

## مقایسه اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر میزان هورمون رشد زنان فعال و غیرفعال

سیده زلیخا هاشمی چاشمی<sup>۱\*</sup>، نورالله گراوند<sup>۲</sup>، خسرو جلالی دهکردی<sup>۳</sup>، علی اصغر رواسی<sup>۴</sup>،  
مهران سرداری<sup>۵</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** هورمون رشد علاوه بر اینکه در طول دوران رشد بر تحریک، تقسیم و رشد سلول‌های بدن تأثیر دارد، در افراد بالغ آزادسازی این هورمون منجر به کاهش میزان استفاده از کربوهیدرات‌ها و انتقال چربی‌ها به‌عنوان منبع انرژی می‌شود. هدف اجرای این پژوهش، مقایسه اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر روی هورمون رشد در دو گروه از زنان فعال و غیرفعال می‌باشد.

**روش بررسی:** پس از تکمیل پرسش‌نامه ویژگی‌های فردی توسط ۱۰۰ دانشجوی دختر، ۲۰ نفر از آن‌ها به صورت تصادفی در دو گروه فعال و غیرفعال تقسیم شدند. ابتدا در یک جلسه تمرین قدرتی یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها ثبت گردید، سپس در یک پروتکل تمرینی با شدت‌های ۷۰، ۶۰، ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه به تمرین پرداختند. نمونه‌گیری خونی قبل و بلافاصله بعد از تمرین انجام شد. برای آنالیز داده‌ها از آزمون‌های آماری  $t$  همبسته و مستقل و تحلیل کوواریانس استفاده شده است ( $P < 0/05$ ).

**یافته‌ها:** تمرین مقاومتی با شدت متوسط، باعث کاهش میزان هورمون رشد زنان فعال نسبت به زمان قبل از تمرین شد، در حالی که میزان هورمون رشد در زنان غیرفعال نسبت به زمان قبل از تمرین افزایش یافته بود. اختلاف مقادیر هورمون رشد در دو گروه، قبل و بعد از تمرین معنادار نبوده است.

**نتیجه‌گیری:** یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط در افزایش یا کاهش میزان هورمون رشد تأثیر معناداری نداشته است، بنابراین افراد فعال و غیرفعال برای بهره‌گیری از فواید هورمون رشد بایستی بدانند که تمرینات مقاومتی با شدت متوسط، تمرینات مناسبی برای ترشح میزان مطلوب هورمون رشد نیستند.

**کلید واژگان:** فعالیت بدنی، هورمون رشد، زنان فعال، زنان غیرفعال.

- ۱- مربی گروه تربیت بدنی.
- ۲- کارشناس ارشد تربیت بدنی.
- ۳- مربی گروه تربیت بدنی.
- ۴- استاد گروه تربیت بدنی.
- ۵- کارشناس ارشد تربیت بدنی.

- ۱- گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور تهران، ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵ ج ۱۱، ایران.
- ۲- مدرس دانشگاه پیام نور ساری، ایران.
- ۳- گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران.
- ۴- گروه تربیت بدنی دانشگاه تهران، ایران.
- ۵- گروه تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، ایران.

\* نویسنده مسؤول:

سیده زلیخا هاشمی چاشمی؛ گروه علمی  
تربیت بدنی دانشگاه پیام نور.  
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۱۷۱۲۱۸۹۲

Email: z\_hch@yahoo.com



## مقدمه

ارتباط انسان با محیط خود با هماهنگی فعالیت دو سیستم عصبی و هورمونی برقرار می‌گردد. این دو سیستم موجب تغییراتی در سلول‌های بدن می‌شوند که نتیجه آن تطابق با شرایط تحمیل شده است (۱). دستگاه عصبی اثرات موضعی کوتاه‌مدتی دارد، در حالی که سیستم هورمونی بسیار آهسته وارد عمل می‌شود و اثرات درازمدت و عمومی‌تری دارد (۱،۲). سیستم هورمونی به یکپارچگی و کنترل اعمال بدنی کمک می‌کند، بنابراین ثبات یا تعادل حیاتی محیط داخلی را فراهم می‌سازد (۳،۴). هورمون رشد از بخش قدامی هیپوفیز و طی یک توالی ضربانی ترشح می‌شود و به محرک‌های فیزیولوژیکی چون خواب و ورزش پاسخ می‌دهد. این هورمون در رشد انسان تأثیر به‌سزایی دارد. از جمله اعمال متابولیکی گسترده آن، می‌توان اثر مستقیم این هورمون روی بافت چربی که منجر به افزایش لیپولیز می‌شود، اشاره کرد (۵). در افراد بالغ، هورمون رشد پروتئین‌سازی را نیز تسهیل می‌کند؛ این عمل با انتقال اسید آمینه از طریق غشای سلول، تحریک افزایش تولید و به فعالیت واداشتن ریبوزوم‌های سلولی که سبب افزایش ترکیب پروتئین می‌شوند، انجام می‌گیرد (۴). سال‌ها تصور می‌شد که هورمون رشد تا زمان بلوغ ترشح می‌شود و سپس در هنگام بلوغ از خون ناپدید می‌گردد، اما ثابت شده که بعد از بلوغ نیز ترشح هورمون رشد ادامه می‌یابد. این موضوع به طور حتم پاسخ سودمندی به رشد عضله، استخوان و بافت همبند و نیز بهینه کردن مخلوط سوخت و سازی در هنگام تمرین است (۴،۶). فعالیت‌ها و تمرینات جسمانی باعث می‌شوند که سطوح برخی هورمون‌ها در مقایسه با مقادیر استراحت افزایش یا کاهش یابد. بر پایه پژوهش‌های قبلی، هورمون‌های آنابولیک نقش مهمی در رشد و نمو دارند، لذا برای به حداکثر رساندن فواید سلامتی - بهداشتی و کاستن از ملاحظات مالی و ایمنی مرتبط با استفاده از مکمل‌ها، پیدا کردن راه‌هایی برای افزایش طبیعی این

