

تأثیر تعاملی مکمل زعفران و تمرین مقاومتی بر مقادیر سرمی هورمون‌های جنسی مردان جوان

عباسعلی گائینی: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

پریسا پورنعمتی: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

*بابک هوشمند مقدم: گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (*نویسنده مسئول). r.babak.hooshmand@mail.um.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۷/۵/۲۷

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۲۲

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به کاربردهای زعفران در طب سنتی و آثار اثبات شده آن بر هورمون‌های جنسی نر و اهمیت انقباض عضلانی در تحریک و ترشح هورمون‌های جنسی، هدف از پژوهش حاضر تأثیر تعاملی مکمل زعفران و تمرین مقاومتی بر مقادیر هورمون‌های جنسی (تستوسترون، LH و FSH) مردان جوان بوده است.

روش کار: در قالب یک طرح نیمه تجربی ۳۰ مرد جوان به عنوان نمونه آماری انتخاب و تصادفی به دو گروه تمرین مقاومتی (۱۵ نفر) و تمرین همراه با مصرف مکمل زعفران (۱۵ نفر) تقسیم شدند. دو گروه به مدت شش هفته پروتکل تمرین مقاومتی منتخب را که با ۶۰ تا ۷۰ درصد RM_۱ بود انجام دادند. همچنین گروه دوم در همین دوره، روزانه یک عدد قرص ۱۵۰ میلی گرمی زعفران خالص مصرف می کردند. خون گیری قبل و بعد از شش هفته جهت سنجش متغیر ها انجام گرفت. سپس، یافته های پژوهش با استفاده از آزمون های t وابسته و مستقل در سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: تحلیل داده ها نشان داد تمرین و تمرین همراه با مصرف مکمل زعفران باعث افزایش معنا دار مقادیر تستوسترون، LH و FSH می شود ($p \leq 0/05$). همچنین، بین مقادیر تستوسترون، LH و FSH گروه تمرین با گروه تمرین همراه با مکمل اختلاف معناداری مشاهده شد ($p \leq 0/05$). **نتیجه گیری:** به طور کلی، می توان نتیجه گرفت تعامل مکمل زعفران و تمرین مقاومتی می تواند باعث افزایش بیشتر هورمون های تستوسترون، FSH و LH در مردان جوان شود.

کلیدواژه ها: زعفران، تمرین مقاومتی، تستوسترون، FSH، LH

مقدمه

فعالیت ورزشی مقاومتی از مؤلفه های ضروری و مهم تحریک و ترشح هورمون ها محسوب می شود. استفاده از این نوع تمرین ها می تواند در افزایش قدرت، استقامت، افزایش توده عضلانی، کمک به بازتوانی و جلوگیری از صدمات و افزایش هورمون های جنسی تأثیر داشته باشد (۱). هورمون ها در بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیک بدن درگیر هستند، بنابراین اعمال آن ها با بسیاری از جنبه های فعالیت ورزشی و عملکرد ورزشی ارتباط دارد. درباره سازوکارهایی که هنگام فعالیت ورزشی باعث افزایش غلظت های پلاسمایی هورمون های جنسی می شوند، اطلاعات اندکی موجود است. برخی توجیه هایی که برای افزایش هورمون های جنسی پلاسمایی وابسته به فعالیت ورزشی پیشنهاد شده اند، عبارتند از: افزایش غلظت

خونی ناشی از فعالیت ورزشی، میزان تجزیه هورمون های جنسی، ترشح هورمون های جنسی از بخش قشری غدد فوق کلیوی و ترشح هورمون های جنسی از غدد جنسی در پاسخ به تحریک کاتکولامین ها (۲). فعالیت عضلانی به تنظیم هماهنگ بسیاری از دستگاه های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی نیاز دارد. سهم عمده ای از کنترل اعمال جنسی، در مردان و در زنان با ترشح هورمون آزادکننده گونادوتروپین (Gonadotropin-releasing hormone) از هیپوتالاموس آغاز می شود. هورمون های آزادکننده گونادوتروپینی از هیپوتالاموس با تأثیر بر هیپوفیز پیشین موجب افزایش ترشح FSH (Follicle-stimulating hormone) و LH (Luteinizing hormone) و در نتیجه موجب تحریک ترشح تستوسترون می شود (۳). تستوسترون، هورمونی

مستقل از میزان قدرت عضلانی (۱۰). در تمرین‌ها مقاومتی حرکاتی که توده عضلانی بزرگ را درگیر فعالیت می‌کنند نسبت به حرکاتی که توده عضلانی کوچک را درگیر می‌سازند به سبب نرخ متابولیکی بالاتر باعث افزایش ترشح هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH می‌شوند. نشان داده شده زمانی که میزان بار در تمرین مقاومتی از ۱۰ تکرار بیشینه به ۱۰ تکرار با ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه کاهش یابد، پاسخ‌های هورمونی هم در زنان و هم در مردان کاهش می‌یابد. هم چنین، پژوهشگران نشان دادند پاسخ تستوسترون به تمرین در افراد تمرین کرده نسبت به تمرین نکرده زیادتر است (۲). امروزه، بهره‌گیری از علوم ورزشی مختلف با هدف به کارگیری شایسته از تغذیه و مکمل‌های غذایی مجاز، از جمله ضروریات ورزش مدرن محسوب می‌شود. با توجه به اثرهای جانبی مکمل‌های شیمیایی، توجه بسیاری از متخصصان تغذیه به سوی داروهای سنتی معطوف شده است. یکی از گیاهان دارویی اثرگذار بر هورمون‌های جنسی مردانه زعفران است. زعفران با نام علمی کروکوس ساتیوس (*Crocus sativus*) از خانواده زنبقیان می‌باشد که به گل سلامتی، سلطان ادویه‌ها و طلای سرخ معروف است (۱۱). زعفران به خاطر طعم و عطر و رنگ منحصر به فردش به عنوان یک چاشنی غذایی مطرح است. مهم‌ترین ترکیبات زعفران، کروسین، پیکروکروسین و سافرانال هستند (۱۲). زعفران در طب سنتی کاربردهای متنوعی دارد که از آن جمله می‌توان به محرک نیروی جنسی، ضد اسپاسم، ضد افسردگی و ضد التهاب اشاره نمود. هم چنین، از گیاه زعفران در درمان اختلالات وسیعی مثل بیماری‌های قلبی و عروقی و ضایعات مغزی استفاده می‌شود (۲). گزارش شده است عصاره زعفران آثار کاهش چربی، افزایش یادگیری و حافظه، پالاینده خون، کاهنده کلسترول و فشار خون و تصفیه‌کننده طحال و کبد و آغازگر رشد اندام تناسلی دارد (۱۳). تا کنون دوز مصرفی مشخصی برای زعفران در انسان ذکر نشده است و عوارض جانبی نیز برای مصرف آن گزارش نگردیده است. پژوهشگران گزارش کردند که مصرف روزانه ۱۰۰ میلی گرم

