مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی بیستم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۱۸۴ ـ ۱۷۷ (مهر ـ آبان ۱۳۹۷)

مقاله‌ی پژوهشی

تأثیر توأمان مکمل زعفران و تمرین مقاومتی بر مقادیر سرمی هورمون رشد، فاکتور رشد شبه انسولینی -۱ و تستوسترون در مردان جوان

بابک هوشمند مقدم[۱]، دکتر عباسعلی گائینی[۲]

۱) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران، ۲) گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** مشهد، دانشگاه فردوسی، دانشکده علوم ورزشی، بابک هوشمند مقدم؛ e-mail: babak.hooshmand@mail.um.ac.ir

چکیده

مقدمه: اثرات مثبت تمرین مقاومتی در افزایش حجم عضلانی از طریق هورمون‌ها و با افزایش میزان متابولیسم و سنتز پروتئین اعمال می‌شود. با توجه به روی آوردن ورزشکاران به آنابولیک‌های شیمیایی، پژوهش‌گران در جستجوی جایگزین‌های گیاهی و کم خطرتر برای این مواد هستند. از آنجایی که زعفران ادویه‌ای ارزشمند و غنی از کاروتنوئیدها بوده و در طب سنتی کاربردهای متنوعی برای آن ذکر شده است، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر شش هفته مصرف مکمل زعفران همراه با تمرین مقاومتی بر مقادیر سرمی هورمون رشد(GH)، فاکتور رشد شبه انسولینی-۱(IGF-1) و تستوسترون در مردان جوان بود. مواد و روش‌ها: ۳۰ مرد جوان داوطلب، تصادفی به دو گروه ۱۵ نفره آزمون و شاهد تقسیم شدند. هر دو گروه، پروتکل شش هفته‌ای تمرین مقاومتی (چهار جلسه در هفته با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه) را انجام دادند. هم‌چنین گروه آزمون در طول مدت پژوهش روزانه یک عدد قرص ۱۵۰ میلی‌گرمی زعفران دریافت کردند. قبل از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه برنامه تمرینی از آزمودنی‌ها در حالت ناشتا نمونه‌گیری خون برای سنجش هورمون‌ها انجام شد. یافته‌ها: میانگین سنی افراد شرکت‌کننده به ترتیب در گروه‌های شاهد و آزمون ۲۳/۹۳ و۲۳/۴۰ سال بود. تحلیل آماری نشان داد در دو گروه شاهد و آزمون مقادیر تستوسترون (به ترتیب ۰/۰۰۱ و p=۰/۰۰۱)، GH (به ترتیب ۰/۰۰۳ و p=۰/۰۱) وIGF-1 (به ترتیب ۰/۰۰۲ و p=۰/۰۲) بعد از شش هفته به طور معناداری افزایش داشته است (p≤۰/۰۵). علاوه بر این، بین دو گروه بعد از شش هفته اختلاف معناداری در مقدار تستوسترون (p=۰/۰۰۱) مشاهده شد، که این اختلاف در مقادیر GH و IGF-1معنادار نبود (p≤۰/۰۵). نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد مکمل‌سازی زعفران توأم با تمرین مقاومتی می‌تواند با افزایش هورمون تستوسترون در مردان جوان همراه باشد.

واژگان کلیدی: زعفران، تمرین مقاومتی، تستوسترون، هورمون رشد، فاکتور رشد شبه انسولین-۱

دریافت مقاله :۹۷/٤/۳- دریافت اصلاحیه: ۹۷/٦/۱۷ ـ پذیرش مقاله: ۹۷/۷/۷

شماره ثبت در مرکز کارآزمایی بالینی ایران: IRCT2017082534144N2

مقدمه

استفاده از تمرین‌های مقاومتی برای افزایش عملکردهای گوناگون عضله مانند افزایش قدرت، هایپرتروفی، استقامت، توان، تغییر در ترکیب بدن و لیپیدهای خون سابقه طولانی و درخشانی دارد.[۱] پژوهش‌ها نشان می‌دهند پاسخ‌های هورمونی متعددی در اثر تمرین‌های مقاومتی رخ می‌دهد که نتیجه آن افزایش ظرفیت، کارایی و اندازه سلول‌های عضلانی است. تمرین‌های مقاومتی بخشی از تأثیر خود را از طریق تغییر در مقادیر هورمون‌های آنابولیک و کاتابولیک اعمال می‌کند. تغییر در ترشح این هورمون‌ها به عوامل مختلفی از جمله مدت و نوع تمرین، شدت فعالیت عضلانی، حجم تمرین،

