L.) on Oxidative Stress Markers in the Hippocampus of Experimental Models of MS. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences and Health Services* 2015; **37**(1): 40-49.
15. Modaresi M, Messripour M, Asadi Marghmaleki M, Hamadanian M. Effect of Saffron (Crocus Sativus) extract on level of FSH, LH and testosterone in mice. *ZUMS Journal* 2008; **16**(63): 11-18.
16. Garg S K. Clinical evaluation of tentex royal in erectile dysfunction. *Antiseptic* 2002; **99**(5): 161-162.
17. Brzycki M. Strength testing-predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance* 1993; **64**(1): 88-90. doi: 10.1080/07303084.1993.10606684
18. Mayhew J L, Johnson B D, LaMonte M J, Lauber D, Kemmler W. Accuracy of prediction equations for determining one repetition maximum bench press in women before and after resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2008; **22**(5): 1570-1577.
19. Ghanbari–Niaki A, Saeidi A, Aliakbari-Beydokhti M, Ardeshiri S, Kolahdouzi S, Chaichi MJ, et al. Effects of Circuit Resistance Training with Crocus Sativus (Saffron) Supplementation on Plasma Viscosity and Fibrinogen. *Annals of Applied Sport Science* 2015; **3**(2): 1-10. doi: 10.1519/jsc.0b013e31817b02ad
20. Gentil P, Oliveira E, Bottaro M. Time under tension and blood lactate response during four different resistance training methods. *Journal of physiological anthropology* 2006; **25**(5): 339-344.
21. Tremblay M S, Copeland J L, Van Helder W. Effect of training status and exercise mode on endogenous steroid hormones in men. *Journal of Applied Physiology* 2004; **96**(2): 531-539. doi: 10.1152/japplphysiol.00656.2003
22. Hosseinikakhak Sa, Jaberi S M, Hamedinia M. acute effects of two resistance exercise protocols with moderate intensity, equal volume and slow and fast movements on some anabolic and catabolic hormones. *Sport Biosciences* 2014; **6**(2): 205-218.
23. Safarzadeh S, Malandish A. effects of resistance training on the acute responses of testosterone and growth hormone in under 18 and over 18 yr old man. *Sport Physiology* 2012; **4**(15): 135-149. doi: 10.1016/j.jsams.2012.11.352
24. Sheikholeslami-Vatani DB, S. The impact of necessary supplements with carbohydrate alone and in combination with the six-week resistance training on anabolic hormones and cellular damage indices in untrained men. *Journal Olympic* 2012; **3**(59): 59-72.
25. Koundourakis N E, Androulakis N, Spyridaki E C, Castanas E, Malliaraki N, Tsatsanis C, et al. Effect of different seasonal strength training protocols on circulating androgen levels and performance parameters in professional soccer players. *Hormones* 2014; **13**(1): 578-583. doi: 10.1007/bf03401326
26. Hakkinen A, Pakarinen A, Hannonen P, Kautiainen H, Nyman K, Kraemer W, et al. Effects of prolonged combined strength and endurance training on physical fitness, body composition and serum hormones in women with rheumatoid arthritis and in healthy controls. *Clinical and Experimental Rheumatology* 2005; **23**(4): 505-512.
27. Rafie M, Shavandi N, Saremi A, Abdolmaleki A. comparison the effects of 6 weeks of resistance training and concurrent training on aerobic power and resting levels of growth hormone and cortisol in healthy children. *Arak Medical University Journal* 2014; **3**(85): 38-46.
28. Ghanbari Niaki A, Ardeshiri S, AliakbariBaydokhty M, Saeidi A. Effects of Circuit Resistance Training with Crocus sativus Supplementation on Insulin and Estradiol Hormones Response. *The Horizon of Medical Sciences* 2016; **22**(2): 125-130. doi: 10.18869/acadpub.hms.22.2.125
29. Sourati J d, Attarzadeh Hsr, Sayadpour Z D, Ahmadi A, Mansouri J. Comparison of resistance and endurance exercises on testosterone to cortisol ratio in post-menopausal women. *Daneshvar Medicine* 2012; **19**(97): 73-83.
30. Azarbayjani M A, Saiedi A. Comparison of the effect of resistance training, whole body vibration and their combination on testosterone to cortisol ratio in young male football players. *Rehabilitation Medicine* 2014; **2**(2): 34-46. doi: 10.1097/00005768-200305001-01793

www.SID.ir