استروئیدی است که از سلول‌های لیدیک (Leydig cells) موجود در بافت بینابینی بیضه ترشح می‌شود و برای رشد و تقسیمات سلول‌های زایای بیضه در مرحله اول ساخت اسپرم ضروری است. هورمون LH هورمون محرک جسم زرد، یکی از هورمون‌های مؤثر در فرآیند تولیدمثل است که از هیپوفیز ترشح می‌گردد و نقش اصلی آن در مردان افزایش تولید هورمون تستوسترون به وسیله بیضه است. LH سبب تحریک سلول‌های لیدیک بیضه و ترشح تستوسترون می‌شود. هم چنین، هورمون محرک فولیکولی (FSH هورمونی پیتیدی است که توسط هیپوفیز قدامی ترشح می‌شود و سلول‌های سرتولی را تحریک می‌کند، اگر این تحریک نباشد، تبدیل اسپرماتید به اسپرم یعنی فرآیند اسپرمیوژنز (Spermyogenesis) رخ نمی‌دهد (۴). به طور کلی، تستوسترون مسئول ایجاد صفات متمایز کننده بدن مردانه است و آثار آنابولیکی متعددی دارد. این هورمون در عمل باعث تشکیل فزاینده عضلات پس از بلوغ می‌شود، ماتریکس استخوانی را افزایش می‌دهد و باعث احتباس کلسیم می‌شود، علاوه بر این تستوسترون میزان متابولیسم پایه را بالا می‌برد که در نتیجه اثر غیر مستقیم تستوسترون بر آنابولیسم پروتئین‌ها است (۱). پژوهش‌های مختلف نشان دادند که مقادیر هورمون‌های مؤثر در فرآیند تولیدمثل، به سن، جنس و تحریکات فعالیت بدنی وابسته است و نقش اصلی هورمون‌های منتخب در مردان، تولید و تحریک اسپرم‌سازی است (۵). برخی از پژوهش‌های نشان دادن که در نتیجه فعالیت‌های ورزشی مقادیر تستوسترون، FSH و LH افزایش می‌یابد (۵-۷). همچنین برخی پژوهش‌ها کاهش و برخی نیز عدم تغییر این هورمون‌ها را نیز گزارش کرده‌اند (۸،۹). پاسخ‌های هورمونی به تمرین به عواملی مثل مدت و نوع تمرین، شدت فعالیت عضلانی، ژنتیک، جنسیت، تغذیه، سن، چرخه شبانه‌روزی و میزان ورزشی بستگی دارد. برخی عوامل مؤثر بر میزان پاسخ هورمون تستوسترون عبارتند از: میزان توده عضلانی درگیر در فعالیت، شدت و حجم تمرین، میزان استراحت بین نوبت‌ها، غذای مصرفی، سن و تجربه تمرینی

سلامت دارد، مطالعات انسانی و طولانی مدت و مطالعات بهره گرفته از زعفران خالص به دلیل هزینه های زیاد این مکمل گران بها کم است. با توجه به آثار مستقل اثبات شده زعفران بر هورمون های جنسی نر و اهمیت انقباض عضلانی در تولید هورمون های جنسی و ظرفیت بالقوه ی تمرین مقاومتی در افزایش قدرت و توده ی عضلانی و نیز نبود پژوهشی پیرامون مصرف زعفران خالص و بدون هیچ ماده افزودنی و فعالیت های ورزشی بر هورمون های جنسی در مردان، مطالعه حاضر با هدف پاسخ به این سوال طراحی شده است که آیا تعامل مکمل زعفران و تمرین مقاومتی بر مقادیر هورمون های تستوسترون، FSH و LH مردان جوان مؤثر است؟

روش کار

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و نیمه تجربی با مدل انسانی است که با استفاده از دو گروه آزمودنی شامل گروه تمرین و گروه تمرین همراه با مکمل اجرا شد. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه مردان جوان بین ۱۹ تا ۲۹ سال بودند. نمونه پژوهش ۳۰ مرد جوان در این دامنه سنی بودند که به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی ها با شرایط مد نظر و انجام معاینات پزشکی لازم و پر کردن پرسش نامه وضعیت تندرستی، اطلاعات شخصی و فرم رضایت نامه فردی، افراد تصادفی در ۲ گروه: مصرف مکمل زعفران همراه با تمرین مقاومتی (۱۵ نفر) و فعالیت مقاومتی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. معیار های ورود به این مطالعه عبارت بودند از: عدم سابقه بیماری خاص، عدم مصرف دخانیات و الکل، عدم شرکت در فعالیت بدنی منظم طی شش ماه گذشته، عدم مصرف مکمل و داروی خاص و عدم حساسیت به مصرف زعفران. به منظور هم سان سازی دو گروه ویژگی هایی مانند سن، قد، وزن، نمایه توده بدنی (BMI و Vo2max در ابتدای دوره سنجیده شد. از همه آزمودنی ها در حالت ناشتا در شروع پروتکل ۶ هفته، ۵ میلی لیتر خون از ورید بازویی به عنوان پیش آزمون گرفته شد. ۴۸ ساعت بعد از خون گیری پیش آزمون، دو