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

نوع انقباض، ژنتیک، جنسیت، تغذیه، سن، چرخه شبانه روزی و میزان ورزیدگی بستگی دارد.[۲،۳] نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد تغییر در میزان ترشح هورمون‌ها بر اثر تمرین‌های مقاومتی، اصلی‌ترین عامل در سنتز پروتئین پس از تمرین‌های قدرتی و ایجاد سازگاری‌های مثبت در ساختار عضلات اسکلتی است. میزان رشد سلولی، بیشتر به فعالیت هورمون‌هایی مانند هورمون رشد (GH)[i]، انسولین، فاکتور شبه انسولینی (IGFs[ii]) و هورمون‌های جنسی استروئیدی بستگی دارد. این هورمون‌ها بر رشد دوران جوانی و بزرگسالی نیز تأثیر قابل توجهی دارند.[۴-۸] به طور کلی به دلیل اهمیت هورمون‌های آنابولیکی در ورزشکاران، مطالعات فراوانی به بررسی تأثیر متقابل فعالیت ورزشی و دستگاه غدد درون‌ریز پرداخته‌اند.[۹] متأسفانه امروزه، مصرف بی‌رویه و کنترل نشده مکمل‌های شیمیایی و استروئیدی در بین ورزشکاران رواج زیادی یافته است. با توجه با آثار جانبی و زیان‌بار این مکمل‌ها، بسیاری از متخصصان تغذیه در جستجوی جایگزینی طبیعی، گیاهی و بی‌ضرر به جای آن‌ها هستند. زعفران با نام علمی کروکس ساتیوس[iii] ادویه‌ای ارزشمند و غنی از کارتنوئیدها می‌باشد که در طب سنتی جهت درمان بسیاری از بیماری‌ها از آن استفاده می‌شود.[۱۰] عصاره زعفران شامل ترکیبات زیادی از جمله: آلفا-کروستین[iv] (یک کاروتنوئید محلول در آب) و کروسین‌ها (شامل کروسین[v]، دی کروسین[vi] و تری‌کروسین[vii]، پیکروکروسین[viii] و سافرانال[ix]) است. زعفران در طب سنتی کاربردهای متنوعی دارد که از آن جمله می‌توان به محرک قوی جنسی، ضد اسپاسم، ضدافسردگی و ضدالتهاب اشاره نمود. هم‌چنین، از گیاه زعفران در درمان اختلالات وسیعی مثل بیماری‌های قلبی و عروقی و ضایعات مغزی استفاده می‌شود.[۱۱] گزارش شده است عصاره زعفران آثار از بین برنده رادیکال‌های آزاد، پایین آورنده چربی خون، تقویت حافظه و یادگیری، کاهنده کلسترول و فشارخون و تصفیه‌کننده طحال و کبد و آغازگر رشد اندام تناسلی را دارد.[۱۲] تاکنون دوز مصرفی مشخصی برای زعفران در انسان ذکر نشده است و عوارض جانبی نیز برای مصرف آن گزارش نشده است. پژوهش‌گران گزارش کرده‌اند که مصرف روزانه ۱۰۰ میلی‌گرم زعفران یا ۳۰ میلی‌گرم پودر عصاره هیدروالکلی زعفران خوراکی می‌تواند آثار فارماکولوژیک قابل توجهی در انسان ایجاد نماید.[۱۳] در مطالعه‌ای گزارش شده است مصرف عصاره زعفران به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۲۰ روز منجر به افزایش هورمون تستوسترون در موش‌های سوری می‌شود.[۱۴] هم‌چنین پژوهش‌گران نشان دادند شش هفته تمرین مقاومتی و مصرف عصاره آبی زعفران در موش‌ها به تنهایی تأثیر معناداری بر فعالیت‌های دستگاه تولیدمثل ندارد؛ با وجود این، ترکیب مصرف عصاره آبی زعفران همراه با تمرین مقاومتی تأثیر معناداری بر افزایش عملکرد این دستگاه داشته است.[۱۵] تاکنون آثار پیشگیرانه و درمانی زیادی از زعفران به اثبات رسیده است، لیکن آثار فیزیولوژیک گیاه زعفران بر موارد دیگر از جمله هورمون‌های آنابولیک ناشناخته مانده است. با توجه به ظرفیت بالقوه‌ی تمرین مقاومتی در افزایش قدرت و توده‌ی عضلانی و نیز وجود پژوهش‌های اندک پیرامون ترکیب تأثیر مکمل خالص زعفران و فعالیت ورزشی به ویژه تمرین مقاومتی بر میزان هورمون‌های تستوسترون، GH و IGF-1 در گردش خون مردان، و از آنجایی که تاکنون پژوهشی در این راستا انجام نگردیده و این اولین پژوهش در این حوزه می‌باشد، مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر مصرف توأمان مکمل زعفران و تمرین مقاومتی بر مقادیر هورمون‌های تستوسترون، GH و IGF-1 در مردان جوان طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با دو گروه آزمودنی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر مردان جوان بین ۱۹ تا ۲۹ سال بودند. نمونه پژوهش ۳۰ مرد جوان در این دامنه سنی بودند که هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها با شرایط مدنظر و انجام معاینات پزشکی لازم و پر کردن پرسش‌نامه وضعیت تندرستی، اطلاعات شخصی و فرم رضایت‌نامه فردی، افراد تصادفی در ۲ گروه ۱۵ نفری: شاهد (تمرین مقاومتی) و آزمون (تمرین مقاومتی+ مصرف مکمل زعفران) تقسیم شدند. معیارهای ورود به این پژوهش عبارت بودند از: دامنه سنی ۱۹ تا ۲۹ سال، عدم

i -Growth hormone
ii -insulin-like growth factors
iii -Crocus sativus
iv -α-crocetin
v -crocin
vi- Dicrocin
vii -Tricrocin
viii -Picrocrocin
ix -Safranal