هورمون‌ها در بدن بسیار ارزشمند است (۷،۸). لینامو و همکاران (۲۰۰۵)، در تحقیقی که واکنش‌های هورمونی را نسبت به تمرین مقاومتی در زنان و مردان مورد بررسی قرار دادند، افزایش معناداری در غلظت هورمون رشد سرم بعد از تمرین مقاومتی سنگین در مردان و زنان مشاهده کردند که این افزایش در مردان بیشتر از زنان بود (۹). اسمیلیوس و همکاران (۲۰۰۶)، نیز در تحقیقی پاسخ هورمون رشد و کورتیزول و لاکتات را بعد از پروتکل تمرین مقاومتی بر روی ۸ مرد مسن و ۹ مرد جوان مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که هورمون رشد در هر دو گروه سنی در مقایسه با قبل از تمرین افزایش یافته و این افزایش در گروه جوان نسبت به گروه مسن بیشتر بود (۱۰). در تحقیقی دیگر راستاد و همکاران (۲۰۰۰)، واکنش هورمونی ۹ مرد ورزشکار به دو نوع تمرین قدرتی با شدت بالا و تمرین قدرتی با شدت متوسط را مورد مقایسه قرار دادند. در تمرین قدرتی با شدت بالا آزمودنی‌ها حرکت اسکوات را با شدت ۱۰۰ درصد و ۳ تکرار و حرکت اکستنشن پا را با همان شدت و ۶ تکرار انجام دادند و در تمرینات با شدت متوسط، آزمودنی‌ها تمرینات را با شدت ۷۰ درصد انجام دادند و زمان استراحت بین ست‌ها ۶-۴ دقیقه بود. نتایج نشان داد که واکنش‌های حاد هورمون رشد بین پروتکل‌ها معنادار نبود، اما تفاوت‌های بین فردی زیادی در پاسخ حاد هورمون رشد به هر دو پروتکل تمرینی وجود داشت (۱۱،۱۲). چنگ و همکاران (۱۹۸۶)، اثرات تمرین را روی هورمون رشد و پرولاکتین در زنان فعال دونه و غیرفعال مورد پژوهش قرار دادند و آنها را در ۴ گروه متفاوت دسته‌بندی کردند. نتایج نشان داد که هورمون رشد در پاسخ به تمرین در هیچ گروهی افزایش معناداری نداشت (۱۳). ارتباط بین سطح فعالیت بدنی و میزان هورمون رشد، موضوعی بود که توسط هادزوریک و همکاران (۲۰۰۴)، بر روی ۲۰ مرد سالم مورد مطالعه قرار گرفت. براساس سطح

پرسش‌نامه توسط ۱۰۰ دانشجو، و دریافت رضایت‌نامه از تمامی افراد، محقق با بررسی‌هایی که بر روی قد، وزن، ترکیب بدنی و سلامت جسمانی آزمودنی‌ها با توجه به پرسش‌نامه‌های تکمیل شده انجام داد، ۲۰ نفر از این تعداد شرایط ورود به آزمون را داشتند و حاضر به همکاری بودند که این ۲۰ نفر به‌طور تصادفی در دو گروه فعال (۱۰ نفر) و غیر فعال (۱۰ نفر) قرار داده شدند. در مطالعات آزمایشی، حجم گروه ۴ تا ۳۰ نفر توصیه می‌شود که با توجه به اهداف پژوهش، توان آماری و ویژگی‌های نمونه، تعداد مورد نظر انتخاب می‌گردد (۱۹). در تحقیق حاضر با توجه به شرایط فوق، حجم نمونه ۲۵ نفر انتخاب گردید که به دلیل عدم همکاری، دو نفر در گروه فعال و سه نفر در گروه غیرفعال از آزمایش کنار گذاشته شدند و تجزیه و تحلیل نهایی بر روی ۲۰ نفر (۱۰ نفر گروه فعال و ۱۰ نفر گروه غیرفعال) انجام گردید و با توجه به اینکه از آمار تحلیل کواریانس استفاده گردید و نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده توان آماری بالای  $0/8$  و اندازه اثر نیز بالای  $0/3$  به‌دست آمده است، لذا حجم نمونه استفاده شده قابل توجیه است. ۱۰ نفر گروه فعال را دانشجویان تربیت بدنی تشکیل دادند که حداقل طی دو سال گذشته، فعالیت مستمر ورزشی داشتند و ۱۰ نفر گروه غیرفعال، از میان دانشجویانی انتخاب شدند که طی دو سال گذشته فعالیت ورزشی نداشتند. همه آزمودنی‌ها از صحت و سلامت کامل برخوردار بوده و سابقه هیچ‌گونه بیماری قلبی-عروقی، تنفسی، قفسه سینه، هورمونی، هیپوفیزی و کبدی را نداشته و از قاعدگی منظمی برخوردار بودند.