زعفران یا ۳۰ میلی گرم پودر عصاره هیدرو الکلی زعفران از راه خوراکی پارامترهای بیوشیمیایی و هماتولوژیک را در بالغین سالم تغییر می دهند (۱۴). به طور کلی زعفران آثار دارویی متعددی دارد و از راه خوراکی در انسان می تواند تأثیر فارماکولوژیک فراوانی ایجاد نماید؛ اما به هر حال آثار فیزیولوژیک زعفران بر برخی دستگاه های بدن مثل دستگاه تولیدمثل هنوز ناشناخته مانده است و تنها در معدود مطالعاتی به بررسی آن ها پرداخته شده است. علایی و همکارانش (۲۰۱۴) نشان دادند شش هفته تمرین مقاومتی و مصرف عصاره آبی زعفران در موش ها به تنهایی تأثیر معناداری بر فعالیت های دستگاه تولیدمثل ندارد. با وجود این، ترکیب مصرف عصاره آبی زعفران همراه با تمرین مقاومتی تأثیر معناداری بر افزایش عملکرد این دستگاه داشته است (۲). Gopumadhavan و همکارانش (۲۰۰۳) گزارش کردن مصرف کپسول گیاهی "تنتاکس رویال" که شامل پودر زعفران و چند گیاه دیگر بود، به افزایش معنادار تعداد جفت گیری، تعداد انزال و کاهش مدت زمان جفت گیری و انزال در موش های صحرایی نژاد ویستار بالغ منجر شده است. علاوه بر این، پس از بررسی بافت هیپوفیز پیشین، افزایش مشخصی در تعداد سلول های بازوفیل که مسئول تولید FSH و LH هستند و افزایش معنادار میزان تستوسترون سرم و تعداد اسپرم دیده شده است (۱۵). در پژوهشی حیدری و همکارانش (۲۰۰۸) تأثیر زعفران را بر اجزای اسپرم در مردان عقیم بررسی کردند. آزمودنی ها میزان ۵۰ میلی گرم زعفران حل شده در شیر را به مدت سه بار در هفته و در طول سه ماه مصرف کردند. یافته ها نشان داد زعفران تأثیر مثبتی بر مورفولوژی اسپرم در مردان عقیم دارد، اما تأثیری بر تعداد اسپرم نداشته است (۱۶). هم چنین، مدرسی و همکارانش (۲۰۰۹) گزارش کردند مصرف عصاره زعفران به میزان ۱۰۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۲۰ روز منجر به افزایش تستوسترون، FSH و LH موش های سوری شد (۱۷). با وجود خواص زعفران و مواد مؤثر موجود در آن و تأثیرات مطلوبی که بر

توضیح داده می‌شد و برای آشنایی چند تکرار زیر بیشینه برای هر حرکت انجام می‌دادند؛ و سپس یک تکرار بیشینه (1RM) برای حرکات مورد نظر سنجیده می‌شد. برنامه تمرینی برای ۲۴ جلسه (۶ هفته و هر هفته ۴ جلسه) بر اساس پروتکل کرامر و همکارانش (۱۸) انجام پذیرفت. تمرین مقاومتی شامل ۳ نوبت ۸ تا ۱۰ تکراری با ۶۰ تا ۷۰ درصد 1RM و با استراحت‌های ۳۰ ثانیه بین هر نوبت و ۲ دقیقه ای بین هر حرکت انجام شد. حرکات نیز در برگیرنده عضلات بزرگ بالاتنه و پایین تنه بودند. حرکات شامل پرس سینه، کشش دو طرفه به پایین، جلو بازو، پرس پا و پشت پا بودند. برای رعایت اصل اضافه بار و پیشرفت تدریجی، در هفته‌های دوم و چهارم مجدد 1RM حرکات فوق سنجده شد. در شروع هر جلسه تمرین ابتدا آزمودنی‌ها ۱۰ تا ۱۵ دقیقه گرم می‌کردند و سپس به تمرین حرکات مربوط به بالا و پایین تنه (به صورت یک در میان برای جلوگیری از خستگی) می‌پرداختند. در طول پژوهش اگر آزمودنی به هر دلیلی در جلسه تمرین غیبت داشت، تمرین بلافاصله روز بعد جبران می‌شد. تمام جلسات تمرین بین ساعت چهار تا شش عصر تحت نظر پژوهشگر اجرا شد. برای ایجاد انگیزه رقابتی، آزمودنی‌ها به صورت دو به دو (آزمودنی‌های با قدرت بدنی تقریباً یکسان) تمرین کردند و هر جلسه تمرین حدود ۶۰ دقیقه طول کشید که با سرد کردن خاتمه می‌یافت (جدول ۱). لازم به ذکر است میزان یک تکرار بیشینه برای هر حرکت طبق فرمول زیر محاسبه

گروه به مدت ۶ هفته و ۴ روز در هفته به مدت ۶۰ دقیقه پروتکل تمرینی منتخب را انجام دادند. هم چنین، گروه اول در همین دوره ۶ هفته، روزانه یک عدد قرص ۱۵۰ میلی گرمی زعفران خالص بعد از انجام فعالیت ورزشی دریافت می‌کردند. نحوه ی مصرف قرص این گونه بود که قرص را داخل یک لیوان آب ولرم (۲۵۰ میلی لیتر) قرار داده و بعد از ۵ دقیقه میل می‌کردند. گروه دوم در این ۶ هفته هیچ گونه مصرف زعفرانی نداشتند. ۴۸ ساعت پس از ۶ هفته مطالعه مجدداً خون گیری به همان روش و شرایط پیش آزمون انجام گرفت. بلافاصله پس از هر نوبت خونگیری، نمونه ها خون جهت اندازه گیری مقادیر سرمی تستوسترون، FSH و LH به آزمایشگاه انتقال داده می‌شد. لازم به ذکر است کلیه مراحل و روش‌های آزمایشگاهی در پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی با کد IR.SSRI.REC.1396.141 مورد تایید قرار گرفته است. همچنین قرص های زعفران (در واقع عصاره فشرده شده زعفران کاملاً طبیعی و بدون هیچ ماده افزودنی می‌باشد که به صورت قرص در آمده است) تحت سیستم سلامت و امنیت غذا HACCP فرآوری و و با شماره پروانه ۲۰/۱۰۱۳۳ از وزارت بهداشت مورد ساخت قرار گرفته است.