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

سابقه بیماری خاص، عدم مصرف دخانیات و الکل، عدم شرکت در فعالیت بدنی منظم در شش ماه گذشته، عدم مصرف مکمل و استروئیدهای آنابولیکی. به منظور همسان‌سازی دو گروه، ویژگی‌هایی مانند سن، قد، وزن، نمایه توده بدنی (BMI) و VO_2max در ابتدای دوره سنجیده شد. از همه آزمودنی‌ها در حالت ناشتا در شروع پروتکل شش هفته، ۵ میلی‌لیتر خون از ورید بازویی به عنوان پیش‌آزمون گرفته شد. ۴۸ ساعت بعد از خون‌گیری پیش‌آزمون، دو گروه به مدت شش هفته و چهار روز در هفته به مدت ۶۰ دقیقه پروتکل تمرینی مقاومتی را انجام دادند. هم‌چنین، گروه آزمون در همین دوره شش هفته، روزانه یک عدد قرص ۱۵۰ میلی‌گرمی زعفران خالص بعد از انجام فعالیت ورزشی دریافت می‌کردند. نحوه‌ی مصرف قرص این‌گونه بود که قرص را داخل یک لیوان آب ولرم (۲۵۰ میلی‌لیتر) قرار داده و بعد از ۵ دقیقه میل می‌کردند. لازم به ذکر است که مصرف زعفران توسط آزمودنی‌ها به‌وسیله گروه محقق کنترل می‌شد تا تمامی آزمودنی‌های این گروه مصرف کامل مکمل را داشته باشند (در روزهای تمرین، مکمل توسط محقق به آزمودنی‌ها داده می‌شد و محقق عیناً شاهد مصرف آن توسط تمامی آزمودنی‌ها بود و در روزهای غیر تمرینی از طریق تماس تلفنی مصرف مکمل کنترل شده و در آخر جهت اطمینان خاطر از پذیرش کامل آزمودنی‌ها جمع‌آوری قوطی‌های مکمل انجام می‌گرفت). گروه دوم در این ٦ هفته هیچ‌گونه مصرف زعفرانی نداشتند. ۴۸ ساعت پس از اتمام شش هفته تمرین، مجدداً خون‌گیری به همان روش و شرایط پیش‌آزمون انجام گرفت. بلافاصله پس از هر نوبت خون‌گیری، نمونه‌های خون جهت اندازه‌گیری مقادیر سرمی تستوسترون، GH و IGF-1 به آزمایشگاه انتقال داده شد. معیارهای خروج از این مطالعه عبارت بودند از: عدم تمایل به ادامه کار، استفاده از داروی خاص و حساسیت به زعفران در طول دوره. در شروع پروتکل از افراد مورد مطالعه خواسته شد در طول دوره، برنامه غذایی متداول خود را تغییر نداده و برنامه تمرینی غیر از برنامه تمرینی این پژوهش نداشته باشند. 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 تائید قرار گرفته است. هم‌چنین قرص‌های زعفران (عصاره فشرده شده زعفران کاملاً طبیعی و بدون هیچ ماده افزودنی که به صورت قرص درآمده است) تحت سیستم سلامت و امنیت غذا HACCP[i]، فرآوری 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 توضیح داده شد و برای آشنایی چند تکرار زیر بیشینه برای هر حرکت انجام دادند. سپس یک تکرار بیشینه (1RM[ii]) برای حرکات مورد نظر سنجیده شد. برنامه تمرینی برای ۲۴ جلسه (٦ هفته و هر هفته ٤ جلسه) بر اساس پروتکل کرامر[iii] و همکارانش[16] انجام پذیرفت. تمرین مقاومتی شامل ۳ نوبت (۸ تا ۱۰ بار تکرار) با ٦۰ تا ۷۰ درصد 1RM و با استراحت‌های ۳۰ ثانیه بین هر نوبت و ۲ دقیقه‌ای بین هر حرکت انجام شد. حرکات نیز دربرگیرنده عضلات بزرگ بالاتنه و پایین تنه بودند. برنامه تمرینی شامل پرس سینه، کشش دوطرفه به پایین، جلو بازو، پرس پا و پشت پا بود. 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 بدن خود را گرم کرده و سپس به تمرین حرکات مربوط به بالا و پایین‌تنه (به صورت یک در میان برای جلوگیری از خستگی) می‌پرداختند. در طول دوره تمرینی اگر آزمودنی به هر دلیلی در جلسه تمرین غیبت می‌کرد، 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 باقدرت بدنی تقریباً یکسان) و به مدت ٦۰ دقیقه تمرین کردند. (جدول ۱). لازم به ذکر است میزان یک تکرار بیشینه برای هر حرکت طبق فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{یک تکرار بیشینه} = \frac{\text{وزنه‌ی جابجا شده (کیلوگرم)}}{\text{۱/۰۲۷۸} - (\text{۰/۰۲۷۸} \times \text{تعداد تکرار خستگی})}$$

i - Hazard analysis and critical control points
ii - One-repetition maximum
iii -Kraemer

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

جدول ۱- برنامه تمرین مقاومتی

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
شدت	٦٠ تا ٧٠ درصد 1RM	٦٠ تا ٧٠ درصد 1RM جدید	✓	٦٠ تا ٧٠ درصد 1RM جدید	✓	✓
تکرار	١٠ - ٨	✓	✓	✓	✓	✓
ست	٣	✓	✓	✓	✓	✓
استراحت بین ست	٣٠ ثانیه	✓	✓	✓	✓	✓
استراحت بین	٢ دقیقه	✓	✓	✓	✓	✓
دستگاه						
حرکات		پرس سینه، کشش دوطرفه به پایین، جلو بازو، پرس پا، جلو پا، پشت پا				
جلسات		شنبه، یکشنبه، سه‌شنبه، چهارشنبه				