پروتکل تمرینی و روش اندازه‌گیری نمونه‌های خونی: اندازه‌گیری قد و وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در مرکز سنجش آکادمی ملی المپیک انجام شد و آزمودنی‌ها، تمام مراحل مختلف مربوط به پروتکل تمرینی را در دو روز مختلف به فاصله یک هفته انجام دادند. در اولین مرحله، از آزمودنی‌ها یک تکرار بیشینه از هر دستگاه گرفته شد. پس از

فعالیت بدنی آنها، آزمودنی‌ها به دو گروه فعال و غیرفعال با تعداد مساوی تقسیم شدند. نتایج پژوهش نشان داد که میزان هورمون رشد قبل و بعد از تمرین مقاومتی تفاوت معناداری نداشته است (۱۵). مطالعات و تحقیقاتی که تاکنون بر روی هورمون رشد افراد ورزشی و غیرورزشی انجام گرفت حاکی از یکسان بودن میزان هورمون رشد به هنگام فعالیت بیشینه بود، اما مطالعات کمتری روی هورمون رشد افراد ورزشی و غیرورزشی در هنگام فعالیت مقاومتی و با شدت‌های متفاوت، به‌ویژه در زنان صورت گرفته است (۱۶، ۱۷، ۱۸) و این نکته مبهم است که آیا با جایگزین نمودن تمرینات مقاومتی با شدت متوسط به جای تمرینات مقاومتی با شدت بالا، باز هم می‌توانیم از مزایای تمرینات با شدت بالا سود ببریم یا خیر؟ و همچنین توجه زنان به تمرینات قدرتی، به منظور آگاهی از عملکرد هورمون رشد نسبت به این نوع تمرینات، این پژوهش در نظر دارد که به مقایسه اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر میزان هورمون رشد زنان فعال و غیرفعال بپردازد.

### روش بررسی

جامعه و نمونه آماری: به دلیل اینکه پژوهش حاضر به بررسی تأثیر تمرین مقاومتی (متغیر مستقل) روی میزان هورمون رشد (متغیر وابسته) می‌پردازد و نیز به دلیل آنکه اجرای پژوهش به طور کامل در کنترل پژوهشگر نیست، این پژوهش در زمره پژوهش نیمه تجربی و طرح گروه‌های غیرهمسان با پیش آزمون و پس آزمون یا طرح دو عاملی مرکب شامل یک طرح درون گروهی (مقایسه پیش آزمون و پس آزمون) و یک طرح بین گروهی (مقایسه گروه فعال و غیر فعال) قرار می‌گیرد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانشجویان دانشگاه الزهراء (تربیت بدنی و غیر تربیت بدنی) تشکیل دادند. برای انتخاب نمونه، ابتدا پرسشنامه جمعیت شناختی تهیه شد و به صورت تصادفی در اختیار دانشجویان تربیت بدنی و غیر تربیت بدنی قرار گرفت. پس از تکمیل

بر اینکه افزایش اسید لاکتیک، یکی از دلایل تحریک ترشح هورمون رشد می‌باشد (۲۰) سپس نمونه خونی نوبت دوم از آزمودنی‌ها گرفته شد. نمونه‌گیری خونی برای اندازه‌گیری هورمون رشد و تغییرات احتمالی آن از آزمودنی‌ها هر بار به مقدار ۵ میلی‌لیتر خون قبل و بلافاصله بعد از فعالیت انجام شد. غلظت اندازه‌گیری هورمون رشد پلاسما با استفاده از کیت مخصوص اندازه‌گیری هورمون رشد به روش رادیوایمونواسی (RIA) تعیین گردید. تمام عملیات سنجش میزان هورمون رشد در آزمایشگاه پاتولوژی و تشخیص پزشکی رادان، صورت گرفت. واحد اندازه‌گیری هورمون رشد نانوگرم در میلی‌لیتر (ng/ml) است.