پروتکل تمرینی مقاومتی: یک هفته پیش از شروع پژوهش آزمودنی‌ها در یک جلسه آشنایی شرکت کردند و به آن‌ها نکات ایمنی مربوط به تمرین با وزنه و نحوه صحیح تمرین حرکات

جدول ۱- برنامه تمرین مقاومتی

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
شدت	۶۰ تا ۷۰ درصد 1RM	۶۰ تا ۷۰ درصد 1RM جدید	*	۶۰ تا ۷۰ درصد 1RM جدید	*	*
تکرار	۸ - ۱۰	*	*	*	*	*
ست	۳	*	*	*	*	*
استراحت بین ست	۳۰ ثانیه	*	*	*	*	*
استراحت بین دستگاه	۲ دقیقه	*	*	*	*	*
حرکات	پرس سینه، کشش دو طرفه به پایین، جلو بازو، پرس پا، جلو پا، پشت پا					
جلسات	شنبه، یکشنبه، سه شنبه، چهارشنبه					

شد:

یک تکرار بیشینه

$$= \frac{\text{وزنه ی جابجا شده (کیلوگرم)}}{0/0278 \times (\text{تعداد تکرار خستگی}) - 1/0278}$$

وسایل و ابزار اندازه گیری: جهت همسان

سازی دو گروه در شروع پروتکل، سنجش وزن آزمودنی ها با استفاده از ترازوی استاندارد پزشکی Seca ساخت کشور آلمان، سنجش قد از متر نواری، سنجش ترکیب بدنی از دستگاه بیوالکتریکال ایمپدانس (OLYMPIA 3,3 BIA JAWON) ساخت کشور کره و سنجش Vo2max از طریق آزمون ۱۲ دقیقه دویدن کوپر ارزیابی شد. اندازه گیری مقادیر سرمی هورمون ها FSH و LH توسط کیت سنجش هورمونی ساخت شرکت رادیم ایتالیا صورت گرفت. همچنین برای اندازه گیری میزان تستوسترون در نمونه های سرم از کیت تشخیص هورمونی ساخته شده در شرکت IBL آلمان استفاده شد.

روش تجزیه و تحلیل آماری: ابتدا طبیعی بودن داده ها از طریق آزمون کلموگروف اسمیرنوف (K-S) تایید شد. پس از بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها، یافته های پژوهش با استفاده از آزمون t

وابسته و مستقل برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون درون گروهی و برون گروهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS در سطح $p \leq 0/05$ و براس رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

یافته ها

مشخصات کلی آزمودنی ها به تفکیک گروه در جدول ۲ نشان می دهد اختلاف معناداری بین گروه ها از نظر قد، وزن، سن، شاخص توده ی بدنی و VO_2max در ابتدای پروتکل وجود نداشته است. با توجه به جدول ۳ نتایج درون گروهی نشان داد پس از شش هفته مقادیر تستوسترون، FSH و LH در دو گروه تمرین و تمرین همراه با مکمل افزایش معناداری یافته است ($P \leq 0/05$). علاوه بر این نتایج بین گروهی نشان داد بین مقادیر تستوسترون، FSH و LH در دو گروه اختلاف معناداری وجود دارد ($P \leq 0/05$).

بحث و نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر نشان می دهد شش هفته تمرین مقاومتی منجر به افزایش معنادار در غلظت هورمون های تستوسترون ($32/6$)

جدول ۲- ویژگی های جسمانی، فیزیولوژیکی و عملکردی شرکت کنندگان در پژوهش به تفکیک دو گروه

متغیر	گروه تمرین ($\bar{X} \pm SD$)	گروه تمرین + مکمل ($\bar{X} \pm SD$)	P
سن (سال)	۲۳/۹۳ ± ۱/۷۵	۲۳/۴۰ ± ۱/۵۴	۰/۴۳۳
قد (سانتی متر)	۱۷۷/۷۳ ± ۳/۷۱	۱۷۷/۳۳ ± ۲/۸۹	۰/۷۳۹
وزن (کیلوگرم)	۷۹ ± ۲۴/۱۵	۸۲ ± ۲۷/۵۹	۰/۳۷۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	۲۴/۲۱ ± ۱/۲۷	۲۷/۶۶ ± ۱۴/۵۴	۰/۳۶۱
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۳۳/۱۵ ± ۱/۷۹	۳۴/۱۱ ± ۱/۴۸	۰/۱۵۱

جدول ۳- نتایج آزمون t وابسته و مستقل برای متغیرهای پژوهش در دو گروه

متغیر (واحد)	گروه	قبل از مداخله (انحراف معیار ± میانگین)	بعد از مداخله (انحراف معیار ± میانگین)	آزمون t وابسته p	آزمون t مستقل p
Testosterone (ng/ml)	تمرین	۴/۱۱ ± ۰/۹۴	۵/۴۵ ± ۰/۸۱	۰/۰۰۱	
	تمرین + مکمل	۳/۸۹ ± ۰/۷۳	۶/۳۸ ± ۰/۸۸	۰/۰۰۱	۴/۳۶
FSH (miu/ml)	تمرین	۳/۵۴ ± ۰/۶۷	۴/۷۵ ± ۰/۶۰	۰/۰۰۱	
	تمرین + مکمل	۳/۹۲ ± ۱/۰۳	۶/۰۹ ± ۱/۰۶	۰/۰۰۱	۴/۸۸
LH (miu/ml)	تمرین	۴/۶۳ ± ۰/۶۱	۵/۵۵ ± ۰/۶۴	۰/۰۰۱	
	تمرین + مکمل	۴/۸۶ ± ۰/۷۰	۶/۶ ± ۰/۵۳	۰/۰۰۱	۵/۸۲