وسایل و ابزار اندازه‌گیری: برای همسان‌سازی دو گروه در شروع پروتکل، سنجش وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی استاندارد پزشکی Seca ساخت کشور آلمان، سنجش قد از متر نواری، سنجش ترکیب بدنی از دستگاه بیوالکتریکال ایمپدنس BIA (OLYMPIA 3,3 JAWON) ساخت کشور کره و سنجش VO_2max از طریق آزمون ۱۲ دقیقه دویدن کوپر ارزیابی شد. برای اندازه‌گیری میزان تستوسترون در نمونه‌های سرم از کیت تشخیص هورمونی ساخت شرکت IBL آلمان (با ضریب تغییرات درونی ٤/٤٪ و بیرونی ٤/٢٪) استفاده شد. مقادیر سرمی GH توسط کیت هورمونی ساخت شرکت Monobin Inc آمریکا (با ضریب تغییرات درونی ٥/١٪ و بیرونی ٥/٩٪) و مقادیر سرمی IGF-1 توسط کیت هورمونی مخصوص انسان ساخت شرکت Immunodiagnostic System انگلستان (با ضریب تغییرات درونی ٦/١٪ و بیرونی ٧/٩٪) به روش الایزا اندازه‌گیری شد.

روش‌های آماری: ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون کلموگروف اسمیرنوف (K-S) تائید شد. پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، یافته‌های پژوهش با استفاده از آزمون T وابسته و مستقل برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون درون‌گروهی و بین گروهی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS در سطح معناداری $P\leq ٠/٠٥$ استفاده شد.

یافته‌ها

مشخصات کلی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه در جدول ۲ نشان می‌دهد، اختلاف معناداری بین گروه‌ها از نظر قد، وزن، سن، شاخص توده‌ی بدنی و Vo2max در ابتدای پروتکل وجود نداشت.

جدول ۲- ویژگی‌های جسمانی، فیزیولوژیکی و عملکردی شرکت‌کنندگان در پژوهش به تفکیک دو گروه

متغیر	گروه شاهد $(\bar{X} \pm SD)$	گروه آزمون $(\bar{X} \pm SD)$	P
سن (سال)	٢٣/٩٣±١/٧٥	٢٣/٤٠±١/٥٤	٠/٤٣٣
قد (سانتی‌متر)	١٧٧/٧٣±٣/٧١	١٧٧/٣٣±٢/٨٩	٠/٧٣٩
وزن (کیلوگرم)	٧٩±٢٤/١٥	٨٢±٢٧/٥٩	٠/٣٧٥
نمایه‌ی توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)	٢٤/٢١±١١/٢٧	٢٧/٦٦±١٤/٥٤	٠/٣٦١
حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	٣٣/١٥±١/٧٩	٣٤/١١±١/٤٨	٠/١٥١

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

نتایج آزمون t وابسته نشان داد، در گروه تمرین مقاومتی (شاهد)، میزان سرمی تستوسترون، GH و IGF-1 (به ترتیب p=۰/۰۰۱، p=۰/۰۱ و p=۰/۰۲) نسبت به پیش آزمون افزایش معناداری یافته است. هم‌چنین در گروه مصرف مکمل زعفران همراه با تمرین مقاومتی (آزمون) مقادیر سرمی تستوسترون، GH و IGF-1 (به ترتیب p=۰/۰۰۱، p=۰/۰۰۳ و p=۰/۰۰۲) افزایش معناداری را نسبت به پیش آزمون نشان داد. علاوه بر این، نتایج آزمون t مستقل نشان داد بین مقادیر سرمی تستوسترون (p=۰/۰۰۱) دو گروه آزمون و شاهد اختلاف معناداری وجود دارد. اما در مورد GH و IGF-1 تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

جدول ۳- مقایسه درون‌گروهی و بین گروهی متغیرهای پژوهش در دو گروه

متغیر (واحد)	گروه	پیش از مداخله $(\bar{X} \pm SD)$	پس از مداخله $(\bar{X} \pm SD)$	P درون گروهی	P بین گروهی
GH (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	شاهد	۲/۷۱ ±۰/۷۹	۳/۹۱±۰/۹۸	*۰/۰۱	۰/۳۱
	آزمون	۲/۵۷±۰/۷۳	٤/٦٨±۰/۸۱	*۰/۰۰۳	
IGF-1 (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	شاهد	۲۹۱/٥٤±۳٥/٤۱	۳۳٥/٤٥±۲۹/۳۲	*۰/۰۲	۰/٤٦
	آزمون	۲۹۹/۷۲±۲۸/۷۱	۳٦٤/۱۲±۱/۰٦	*۰/۰۰۲	
Testosterone (نانوگرم بر میلی‌لیتر)	شاهد	٤/۱۱ ±۰/۹٤	٥/٤٥±۰/۸۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱
	آزمون	۳/۸۹±۰/۷۳	٦/۳۸±۰/۸۸	*۰/۰۰۱	