تحلیل آماری: در این پژوهش برای تنظیم و طبقه‌بندی داده‌ها از آمار توصیفی و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات خام از آمار استنباطی استفاده شد. از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف برای پیش‌فرض طبیعی بودن داده‌ها و تحلیل کواریانس برای مقایسه پس‌آزمون هر گروه به کار گرفته شده است. سطح معناداری نیز برای تمام روش‌های آماری ( $P < 0.05$ ) در نظر گرفته شده است. همچنین مقایسه آماری پیش‌آزمون‌ها با آزمون t مستقل و آزمون همگنی واریانس‌ها (لوین) قبل از آزمون t انجام شده است. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار (SPSS 11) استفاده گردیده است.

#### یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌های هر دو گروه (زنان فعال و غیرفعال) در جدول ۱ ارائه شده است. داده‌های این جدول نشان‌دهنده شکل توزیع داده‌ها در هر سطح از عوامل مورد نظر می‌باشد، زیرا نشان‌دهنده پیروی این داده‌ها از منحنی طبیعی است.

با توجه به جدول ۱، توزیع داده‌ها در هر سطح از عوامل مورد نظر از منحنی طبیعی پیروی می‌کند و برای اثبات آن از

آن محقق برای هر حرکت، برنامه تمرینی با توجه به یک تکرار بیشینه به آنها ارائه داده است. انتخاب تمرینات مقاومتی به گونه‌ای بود که عضلات اصلی و بزرگ (عضلات سینه‌ای، عضلات زیر بغل؛ عضلات رانی، عضلات پشت ران و عضلات ساق پا) آزمودنی‌ها را درگیر کند و با توجه به تفاوت دو گروه، شدت تمرین برای هر دو گروه مناسب باشد. در مرحله بعد، آزمودنی‌ها به مدت ۲۴ ساعت از هر گونه فعالیت ورزشی و به مدت ۸ ساعت (۱۲ شب به بعد) از خوردن غذا، دارو و هر گونه نوشیدنی منع شدند. در این مرحله، بعد از خون‌گیری اولیه، هر آزمودنی به مدت ۱۰ دقیقه به گرم کردن پرداخت و تمرین مقاومتی را بر روی دستگاه‌های بدنسازی که شامل پرس سینه، پرس پا، لیفت مرده (بالا کشیدن هالتر)، تقویت عضلات پشت (Upper Back) بود، به مدت ۵۰ دقیقه انجام دادند. به‌طور کلی روش‌های مختلفی که در اجرای تمرینات قدرتی به کار برده می‌شود، دو هدف عمده را دنبال می‌کند: افزایش قدرت بیشینه و افزایش اندازه عضله (هایپرتروفی). تمریناتی که با شدت بالا (۸۰ تا ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه)، تعداد تکرار کم (۲ تا ۸ تکرار) و فواصل استراحتی طولانی (۲ تا ۵ دقیقه) انجام می‌پذیرد، جهت افزایش قدرت بیشینه و تمرینات با شدت متوسط به بالا (۷۰ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه)، تعداد تکرار زیاد (۸ تا ۱۵ تکرار) و فواصل استراحتی کوتاه‌تر (۳۰ ثانیه تا ۲ دقیقه) انجام می‌شود به منظور افزایش اندازه یا هایپرتروفی عضلات به کار می‌رود (۱). شایان ذکر است که نمی‌توان خط ممیز خاصی جهت جدا کردن پروتکل‌های مختلف تمرینات قدرتی در نظر گرفت (۲۰). تمرینات با شدت ۷۰، ۶۰، ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه و با ۴ تکرار و ۴ ست، طبق برنامه تمرینی انجام گردید. زمان استراحت بین ست‌ها نیز یک تا دو دقیقه در نظر گرفته شد. لذا این تعداد ست‌های در نظر گرفته شده منجر به ایجاد خستگی بیشتری شد. همان‌طور که می‌دانیم خستگی با افزایش تجمع اسید لاکتیک همراه است و با علم

از یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط در گروه غیرفعال نسبت به فعال، اندکی افزایش یافته است. شکل ۱ و جدول ۳ اشاره به ارتباط ضعیف بین گروه فعال و غیرفعال زنان و میزان ترشح هورمون رشد پس از یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط دارد که با ثابت نگه داشتن میزان هورمون رشد پس از تمرین و ثابت نگه داشتن عامل (برای هرگروه خاص) نیز معنادار نیست.