(*) : نشانه اختلاف معناداری درون گروهی (‡) : نشانه اختلاف معناداری بین گروهی

درصد)، FSH (۳۴/۱ درصد) و LH (۱۹/۸۷ درصد) گردید. در پژوهش‌های انجام گرفته در این راستا با توجه به نوع تمرین، شدت و حجم تمرین، سن، جنس و پروتکل‌های اجرایی، نتایج متفاوتی گزارش شده است. بیشتر پژوهش‌ها افزایش هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH را در پاسخ به تمرین‌های مقاومتی را نشان داده‌اند که هم‌راستا با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر و افزایشی که در اندازه‌گیری غلظت هورمون تستوسترون مشاهده گردید، با یافته‌های دشتی و همکارانش (۱۹)، Consitt و همکارانش (۲۰)، Kraemer و همکارانش (۲۱) و Fry و همکارانش (۲۲) هم‌راستا می‌باشد. Schumann و همکارانش (۲۳) افزایش معناداری در تستوسترون سرم آزمودنی‌ها متعاقب تمرین مقاومتی مشاهده نکرده‌اند. در مطالعه‌ای که توسط Spiering و همکارانش (۲۴) انجام شد تأثیر دو نوع تمرین مقاومتی با شدت کم و شدت بالا بر پاسخ تستوسترون سرمی اندازه‌گیری شد. نتایج این مطالعه گزارش کرد تمرین مقاومتی با شدت بالا، ۱۶ درصد تستوسترون سرم را در مقایسه با مرحله پیش‌آزمون افزایش داده بود درحالی‌که افزایش معناداری در گروه تمرین با شدت کم به وجود نیامده بود. درحالی‌که در پژوهشی که توسط Farbiak و همکارانش (۲۵) با همان پروتکل تمرینی انجام شده بود، تغییر معناداری را مشاهده نکردند. نتایج تحقیق حاضر با پژوهش‌های ذکر شده و نتایج مطالعه صدقی و همکارانش (۲۶) هم سو نمی‌باشد. آزمودنی‌های پژوهش‌های ذکر شده دارای سابقه تمرین مقاومتی بودند، درحالی‌که در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها غیروزشکار بوده و سابقه تمرین مقاومتی نداشتند، شاید متفاوت بودن آزمودنی‌ها دلیل این اختلاف باشد. شومن و همکارانش و Tepel و همکارانش تأثیر میزان آمادگی آزمودنی‌ها بر پاسخ‌های هورمونی را بیان کرده‌اند (۲۳). از عوامل مؤثر بر میزان پاسخ هورمون تستوسترون به تمرین می‌توان به شدت، حجم، مدت، زمان استراحت بین نوبت‌ها، گروه‌های عضلانی فعال، سابقه و تجربه تمرین مقاومتی اشاره داشت. از آنجایی که افزایش هورمون

تستوسترون در اثر فعالیت، مستلزم انجام فعالیت‌های شدیدی است که عضلات بزرگ و چند مفصل را درگیر می‌سازد، پروتکل‌های تمرینی با شدت و حجم بالا بیشترین افزایش را در تولید تستوسترون دارند (۱۰). از طرفی افزایش مقادیر تستوسترون در پژوهش حاضر می‌تواند مربوط به مکانیسم‌های دیگری باشد که توسط پژوهشگران پیشنهاد شده است: افزایش گردش خون بیضه‌ای، تحریک لاکتات، غلظت هورمون لوتئینی LH، تغییرات در حجم پلازما و کاهش پاک‌سازی تستوسترون از گردش خون (۲۷). تمرین مقاومتی به دلیل مرحله درون‌گرایی طولانی غلظت لاکتات را افزایش می‌دهند، افزایش لاکتات و هورمون لوتئینی (LH) نیز موجب فعال شدن CAMP شده و روند تولید تستوسترون را در سلول‌های لیدینگ بیضه تحریک می‌کند. CAMP موجب افزایش فعالیت آنزیم ۲۰ و ۲۲ دسمولاز (Desmolase) می‌شود که تبدیل کلسترول به پرگنولون (Pregnenolone) در میتوکندری را کاتالیز می‌کند، بنابراین موجب شکستن زنجیره جانبی کلسترول و تبدیل آن به پرگنولون و سپس تستوسترون می‌شود که شاید دلیل احتمالی افزایش تستوسترون در این پژوهش بوده است (۱۹). در سال‌های اخیر موضوع سلامت تولیدمثل مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. گزارش‌ها نشان می‌دهد علل اصلی شناخته شده ناباروری عواملی چون استئمال دخیانیات، مصرف الکل، چاقی، رژیم غذایی نامناسب، آلودگی محیط، فشار روانی و فعالیت بدنی نامناسب می‌باشند؛ که احتمالاً آثار خود را از طریق ایجاد استرس اکسیداتیو، اختلال هورمونی، نقص در نعوظ و آسیب به بیضه اعمال می‌کنند (۲۸). همسو با نتایج مطالعه حاضر پرستش و همکارانش نشان دادند تمرین مقاومتی از طریق افزایش مقادیر سرمی هورمون‌های جنسی تستوسترون، LH و FSH موجب بهبود پارامترهای اسپرم در موش‌های دیابتی نوع ۲ می‌شود (۲۹). از آنجایی که یکی از تنظیم‌کننده‌های منفی کارکرد تولیدمثلی مردان، خستگی ناشی از فعالیت بدنی سنگین می‌باشد، این موضوع در چندین مطالعه مورد بررسی