* اختلاف معناداری در سطح p ≤۰/۰٥

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد یک دوره شش هفته‌ای تمرین مقاومتی تأثیر مثبتی بر مقادیر تستوسترون، GH و IGF-1 دارد، به طوری که مقادیر تستوسترون (۳۲/٦ درصد)، GH (٤٤/۲ درصد) و IGF-1 (۱٥ درصد) پس از اتمام دوره افزایش معناداری نسبت به پیش از شروع دوره تمرینی داشت. در پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه با توجه به نوع تمرین، شدت و حجم تمرین، سن، جنس و پروتکل‌های اجرایی، نتایج متفاوتی گزارش‌شده است. بیشتر پژوهش‌ها افزایش هورمون‌های تستوسترون، GH و IGF-1 را در پاسخ به تمرین‌های مقاومتی گزارش کرده‌اند 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[۱۷]، کانسیت[i] و همکارانش[۱۸]، کرامر[ii] و همارانش[۱۹] و فری[iii] و همکـــــارانش[۲۰] هم‌راستا می‌باشد. شومن[iv] و همکارانش[۲۱]، اسد و همکارانش[٥] افزایش معنـــاداری در تستوسترون سرم آزمودنی‌ها متعاقب تمرین مقاومتی مشاهده نکرده‌اند. به نظر می‌رسد متفاوت بودن آزمودنی‌ها از لحاظ آمادگی بدنی و یا کافی نبودن حجم و شدت تمرینات در مطالعات فوق، عدم افزایش معنی‌دار هورمون تستوسترون از عوامل مؤثر بر میزان پاسخ هورمون تستوسترون به تمرین مقاومتی می‌توان به شدت، حجم و مدت تمرین، زمان استراحت بین نوبت‌ها، گروه‌های عضلانی فعال، سابقه و تجربه فرد در تمرین مقاومتی اشاره داشت.[۳] افزایش مقدار تستوسترون در پژوهش حاضر می‌تواند مربوط به مکانیسم‌هایی باشد که توسط پژوهش‌گران پیشنهاد شده است: افزایش گردش خون بیضه‌ای، فعال‌سازی دستگاه عصبی سمپاتیکی، افزایش غلظت لاکتات، افزایش غلظت هورمون لوتئینی LH، تغییرات در حجم پلاسما و کاهش پاک‌سازی تستوسترون از گردش خون، افزایش ترشح غدد بیضه‌ای و ترشح تستوسترون در پاسخ به اتساع عروقی.[۲۲] ترشح تستوسترون از بیضه‌ها هنگامی انجام می‌گیرد که این سلول‌ها (سلول‌های لیدیگ Leydig cells) توسط هورمون لوتئینی از غده هیپوفیز قدامی تحریک شوند. مقدار تستوسترون ترشح شده تقریباً رابطه مستقیمی با مقدار هورمون لوتئینی دارد. تستوسترون ترشح شده توسط بیضه‌ها در پاسخ به هورمون لوتئینی اثر متقابلی با مهار هورمون لوتئینی توسط هیپوفیز قدامی دارد. بیشترین قسمت این مهار از اثر مستقیم تستوسترون روی هیپوتالاموس و

i- Consitt
ii -Kraemer
iii -Fry
iv -Schumann

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

کاهش ترشح هورمون گنادوتروپین ناشی می‌شود. این مسئله موجب کاهش متناسبی در ترشح هورمون لوتئینی توسط هیپوفیز قدامی می‌شود و کاهش ترشح هورمون لوتئینی، ترشح تستوسترون از بیضه‌ها را کاهش می‌دهد، به این ترتیب هرگاه ترشح تستوسترون بیش از حد زیاد شود، این اثر خودتنظیمی منفی از طریق هیپوتالاموس و غده هیپوفیز قدامی داشته و ترشح تستوسترون را به مقدار مطلوب آن کاهش می‌دهد.[۲۳]

بسیاری از مطالعات متعاقب شرکت در فعالیت بدنی، افزایش معنادار GH را گزارش کرده‌اند و تنها زمانی که فعالیت بدنی از شدت و مدت لازم برخوردار نبوده، GH افزایش پیدا نکرده است. مرندی و همکارانش[۲۴]، گرگری[i] و همکارانش[۲۵]، کاپن[ii] و همکارانش[۲۶]، هم سو با یافته‌های پژوهش حاضر، افزایش معناداری را در مقادیر GH گزارش کردند. نتایج پژوهش توفیقی و همکارانش نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل پاسخ ترشح هورمون رشد، شدت فعالیت ورزشی است. بر این اساس فعالیت ورزشی کوتاه‌مدت و با شدت بالا یکی از مؤثرترین محرک‌های ترشح هورمون رشد است که میزان پاسخ آن با اوج شدت فعالیت ورزشی و آستانه لاکتات در ارتباط است.[۲۷] این امر به نظر می‌رسد به دلیل افزایش اسیدیته ناشی از فعالیت عضلانی بوده که با تحریک گیرنده‌های متابولیکی و ارسال بازخورد حسی به سیستم عصبی مرکزی و هیپوتالاموس، سبب افزایش ترشح GH می‌شود. در اکثر پژوهش‌ها افزایش پیش‌رونده در ترشح این هورمون با کاهش وزن بدن گزارش شده است. ترشح هورمون رشد به طور عمده به‌وسیله‌ی هیپوتالاموس و به واسطه‌ی عمل محرک GHRH[iii] و مهار تأثیر سوماتواستاتینی[iv] کنترل می‌شود که به طور متناوب در گردش خون حضور دارند. عملکرد این حلقه توسط فاکتورهای مرکزی و محیطی (انتقال‌دهنده‌های عصبی و نورو پپتیدها) نیز تنظیم می‌شود.[۲۰] در هر حال باید اذعان داشت که سازوکارهای عصبی- هورمونی آزادکننده هورمون رشد در طی فعالیت ورزشی هنوز به طور کامل درک نشده است. بدین معنی که هنوز روشن نیست آیا رهاسازی هورمون رشد به واسطه‌ی افزایش تحریک GHRH، کاهش تحریک سوماتواستاتین یا ترکیبی از این دو است.[۲۷]