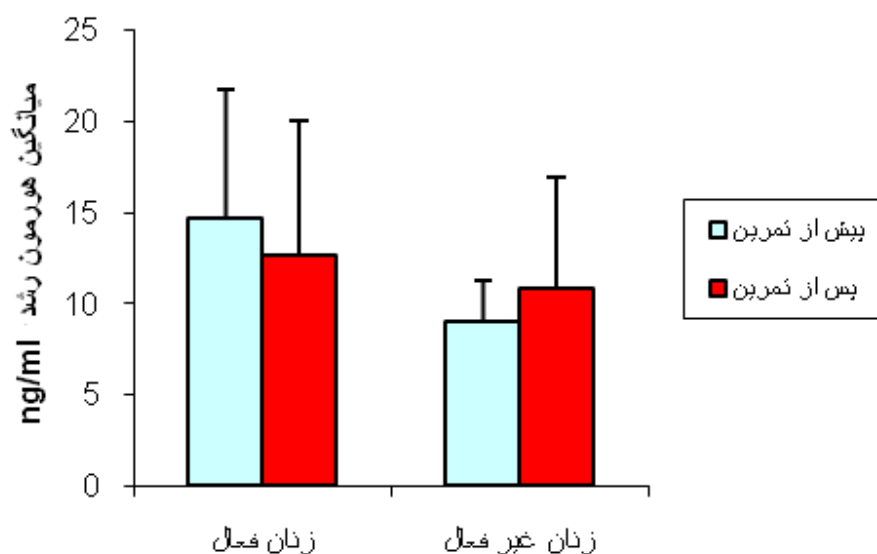
آزمون پیش فرض طبیعی بودن توزیع متغیرهای اندازه گیری شده استفاده شده است. نتایج موجود در جدول ۲ نشان می دهد که تفاوت معناداری بین میانگین هورمون رشد قبل و بعد از یک جلسه تمرین در زنان فعال و غیرفعال وجود ندارد. همان طور که در شکل ۱ مشاهده می شود، میزان هورمون رشد در افراد فعال پس از یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط کاهش می یابد و اما میزان هورمون رشد پس

جدول ۱: مشخصات آزمودنی ها و برخی از شاخص های گرایش مرکزی و پراکندگی متغیرهای مورد بررسی

متغیر	نوع آزمودنی	میانگین	انحراف استاندارد
سن تقویمی (سال)	زنان فعال	۲۱/۸۸	۱/۶۶
	زنان غیرفعال	۲۴/۴۰	۱/۰۷۴
قد (سانتی متر)	زنان فعال	۱۶۳/۵۵	۴/۳۳۳
	زنان غیرفعال	۱۶۱/۷۰	۶/۱۲۹
وزن (کیلوگرم)	زنان فعال	۵۸/۷۰	۵/۶۸
	زنان غیرفعال	۵۹/۵۲	۴/۷۱۰
شاخص توده بدنی	زنان فعال	۲۱/۹۴	۱/۹۸۴
	زنان غیرفعال	۲۳/۱۳	۲/۲۲
درصد چربی	زنان فعال	۲۷/۴۸	۳/۶۹۲
	زنان غیرفعال	۳۳/۱۹۰	۳/۲۱۹
هورمون رشد قبل از تمرین (ng/ml)	زنان فعال	۱۴/۶۱۸	۷/۰۹
	زنان غیرفعال	۸/۹۵	۲/۲۹۷
هورمون رشد بعد از تمرین (ng/ml)	زنان فعال	۱۲/۶۴۴	۷/۳۱
	زنان غیرفعال	۱۰/۸۱۰	۶/۰۹۵

جدول ۲: مقایسه میانگین هورمون رشد قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در زنان فعال و غیرفعال

مقایسه گروه های وابسته	تفاوت میانگین ها	مقدار t	درجه آزادی	معناداری
هورمون رشد (پیش و پس از تمرین در زنان فعال)	۲/۰۴۴	۰/۷۳۰	۹	۰/۴۸۶
هورمون رشد (پیش و پس از تمرین زنان غیرفعال)	-۱/۸۶۰	-۰/۸۶۶	۹	۰/۴۰۹



شکل ۱: میزان توصیف هورمون رشد قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در زنان فعال و غیرفعال و اختلاف دو گروه

جدول ۳: مقایسه اثر یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان هورمون رشد زنان فعال و غیرفعال

منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	ضریب F	معناداری	میزان اثر جزئی
ارتباط بین متغیر مستقل و متغیر وابسته	۳۰/۱۱۶	۱	۳۰/۱۱۶	۰/۶۵۸	۰/۴۲۹	۰/۰۴
گروه (فعال و غیر فعال)	۰/۴۲۹	۱	۰/۴۲۹	۰/۰۰۹	۰/۹۲۴	۰/۰۰۱
خطا	۷۳۱/۹۵۵	۱۶	۴۵/۷۴۷			

## بحث

زنان فعال پس از تمرینات مقاومتی با شدت متوسط اندکی کاهش داشته، اما این کاهش معنادار نبوده است. این نتیجه با نتایج راستاد و همکاران (۱۱) کلارک و همکاران (۲۱) هم‌خوانی دارد و با نتایج پژوهش‌های اسمیلیوس و همکاران (۱۰) و هاکین و پارکارین (۲۲) هم‌خوانی ندارد. شاید این عدم هم‌خوانی به نوع مواد مصرفی، نوع فعالیت بدنی یا نوع آمادگی آزمودنی‌ها مربوط باشد. در تحقیق حاضر تمرینات مقاومتی با شدت متوسط نتوانسته به طور مؤثر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز را تحریک کند، به همین دلیل