قرار گرفته است. در این ارتباط صارمی و همکارانش نشان دادند هشت هفته تمرین مقاومتی فزاینده تغییر معناداری در مقادیر هورمون‌های جنسی (تستوسترون، هورمون لوتئینی و هورمون محرک فولیکولی) ندارد. این پژوهشگران پیشنهاد کردند تمرین مقاومتی فزاینده بر اسپرماتوژنز موش‌های نر اثر منفی دارد که مستقل از تغییرات در مقادیر هورمون‌های جنسی است (۳۰). درواقع فعالیت بدنی می‌تواند باعث آزاد شدن اکسید نیتریک گردد. اکسید نیتریک، آنزیم گوانیل سیکلاز را فعال کرده و در نتیجه میزان CGMP افزایش می‌یابد، این افزایش نیز منجر به اتساع عروق دستگاه تناسلی شده و باعث افزایش جریان خون در آن می‌شود. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که افزایش تولید تستوسترون نیز می‌تواند منجر به افزایش تولید اسپرم گردد و در نتیجه باعث کاهش احتمال ناباروری در افرادی گردد که به علت کمبود اسپرم دچار عقیمی شده‌اند (۳۱). به‌رحال روش‌های تمرینی مختلف استرس‌های اکسایشی مکانیکی و بیولوژیک مختلفی را بر بدن تحمیل می‌کنند که احتمالاً منجر به پاسخ‌های فیزیولوژیک متفاوت می‌شوند. ازاین‌جهت روش‌های مختلف تمرینی احتمالاً آثار گوناگونی بر اسپرماتوژنز دارند. گیاهان دارویی از ارزش و اهمیت خاصی در تأمین بهداشت و سلامت جوامع، هم به لحاظ درمان و هم پیشگیری از بیماری‌ها برخوردار بوده و هستند. مواد مؤثر موجود در گیاهان به دلیل همراه بودن آن‌ها با مواد دیگر پیوسته از یک حالت تعادل بیولوژیک برخوردار می‌باشند، لذا در بدن انباشته نمی‌شوند و اثر جانبی به بار نمی‌آورند، از این رو امتیاز و برتری قابل ملاحظه‌ای نسبت به داروهای شیمیایی دارند. اهمیت باروری و تولیدمثل به عنوان فاکتوری مؤثر برای بقای نسل بشر بر کسی پوشیده نیست. بر اساس مدارک موجود استفاده از گیاهان دارویی برای تنظیم باروری سابقه‌ای دیرینه دارد. امروزه بررسی اثر ترکیبات شیمیایی مشتق شده از گیاهان بر سیستم اندوکرینی و فعالیت اندام‌های جنسی موردتوجه زیادی قرار گرفته است (۳۲). در طب سنتی گیاهانی

شناسایی شده‌اند که قادرند باعث افزایش قوا و هورمون‌های جنسی شوند که ازجمله آن‌ها می‌توان به تنناکس رویال، خارخاسک، جینسینگ و زعفران اشاره کرد. مکانیسم احتمالی که برای این گیاهان در نظر گرفته‌اند به افزایش بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی و اثرگذاری بر محور هیپوفیز اشاره دارد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که شش هفته تمرین مقاومتی همراه با مصرف مکمل زعفران منجر به افزایش معنادار در غلظت هورمون‌های تستوسترون (۶۴ درصد)، FSH (۵۵/۳۵ درصد) و LH (۳۵/۸ درصد) گردید. علاوه بر موارد ذکر شده نتایج پژوهش حاضر نشان داد تعامل مکمل زعفران و تمرین مقاومتی باعث افزایش بیشتری در مقادیر هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH در مقایسه با تمرین مقاومتی می‌شود. پژوهش‌ها در ارتباط با تأثیر تمرین‌های مختلف به همراه مکمل دهی زعفران بر پاسخ هورمون‌های هورمونی بسیار اندک است. علایی و همکارانش (۲) نشان دادند ترکیب مصرف مکمل آبی زعفران همراه با تمرین مقاومتی اثر معناداری در افزایش عملکرد این دستگاه دارد که هم‌راستا با نتایج مطالعه‌ی حاضر می‌باشد. علاوه بر این نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های مدرسی و همکارانش (۱۷) که نشان دادند عصاره زعفران باعث افزایش مقادیر سرمی گنادوتروپین‌های هیپوفیز پیشین می‌شوند و به دنبال آن در اثر افزایش LH و FSH مقادیر سرمی تستوسترون نیز افزایش می‌یابد و Abdullaev و همکارانش (۳۳) که نشان دادند که مصرف زعفران باعث افزایش معنادار تستوسترون می‌شود هم‌خوانی دارد. هم‌چنین با یافته‌های میترا و همکارانش (۳۴) مبنی بر این‌که آثار آنتی‌اکسیدانی زعفران در بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی می‌تواند باعث تأثیر در غلظت هورمون‌های جنسی مردان شود نیز هم‌خوانی دارد و از سویی دیگر نیز با یافته‌های Sunjay Kumar و همکارانش (۳۵) مبنی بر این‌که مصرف زعفران باعث رشد سلول‌های غده هیپوفیز و درنتیجه باعث افزایش ترشح هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH می‌شود نیز هم‌خوانی دارد. با توجه به تأثیر ترکیب‌های موجود

اکسیدانی علاوه بر اینکه موجب کاهش استرس‌های اکسیداتیو می‌گردد، می‌تواند بر افزایش طول عمر اسپرماتوزئید ها و تعداد اسپرماتوزئید های زنده نیز تأثیر داشته باشد (۳۶). همچنین نتایج این پژوهش تایید کننده زعفران در طب سنتی به عنوان تقویت کننده دستگاه تولیدمثلی و نیروی جنسی می‌باشد. به نظر محقق احتمالاً زعفران به دلیل داشتن کارتنوئیدهای فراوان به عنوان یک آنتی اکسیدان قوی باعث افزایش بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی می‌شود. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به عدم کنترل تأثیر تفاوت‌های فردی و عوامل وراثتی آزمودنی، عدم کنترل تمام وقت خواب و تغذیه آزمودنی‌ها و افزایش گروه‌ها به علت پرهزینه بودن زعفران اشاره کرد. به‌رحال پژوهش‌های انجام شده در زمینه زعفران بسیار محدود است و پژوهش‌های بیشتری مورد نیاز است تا مکانیسم های مکمل ارزشمند زعفران به ویژه در افزایش هورمون‌های جنسی روشن گردد.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر شش هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل زعفران به طور مستقل تأثیر معناداری بر افزایش هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH مردان جوان دارد؛ با وجود این ترکیب مصرف مکمل زعفران همراه با تمرین مقاومتی دارای اثر بیشتری در افزایش عملکرد این هورمون‌ها می‌باشد؛ لذا می‌توان نتیجه گیری نمود که تعامل مکمل زعفران و تمرین مقاومتی باعث افزایش عملکرد دستگاه تولیدمثل مردان جوان می‌شود. از این رو جهت افزایش بیشتر هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH می‌توان از ترکیب تمرین مقاومتی همراه با مکمل زعفران استفاده نمود.