مرندی و همکارانش[۲۴]، پارخوز[v] و همکـــارانش[۲۸] و بورست[vi] و همکارانش[۲۹] گزارش کردند که تمرین مقاومتی باعث افزایش معنادار در IGF-1 می‌شود که هم‌راستا با نتایج پژوهش حاضر می‌باشد. یافته‌های حاصل از مطالعاتی که پاسخ IGF-1 به تمرین‌های مزمن را بررسی کرده‌اند نیز تاثیر شدت و مدت زمان تمرین بر مقادیر نهایی IGF-1 تاکید کرده‌اند. در ترشح و کنترل GH و IGF-1، ابتدا GHRH از هسته‌های هیپوتالاموس تحت تأثیر انتقال‌دهنده‌های عصبی بخش‌های بالاتر، ترشح می‌شود. هیپوتالاموس، از طریق دو سازوکار عصبی و عروق خونی با هیپوفیز در ارتباط است؛ بنابراین GHRH باعث ترشح GH از هیپوفیز قدامی می‌شود. GH از طریق گردش خون سیستمی به کبد و سایر بافت‌ها رفته و باعث ترشح IGF-1 می‌گردد. IGF-1 نقش مهمی در فعال‌سازی سلول ساتلیت[vii]، افزایش سنتز پروتئین، کاهش تجزیه پروتئین و هیپرتروفی تار عضلانی در دوره‌ی رشد و توسعه عضلات بر عهده دارد.[۲۴] در مجموع، افزایش حجم پلاسما، گسترش آب‌رسانی، افزایش حساسیت هورمونی و درنتیجه کاهش پاسخ هورمونی به آن را می‌توان به عنوان یکی از علل عمومی اثرگذار در کاهش یا عدم تغییر مقادیر استراحتی GH و IGF-1، متعاقب یک دوره تمرینی ذکر کرد. هم‌چنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مقادیر تستوسترون، GH و IGF-1 پس از شش هفته تمرین مقاومتی و مصرف مکمل زعفران (به ترتیب ٦٤، ٨٢، ٢١/٤٨ درصد) افزایش معناداری پیدا کرد. علاوه بر این، در حالی که مقادیر تستوسترون بین دو گروه اختلاف معناداری داشت ولی مقادیر GH و IGF-1 اخلاف معناداری را نشان نداد. تاکنون تحقیقات زیادی آثار مکمل زعفران را بررسی نکرده‌اند، و اندک مواردی که به بررسی آثار آن پرداخته‌اند به نتایج ثابتی دست نیافته‌اند. نتایج پژوهش حاضر با نتایج برخی تحقیقات انجام شده تا حدودی همسو است. علایی و همکارانش[۱۰] نشان دادند ترکیب مصرف مکمل آبی زعفران همراه با تمرین مقاومتی اثر معناداری در افزایش تستوسترون دارد. مدرسی و همکارانش،[۱۴] نشان دادند عصاره زعفران باعث افزایش مقادیر سرمی گنادوتروپین‌های