فعالیت‌های بدنی و تمرینات جسمانی سبب می‌شود که سطح برخی هورمون‌ها در مقایسه با مقادیر استراحت افزایش یا کاهش یابد. اگرچه اهمیت فیزیولوژیکی بسیاری از این تغییرات در حال حاضر شناخته نشده است، این واقعیت که آنها حتی نسبت به فعالیت ورزشی عکس‌العمل نشان می‌دهند، خود کمال اهمیت را دارد. هدف از این تحقیق، مقایسه میزان هورمون رشد در گروه زنان فعال و غیرفعال پس از یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط می‌باشد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هورمون رشد در

فعالیت نرون‌های مرکزی آدرنژیک شده، و به دنبال آن میزان هورمون رشد افزایش یافته است (۲۳). همچنین ترشح هورمون رشد بعد از فعالیت زیر بیشینه، در گروه غیرفعال نسبت به گروه فعال به علت آمادگی بدنی کمتر آنها افزایش بیشتری داشته است، اما میزان ترشح هورمون رشد بعد از فعالیت بیشینه در گروه فعال نسبت به غیرفعال افزایش بیشتری داشته است. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های مادارام و همکاران (۲۰۱۰) (۲۴) و هادزوویکی و همکاران (۲۰۰۴) (۱۵) مطابقت داشته و با نتایج گائینی (۱۳۷۵) (۱۴) مطابقت نداشته است. ممکن است این عدم هم‌خوانی به آمادگی جسمانی، جنسیت و دقت وسایل آزمایشگاهی مربوط باشد. اما هادزوویکی و همکاران بر اساس سطح فعالیت بدنی آزمودنی‌ها، تفاوت معناداری در سطح پایه و سطح بیشینه هورمون رشد در پایان تمرین مشاهده نکردند (۸)، به نظر می‌رسد از آنجایی که گروه زنان غیرفعال، دارای آمادگی جسمانی پایین‌تری نسبت به گروه فعال هستند، لذا این شدت از تمرین و ست‌های در نظر گرفته شده منجر به ایجاد خستگی بیشتری نسبت به گروه فعال شده است. همان‌طور که می‌دانیم خستگی با افزایش تجمع اسید لاکتیک همراه است و با علم بر اینکه افزایش اسید لاکتیک، یکی از دلایل تحریک ترشح هورمون رشد می‌باشد، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که گروه غیرفعال نسبت به گروه فعال دچار خستگی بیشتری شدند که این مسئله باعث افزایش ترشح هورمون رشد بیشتری در بدن آنان شده است (۵). پژوهش‌های انجام شده در زمینه پاسخ هورمون رشد به تمرینات ورزشی حاکی از افزایش یا بدون تغییر ماندن این هورمون بعد از تمرین در افراد فعال بوده است، در حالی که در افراد غیرفعال باعث افزایش هورمون رشد می‌شود. هر چند علت افزایش و کاهش هورمون رشد به دنبال یک جلسه تمرین، همانند پژوهش‌های دیگر یقیناً آشکار نیست، اما به اعتقاد بورگ، سه عامل در افزایش میزان هورمون رشد در اثر تمرینات با وزنه بسیار با اهمیت هستند؛ این سه

افزایش معناداری در میزان ترشح هورمون رشد پس از اجرای این روش مشاهده نشد. بسیاری از پژوهش‌ها متعاقب شرکت در فعالیت بدنی افزایش معناداری در GH را گزارش کرده‌اند و فقط هنگامی که فعالیت بدنی از شدت لازم برخوردار نبوده افزایش لازم در GH به وجود نیامده است. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که GH به عنوان یک تنظیم‌کننده، واکنش‌های رشدی منتج از ورزش عمل می‌کند. تنظیم رهایش GH به وسیلهٔ عامل‌های متعددی شامل: سن، جنس، تغذیه، خواب و ترکیبات بدن و فاکتورهای فیزیولوژیکی همچون انسولین انجام می‌شود (۱۰). همچنین مشاهده شد که در گروه زنان غیرفعال، در اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط میزان هورمون رشد آنان افزایش نشان داده، اما این افزایش به صورت معنادار نبوده است که این نتیجه با نتایج ساروکنلی (۱۲)، چنگ (۱۳) و گائینی (۱۴) مطابقت داشته است ولی با نتایج لینامو (۹) هم‌خوانی نداشت. شاید این عدم هم‌خوانی به نوع آزمودنی‌ها و زمان نمونه‌گیری مربوط باشد. هر چند نتایج پژوهش‌های ساتین - هنریک (۵) و اسکندری (۷) نشان داد که آن‌ها زمانی که دو گروه افراد ورزشی و غیرورزشی را تا حد واماندگی به فعالیت وادار کردند، غلظت هورمون رشد در هر دو گروه افزایش داشته است. احتمالاً در پژوهش حاضر این افزایش در هورمون رشد در اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط را با افزایش میزان نیتریک اکساید (NO) و لاکتات نسبت داد. نیتریک اکساید یکی از مهم‌ترین انتقال‌دهنده‌های درون سلولی و بین سلولی است که نقش مهمی در کنترل رهاسازی هورمون از محور هیپوتالاموس - هیپوفیز دارد. بنابراین، به نظر می‌رسد که نیتریک اکساید سبب تسهیل رهاسازی هورمون رشد از هیپوفیز قدامی به گردش خون عمومی شود. از عوامل دیگر در رهاسازی هورمون رشد در پژوهش حاضر احتمالاً افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک عنوان می‌کند. افزایش سیستم عصبی سمپاتیک، سبب ترشح اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین و تحریک