منابع

1. Kraemer WJ, Ratamess NA, Nindl BC. Recovery responses of testosterone, growth hormone, and IGF-1 after resistance exercise. *J Appl Physiol*; 2017. 122(3):549-558.
2. Alaei M, Hosseini A, Azerbaijani A. The Effect of a Period Resistance Training with Saffron

در زعفران به عنوان محرک تولید هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH امکان تکثیر سلول‌های اپی تلایل لوله‌های اسپرم ساز و افزایش فعالیت سلول‌های لیدیک فراهم گردیده و به این ترتیب باعث افزایش معنادار در میزان اسپرماتوسیت‌ها و اسپرماتوپنز می‌گردد. علایی و همکارانش نشان دادند که شش هفته تمرین مقاومتی و مصرف عصاره زعفران به تنهایی اثر معناداری بر فعالیت‌های دستگاه تولیدمثل موش‌های صحرایی نر ندارد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش علایی و همکارانش در مغایرت است. با توجه به این مباحث شاید حجم و شدت تمرین در پژوهش علایی و همکارانش به اندازه کافی بالا نبوده یا حرکات انجام شده توده عضلانی بزرگ را به اندازه کافی به کار نگرفته اند تا سبب تغییر معناداری در هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH شود؛ بنابراین شاید معنادار نبودن تغییرات بین گروهی مقادیر تستوسترون در پژوهش فوق به دلیل پایین بودن شدت و متقابلاً افزایش کم مقادیر لاکتات خون و عدم تحریک ترشح LH باشد. همچنین می‌توان بیان نمود که احتمالاً دوز مصرفی زعفران در این مطالعه پایین بوده و نتوانسته باعث افزایش گونادوتروپین‌های هیپوفیز قدامی گردد. بر اساس نتایج این پژوهش، افزایش هم‌زمان در مقادیر سرمی هورمون تستوسترون و هورمون‌های FSH و LH نشان دهنده تأثیر مکمل زعفران بر محور هیپوتالاموس/هیپوفیز/بیضه است. این تأثیر می‌تواند به دلیل افزایش میزان ترشح FSH و LH از هیپوفیز پیشین و به دنبال آن، افزایش مقادیر هورمون تستوسترون در سرم باشد؛ بنابراین افزایش مقادیر سرمی تستوسترون در این آزمایش، پیامد ثانویه افزایش هورمون‌های محرک گناد به ویژه LH بوده است (۱۷). البته عصاره زعفران می‌تواند به صورت مستقیم بر فرایندهای استروئیدوپنز سلول‌های لیدیک و اسپرماتوژنز تأثیر بگذارد. بر اساس تئوری رادیکال‌های آزاد، عدم تعادل میان پراکسیدان‌ها و آنتی اکسیدان‌ها نهایتاً موجب صدمات اکسیداتیو در فرایندهای سلولی و کاهش استروئیدوپنز در سلول‌های لیدیک می‌گردد. زعفران با تقویت سیستم دفاع آنتی

16. Heidary M, Reza Nejadi J, Delfan B, Birjandi M, Kaviani H. Effect of saffron on semen parameters of infertile men. *Urol J*; 2008.5: 255-9.
17. Modaresi M, Messripour M, Asadi Marghmaleki M, Hamadian MK. Effect of Saffron (*Crocus Sativus*) Extract on Level of FSH, LH and Testosterone in Mice. *ZMJ*; 2009. 16(63): 11- 17.
18. Walker, KS; Kambadur, R; Sharma, M; Smith, HK. Resistance training Alter plasma myostatin but not IGF1 in healthy men. *Med Sci Sport Exerc*; 2004. 36(5): 787-793.
19. Dashti H, Ghahedari M, Siahkuhian M. Short-term testosterone and cortisol hormonal responses to volume and strength resistance training in untrained young males. *JSBS*; 2015. 6(12): 36-49.
20. Consitt LA, Copeland JL, Tremblay MS. Hormone responses to resistance VS. Endurance exercise in Premenopausal females. *Can. J Appl Physiol*; 2001. 26(6):574-587.
21. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sport Med*; 2005. 35(4):339-361.
22. Fry AC, Lohnes CA. Acute testosterone and cortisol responses to high power resistance exercise. *Human Physiol*; 2010. 36(4):457-461.
23. Schumann M, Walker S, Izquierdo M, Newton RU, Kraemer WJ, Hakkinen K. The order effect of combined endurance and strength loadings on force and hormone responses: effects of prolonged training. *Euro J Appl Physiol*; 2014.114:867-80.
24. Spiering BA, Kraemer WJ, Vingren JL, Ratamess NA, Anderson JM, Armstrong LE, et al. Elevated endogenous testosterone concentrations potentiate muscle androgen receptor responses to resistance exercise. *JSBMB*; 2009. 114(3):195-99.
25. Farbiak L. Effects of lower-and higher-volume resistance exercise on serum total and free testosterone, skeletal muscle testosterone and dihydrotestosterone content, and skeletal muscle androgen receptor mRNA expression and protein content. PhD Thesis. Baylor University 2013.
26. Sedghi KS, Zakeri HR, Omidfar K, Rahmani M. Evaluation of acute hormonal responses to concentric, eccentric and concentric-eccentric muscle actions in healthy young men. *Ph Ph*; 2009. 13(2):216-28.
27. Ahtainen JP, Pakarinen A, Kraemer WJ, Hakkinen K. Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in strength athletes versus nonathletes. *Can J Appl Physiol*; 2004. 29(5): 527-543.
28. Anderson K, Nisenblat V, Norman R. Lifestyle factors in people seeking infertility treatment - A review. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*; 2010. 50: 8-20.
29. Parastesh M, Heidarianpour A, Bayat M, Saremi A. Effects of Resistance Training on Serum Testosterone, FSH and LH in rats. *J Sport Biosci Res*; 2014. 12(3): 77-86.
3. Assad M, Zoghi R, Fashi M. The Effect of 8 Weeks Resistance Training with HMB Supplementary Product on Changes in Growth Hormone and Testosterone Over Un athlete Males. *Al Uni Med Sci*; 2016. 5(3):187-193.
4. West DW, Phillips SM. Anabolic processes in human skeletal muscle: restoring the identities of growth hormone and testosterone. *Phys Sport Med*; 2010. 38(3):97-104.
5. Wood RI, Stanton SJ. Testosterone and sport: current perspectives. *Horm Behav*; 2012. 61(1):147-55.
6. Barari AL, Ayatollahi A, Shirali S, Ghasemi M, Hosseini A, Ekrami A, et al. Effect of Endurance and Resistance Training on Parameters Related to Sexual Function in Men. *Med Lab J Golestan Uni Med Sci*; 2014. 8(3):47-53.
7. Parastesh M, Heidarianpour A, Bayat M, Saremi A. Effects of Resistance Training on Serum Level of Reproductive Hormones and Sperm Parameters in Type 2 Diabetes Rats. *J Arak Uni Med Sci*; 2016. 19(8):26-36.
8. Sorati Jablo D, Atar Hosseini S.R, Shadpour Zanjani D, Yaghmaie P. Effects of Resistance and Endurance Exercises on Androgens, Cortisol and Lactate in Elderly Women. *Tehran Uni Med Sci*; 2012. 70(2): 110-118.
9. Bagheri Hamzian Alia G, Khadem Ansari MH, Yaghmaie P. The Effect of Exhaustive Exercise on Prolactin and DHEA Hormones of Male Runners. *Oman Med J*; 2010. 21(5): 391- 397.
10. Gharakhanlo R, Omiddfar K, Sharghi S, Gheraati MR. The Effect of Resistance Training on Myostatin, Testosterone and Cortisol in Young Male. *Olympic J*; 2008. 16(3): 31- 43.
11. Broadhead GK, Chang A, Grigg J, McCluskey P. Efficacy and Safety of Saffron Supplementation: Current Clinical Findings. *Crit Rev Food Sci Nutr*; 2016. 56(16):2767-76.
12. Meamarbashi A, Rajabi A. Potential Ergogenic Effects of Saffron. *J Diet Suppl*; 2016. 13(5):522-9.
13. Razavi BM, Imenshahidi M, Abnous K, Hosseinzadeh M. Cardiovascular effects of saffron and its active constituents: A review article. *Saffron Agronom Technol*; 2014. 1(2):3-13.
14. Agha Hosseini M, Kashani L, Aleyaseen A, Ghoreishi A, Rahmanpour H, Zarrinara A, et al. *Crocus sativus* L. (Saffron) in the treatment of premenstrual syndrome: a double blind, randomised and placebo controlled trial. *BJOG*; 2008. 115(4):515-9.
15. Gopumadhavan S, Mohamed Rafiq, Venkataranganna MV, Kala Suhas K, Mitra SK. Assessment of Tentex royal for sexual activity in an experimental model. *Indian J Cli Pract*; 2003. 10 (13):23- 26.