i -Gargari
ii- Cappon
iii - Growth hormone-releasing hormone
iv - Somatostatin

v- Parkhouse
vi -Borst
vii - satellite

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

هیپوفیز پیشین می‌شوند و به دنبال آن در اثر افزایش LH و FSH مقادیر سرمی تستوسترون نیز افزایش می‌یابد. عبداللاو[i] همکارانش[۳۰] نیز نشان دادند که مصرف زعفران باعث افزایش معنادار تستوسترون می‌شود. هم‌چنین یافته‌های میترا[ii] و همکارانش[۳۱] نشان داد آثار آنتی‌اکسیدانی زعفران در بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی می‌تواند باعث تأثیر در غلظت هورمون‌های جنسی مردان شود. یافته‌های سونجای کومار[iii] و همکاران[۳۲] مبنی بر این که مصرف زعفران باعث رشد سلول‌های غده هیپوفیز و درنتیجه باعث افزایش ترشح هورمون‌های تستوسترون، FSH و LH می‌شود نیز با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد. بر اساس نتایج این پژوهش، 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. بر اساس تئوری رادیکال‌های آزاد، عدم تعادل میان پراکسیدانت‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها نهایتاً موجب صدمات اکسیداتیو در فرایندهای سلولی و کاهش استروئیدوژنز در سلول‌های لیدیگ بیضه می‌گردد. زعفران با تقویت سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی علاوه بر این که موجب کاهش استرس‌های اکسیداتیو می‌گردد؛ می‌تواند بر افزایش طول عمر اسپرماتوزوئیدها و تعداد اسپرماتوزوئیدهای زنده نیز تأثیر داشته باشد.[۳۳] تاکنون پژوهشی در مورد تأثیر مکمل زعفران بر مقادیر هورمون‌های GH و IGF-1 انجام نگرفته است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر مکمل زعفران همراه با تمرین مقاومتی باعث افزایش این دو هورمون شد ولی تفاوت معناداری با گروه تمرینی مقاومتی به تنهایی نداشت. به نظر می‌رسد زعفران به دلیل داشتن کارتنوئیدهای فراوان به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی باعث افزایش بیوسنتز هورمون‌های استروئیدی می‌شود. عدم کنترل تأثیر عوامل وراثتی، تغذیه‌ای، تفاوت‌های فردی و حجم نمونه نسبتاً کم در دو گروه شاهد و آزمون از جمله محدودیت‌های این مطالعه بود که لازم است در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد تمرین طولانی‌مدت مقاومتی به همراه مصرف مکمل زعفران، می‌تواند باعث افزایش هورمون‌های آنابولیکی به ویژه تستوسترون در افراد جوان شود. بنابراین ورزشکارانی که درصدد افزایش حجم و قدرت عضلانی هستند، می‌توانند از اثرات سودبخش مکمل زعفران به جای تزریق هورمون استفاده کنند. با این حال به نظر می‌رسد جهت تائید نتایج مطالعه حاضر، انجام مطالعات بیشتر در این حوزه ضروری باشد.

سپاسگزاری: نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و قدردانی را از تمامی شرکت‌کنندگان در این مطالعه اعلام می‌دارند.

اعلام تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

i- Abdullaev
ii- Mitra
iii- Sunjay Kumar

References

1. Hasani-Ranjbar S, Soleymani Far E, Heshmat R, Rajabi H, Kosari H. Time course responses of serum GH, insulin, IGF-1, IGFBP1, and IGFBP3 concentrations after heavy resistance exercise in trained and untrained men. Endocrine 2012; 41: 144-51.
2. Buyukyazi G, Karamizrak S, Islegen C. Effects of continuous and interval running training on serum growth and cortisol hormones in junior male basketball players. Acta Physiol Hing 2003; 90: 69-79.
3. Bosco C, Cowl R, Bonomi R, Von Duvillard S.P, Virou A. Monitoring strength training: neuromuscular and hormonal profile. Med Sci Sports Exer 2000; 32: 202-8.
4. Kraemer WJ, Ratamess NA, Nindl BC. Recovery responses of testosterone, growth hormone, and IGF-1 after resistance exercise. J Appl Physiol 2017; 122: 549-58.
5. Assad M, Zoghi R, Fashi M. The Effect of 8 Weeks Resistance Training with HMB Supplementary Product on Changes in Growth Hormone and Testosteron Over Un athlete Males. Alborz University of Medical Sciences 2016; 5: 187-93. [Farsi]
6. Voss SC, Giraud S, Alsayrafi M, Bourdon PC, Schumacher YO, Saugy M, Robinson N.The effect of aperiod of intensive exercise on the isoform test to detect growth hormone doping in sports. GH and IGF Resea 2013; 23: 105-8.
7. West DW, Phillips SM. Anabolic processes in human skeletal muscle: restoring the identities of growth hormone and testosterone. Phys Sportsmed 2010; 38: 97-104.
8. J Strength Cond Res. Postexercise hypertrophic adaptations: a reexamination of the hormone hypothesis and its applicability to resistance training program design. J Strength Cond Res 2013; 27: 1720-30.
9. Gonzalez AM, Hoffman JR, Stout JR, Fukuda DH, Willoughby DS. Intramuscular Anabolic Signaling and Endocrine Response Following Resistance Exercise: Implications for Muscle Hypertrophy. Sports Med 2016; 46: 671-85.
10. Broadhead GK, Chang A, Grigg J, McCluskey P. Efficacy and Safety of Saffron Supplementation: Current Clinical Findings. Crit Rev Food Sci Nutr 2016; 56: 2767-76.
11. Meamarbashi A, Rajabi A. Potential Ergogenic Effects of Saffron. J Diet Suppl 2016; 13: 522-9.
12. Razavi BM, Imenshahidi M, Abnous K, Hosseinzadeh M. Cardiovascular effects of saffron and its active-constituents: A review article. Saffron Agron Technol 2014; 1: 3-13. [Farsi]