تجاوز کند که با توجه به شدت‌های به کار برده شده در این تحقیق، احتمال وقوع فشار درون عضله‌ای و عواقب ناشی از آن وجود دارد (۱۵). با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، یک جلسه تمرین قدرتی با شدت متوسط در افزایش میزان هورمون رشد در دو گروه فعال و غیرفعال تأثیر معناداری نداشته و افراد اگر بخواهند از فواید هورمون رشد بهره‌مند گردند، بایستی به این مسأله توجه داشته باشند که تمرینات مقاومتی با شدت متوسط، تمرینات مناسبی برای کسب میزان مطلوب هورمون رشد نیست.

### قدردانی

با تشکر از خانم دکتر معصومه شجاعی و خانم سپیده حیدری که ما را در انجام این پژوهش یاری کردند.

عامل: شدت تمرین، تعداد حرکات و توده عضلات درگیر در حرکت می‌باشند (۲۴).

### نتیجه‌گیری

دلیل اصلی افزایش در پاسخ هورمون رشد به ورزش در گروه غیر ورزشکار در مقایسه با گروه ورزشکاران را نه تنها می‌توان به پایین‌تر بودن آمادگی جسمانی گروه غیرفعال به گروه فعال نسبت داد، بلکه دلیل اصلی آن را می‌توان در تفاوت‌های فردی و سطح استروژن آزمودنی‌ها جستجو کرد. علاوه بر موارد فوق، به نظر می‌رسد که در هنگام تمرینات مقاومتی، اکسیژن‌زدایی بافت اسکلتی باعث دگرگونی در جریان خون و فشار درون ماهیچه‌ای می‌شود. هنگامی که فشار درون ماهیچه‌ای افزایش یابد، ورود خون به عضله اسکلتی فعال کاهش می‌یابد. این عمل زمانی شروع می‌شود که انقباض عضله از حد ۵۰-۳۵ درصد یک تکرار بیشینه

### منابع

- 1-Karbassian A. Biochemistry (exercise, health and weight loss). 2<sup>th</sup> ed. Esfahan: Jahad danegahi publications; 2000.
- 2-Wilmor J, Castile DL. Physiology of sport and physical activity. Trans Moeni Z, Rahmani-Nia F, Rajabi H, Agha Ali-Nejad H, Salami F. Tehran: Mobtakeran publications; 2009.
- 3-Sandgel H. Human physiology. 2<sup>th</sup> ed. Yazd: Yazd publication; 1992.
- 4-Mac-Ardal WD, Katch F, Katch V. Exercise physiology (1) (Energy, Nutrition and Human Performance). Trans Khaled A. Tehran: Samt publications; 2006.
- 5-Satin JA, Galbo H. Hormones and physical activity. Trans Gaeini AA. Tehran: Department of Physical Education and Ministry of Education Alumni Association and physical education Expert and sport; 1995.
- 6-Marandi SM. Reactions IGF1, GH and testosterone to an intense exercise session and after adaptation to resistance training and endurance [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modares University; 2004.
- 7-Eskandari Z. Growth hormone responses to maximal exercise in a session on healthy young adults [dissertation]. Tehran: Al-Zahra University; 2007.
- 8-Rvasi AA. Effect of aerobic and anaerobic exercise on the levels of testosterone and growth hormones, and body strength in the elderly [dissertation]. Tehran: Tehran University; 1995.
- 9-Linnamo V, Pakarinen A, Komi PV, Kraemer WJ, Hakkinen K. Acute hormonal responses to submaximal and maximal heavy resistance and explosive exercises in men and women. J Strength Cond Res 2005;19: 566-71.
- 10-Smilios I, Pilianidis Y, Karamouzis M, Parlavantzas A, Tokmakidis SP. Hormonal response after a strength endurance resistance exercise protocol in young and elderly males. Int J Sports Med 2007;28:401-6.
- 11-Raastad T, Bjoro T, Hallen J. Hormonal responses to high-and moderate-intensity strength exercise. Eur J Appl Physiol 2000;82:121-8.
- 12-Sauro LM, Kanaley JA. The effect of exercise duration and mode on the growth hormone responses in young women on oral contraceptives. Eur J Appl Physiol 2003;90:69-75.