Level of Reproductive Hormones and Sperm Parameters in Type 2 Diabetes Rats. Amuj; 2016. 19(8):26-36

30. Saremi A, Shavandi N, Chagizi Ashtiani S, Bahmanzadeh M. The effects of progressive resistance training on spermatogenesis and reproductive hormones in male rats. JSBS; 2013. 7(1): 13-28

31. Barari A, Ayatollahi A, Shirali S, Ghasemi M, Hosseini A, Ekrami A, et al. Effect of Endurance and Resistance Training on Parameters Related to Sexual Function in Men. Mljgoums; 2014. 8 (3):47-53

32. Ghasemiboroon M, Ghafourian Boroujerdnia M, Ahangarpour A, Kooti W, Hasanzadeh Noohi Z, Noori Ahmad Abadi M. The Effect of Hydro-alcoholic Extract of Celery (*Apium graveolens*) Leaves on Serum Level of Testosterone, FSH and LH in Male Rats. ZUMS J; 2014. 22 (93):49-57

33. Abdullaev FI. Inhibitory effect of crocetin on intracellular nucleic acid and protein synthesis in malignant cells. Toxicology letters; 1994. 70(2): 243-251.

34. Mitra SK, Muralidhar TS, Rao DRB. Experimental assessment of relative efficacy of drugs of herbal origin on sexual performance and hormone levels in alcohol exposed and normal rats. Phytother Res; 1996. 10: 296-9.

35. Sunjay Kumar G, Kala Suhas K. Clinical evaluation of tentex royal in erectile dysfunction. The Antiseptic; 2002. (99) 5: 161-2.

36. M. Modaresi, M. Messripoor, M. Asadi Morghmaleki and M.K. Hamadianian. The effect of Saffron extract on testis tissue. Ijmapr; 2008. 24(2):24-37.

Interactive effect of saffron supplementation and resistance training on serum levels of sex hormones in young men

Abbas Ali Gaeini, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

Parisa Pournemati, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran.

***Babak Hooshmand Moghaddam**, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (*Corresponding author)
babak.hooshmand@mail.um.ac.ir

Abstract

Background: Regarding wide range of saffron applications in traditional medicine and its proved effects on male sex hormones and also the importance of muscle contraction in stimulating the secretion of sex hormones, the aim of this study was to study the interactive impact of saffron supplement and resistance training on sex hormones levels (testosterone, LH and FSH) in young adults.

Methods: In the form of semi-experimental design, 30 young men were selected as samples and randomly assigned to two resistance training groups: one with mere resistance training ($n=15$) and the other with both resistance training and saffron supplements ($n=15$) groups. These two groups carried out a resistance training protocols of 60 to 70% 1 RM. In this manner, the latter participants were consuming 150 mg pure saffron tablets per day, in the same period. Bloodletting was performed, before and after six weeks, to assess variables. Thereafter, the research findings were analyzed using independent t-test at a significance level of 0.05.

Results: Data analysis showed that training and training with saffron supplements has significantly increased levels of testosterone, LH and FSH ($p \leq 0.05$). Also, significant difference in levels of testosterone, LH and FSH between mere resistance training and resistance training with saffron supplement groups was observed ($p \leq 0.05$).

Conclusion: Generally, it could be concluded that synergistic effect of saffron supplements and resistance training would further increase the sex hormones in young men.

Keywords: Saffron, Resistance training, Testosterone, FSH, LH