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

13. 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: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology 2008; 115: 515-9.
14. Modaresi M, Messripour M, Asadi Marghmaleki M, Hamadanian MK. Effect of Saffron (CrocusSativus) Extract on Level of FSH, LH and Testosterone in Mice. Zanjan Medical Journal 2009; 16: 11-7. [Farsi]
15. Alaei M, Hosseini A, Azerbaijani A. The Effect of a Period Resistance Training with Saffron Testosterone, FSH and LH in rats. Quarterly Journal of Sport Bioscience Researches 2014; 12: 77-86. [Farsi]
16. Walker KS, Kambadur R, Sharma M, Smith HK. Resistance training alter plasma myostatin but not IGF1in healthy men. Med sci sport exerc 2004; 36: 787-93.
17. Dashti H, Ghaledari M, Siahkuhian M. Short-term testosterone and cortisol hormonal responses to volume and strength resistance training in untrained young males. Journal of Sport in Biomotor Sciences 2014; 6: 2014-5. [Farsi]
18. Consitt L.A, Copeland M.S. Tremblay Hormone responses to resistance VS. Endurance exercise in Premenopausal females.Can J Appl. Physiol 2011; 26: 574-87.
19. Kraemer W J, Ratamess N A. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. Sports Medicine 2005; 35: 339-61.
20. Fry A. C, Lohnes C A. Acute testosterone and cortisol responses to high power resistance exercise. Human physiology 2010; 36: 457-61.
21. Schumann M, Walker S, Izquierdo M, Newton RU, Kraemer WJ, Hakkinen K. The order effect of combinedendurance and strength loadings on force and horm one responses: effects of prolonged training. Euro J Appl Physiol 2014; 114: 867-80.
22. Ahtainen juha P, Pakarinen A, Kraemer W.J , Hakkinen k. Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in strength athletes versus nonathletes. Can. J. Appl. Physiol 2014; 29: 527–43.
23. Catharyn TL, Dan GB. Testosterone and aging: clinical research directions. editors: committee on assessing the need for clinical trials of testosterone replacement therapy 2014; 8: 16-7.
24. Marandi M, Mohebi H, Gharakhanlou R, Naderi G. The effect of twelve weeks of resistance training on some anabolic hormones. Research in Sport Sciences 2006; 11: 24-38. [Farsi]
25. Gargari S.The impact of resistance training on acute response of testosterone and growth of persons under and over 18 years. Journal of Biological Science 2012; 15: 135-50. [Farsi]
26. Cappon J, Brasel S, Mohan D M Cooper .Effect of brief exercise on circulating insulin-like growth factor I .The American Physiological Society 1994; 161: 2491-6.
27. Tofighi A, Zareie N. Comparison of interval and continuous exercises on function of growth hormone/insulin-like growth factor-1 axis in obese women. Journal of Sport in Biomotor Sciences 2013; 9: 2012-3. [Farsi]
28. Parkhouse WS, Coupland C Li, IGF-I bioavailability is increased by resistance training in older women with low bone mineral density. Mech Ageing Dev. 2000 Feb 7; 113: 75-83.
29. Borst S E, Dehoyos L, Garzarella K, Vincent B H , Pollock D T. Effects of resistance training on insulin-like growth factor-I and IGF Binding Proteins. Med. Sci. Sports Exerc 2001; 33: 648-53.
30. Abdullaev F I. Inhibitory effect of crocetin on intracellular nucleic acid and protein synthesis in malignant cells.Toxicology letters 1994; 70: 243-51.
31. Mitra SK, Muralidhar TS, Rao DRB.Experimental asses sment 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.
32. Sunjay Kumar G, Kala Suhas K. Clinical evaluation of tentex royal in erectile dysfunction.The Antiseptic 2002; (99) 5: 161-2.
33. Modaresi M, Messripoor M, Asadi Morghmaleki M, Hamadanian MK. The effect of Saffron extract on testis tissue. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 2008; 24: 27-39. [Farsi]

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]

Original Article

Effect of Complementary Saffron and Resistance Training on Serum Levels of Growth Hormone, Insulin-like Growth Factor-1 and Testosterone in Young Men

Hooshmand Moghadam B[1], Gaeini AA[2]

[1]Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, [2]Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, I.R. Iran

e-mail: babak.hooshmand@mail.um.ac.ir

Received: 24/06/2018 **Accepted**: 29/09/2018

Abstract

Introduction: Data shows the positive effects of resistance training on increasing muscle mass, through hormones and increasing metabolic rate and protein synthesis. Considering the increasing trend among athletes turning to chemical anabolic, steroids, researchers are looking for altennative, less harmful substitutes for these individuals. Since saffron is a valuable, well known spice, rich in carotenoids and has been used in traditional medicine for a variety of conditions, Therefore the aim of this study was to investigate the effects of six weeks of saffron supplementation and resistance training on serum levels of growth hormone (GH), insulin-like growth factor-1 (IGF-1) and testosterone in young men. Materials and Methods: Thirty young male volunteers, were randomly divided into two groups of experimental and controls (n=15 each) Both groups performed a six-week protocol of resistance training (four sessions per week with an intensity of 60-70% of a maximal repeat). The experimental group received a 150 mg tablet of saffron daily for the duration of the study. Before the training and 48 hours after the last session of the training program, fasting blood samples were taken from subjects to measure hormones. Results: Mean age of the participants in the control and experimental groups was 23.93 and 23.40 years respectively. Statistical analysis showed that testosterone (p=0.001 and 0.001), GH (p=0.01 and 0.003) and IGF-1 (p=0.02 and 0.002) levels increased significantly in the control and experimental groups after six weeks (p≤0.05). In addition, there was a significant difference in testosterone levels (p=0.001) between the two groups after six weeks, a difference not significant in GH and IGF-1 levels (p≤0.05). Conclusion: Results of this study show that saffron supplementation with resistance training can increase testosterone levels in young men.

Keywords: Saffron, Resistance training, Testosterone, Growth hormone, Insulin-like growth factor-1

Iranian Registry of Clinical Trials (IRCT) Identifier: IRCT2017082534144N2

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2025-04-02]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1397.20.4.4.3]