- 13-Chang FE, Dodds WG, Sallivan M, Kim MH, Malarkey WB. The acute effects of exercise on prolactin and growth hormone secretion: comparison between sedentary women and women runners with normal and abnormal menstrual cycles. *J Clin Endocrinol Metab* 1986;62:551-6.
- 14-Gaeni AA. Two sub-maximal exercise and maximal effect on growth hormone response to the students (young) athletes and non athletes [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modarres University;1996.
- 15-Hadzovic A, Nakas-Icindic E, Kucukalic-Selimovic E, Avdagic N, Zaciragic A. The level of physical activity and the growth hormone (GH) response to acute physical exercise. *Bosn J Basic Med Sci* 2004;4:47-9.
- 16-Chromiak JA, Antonio J. Use of amino acids as growth hormone-releasing agents by athletes. *Nutrition* 2002;18: 657-61.
- 17-Sonksen PH. Insulin, growth hormone and sport. *J Endocrinol* 2001;170:13-25.
- 18-Sutton JR. Effect of acute hypoxia on the hormonal response to exercise. *J Appl Physiol* 1997;42:587-92.
- 19-Sarmad Z, Bazargan A, Hejazi E. *Research Methods in Behavioral Sciences*. Tehran: Agah; 2007.
- 20-Goto K, Ishii N, Takamatsa K. Growth hormone response to training regimen with combined high and low-intensity exercise. *Int J Sport Health Sci* 2004;2:111-8.
- 21-Clark R, Carlsson LM, Robinson IC. Growth hormone secretory profiles in conscious female rats. *J Endocrinol* 1987;114:399-407.
- 22-Hakkinen K, Pakarinen A. Acute hormonal responses to two different fatiguing heavy-resistance protocols in male athletes. *J Appl Physiol* 1993;74:882-7.
- 23-Seo DI, Jun TW, Park KS, Chang H, So WY, Song W. 12 weeks of combined exercise is better than aerobic exercise for increasing growth hormone in middle-aged women. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2010;20:21-6.
- 24-Madarama H, Sasaki K, Ishii N. Endocrine responses to upper-and lower-limb resistance exercises with blood flow restriction. *Acta Physiol Hung* 2010;97:192-200.
- 25-Berg U, Bang P. Exercise and circulating insulin-like growth factor I. *Horm Res* 2004;62:50-8.

## Comparing the Effect of a One-Session Average-Intensity Resistance Training on the Growth Hormone Secretion in Active and Inactive Women

Seyedeh Zoleikha Hashemi Chashmi<sup>1\*</sup>, Norolah Geravand<sup>2</sup>, Khosro Jalali Dehkordi<sup>3</sup>,  
Ali Asghar Ravasi<sup>4</sup>, Mehran Sardari<sup>5</sup>

1-Lecturer of Physical Education.

2-M.Sc. of Physical Education.

3-Lecturer of Physical Education.

4-Professor of Physical Education.

5-M.Sc. of Physical Education.

1-Department of Physical  
Education and Sport Sciences,  
Payame Noor University, 19395-  
4697 Tehran, I.R. of Iran.

2-Department of Physical  
Education and Sport Sciences,  
Payame Noor University.

3-Department of Physical  
Education and Sport Sciences,  
Azad University Khorasghan  
Iran.

4-Department of Physical  
Education and Sport Sciences,  
University Tehran, Iran.

5-Department of Physical  
Education and Sport Sciences,  
University Esfahan, Iran.

\*Corresponding author:  
Seyedeh Zoleikha Hashemi  
Chashmi; Department of Physical  
Education and Sports Sciences,  
Payame Noor University  
Mazandaran, Iran.  
Tel: +989117121892  
Email: z\_hch@yahoo.com

### Abstract

**Background and Objective:** Growth hormone not only effects the stimulation, division and growth of cells throughout the body during growth period but also leads to a decrease in the use of the carbohydrates and transfer of Lipids as sources of energy. The aim of this study was to compare the effect of a one-session average-intensity resistance training on the growth hormone secretion in active and inactive women

**Subjects and Methods:** The demographic questionnaire completed by 100 female students, twenty, were randomly divided in two active and inactive groups. First, one repetition maximum participants in one-session resistance training were determined and then all participants engaged in protocol training with intensities of 50,60 and 70 % 1RMP. Blood samples were taken immediately before and after the training. Statistical measures of Pair t-test and Independent t- test and Analysis of Co- variance (ANCOVA) were used for data analysis.

**Results:** resistance training decreases the secretion of growth hormone after training in active women while it increased the secretion of growth hormone after training in inactive women. However, this difference in growth hormone levels in both groups was not significant before and after training. ( $P < 0/05$ ).

**Conclusion:** one-session average- intensity resistance training had no significant effect on either increasing or decreasing growth hormone. Therefore, to take advantage of the benefits of growth hormone, active and inactive persons should know that resistance training with moderate- intensity is not desirable for optimal secretion of growth hormone.

**Keywords:** Physical activity, Growth hormone, Active women, Inactive women.

► Please cite this paper as:

Hashemi Chashmi SZ, Geravand N, Jalali Dehkordi K, Ravasi AA, Sardari M. Comparing the Effect of a One-Session Average-Intensity Resistance Training on the Growth Hormone Secretion in Active and Inactive Women. *Jundishapur Sci Med J* 2012;11(1):147-156

Received: Dec 13, 2010

Revised: Mar 18, 2011

Accepted: Jan 17, 2012