مقایسه پاسخ حاد هورمونی متعاقب فعالیت مقاومتی با شدت متوسط در مردان جوان و میانسال

*دکتر حمید اراضی: دانشیار و متخصص فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران (*نویسنده مسئول). hamidarazi@yahoo.com
دکتر ارسلان دمیرچی: دانشیار و متخصص فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران. damirchi@guilan.ac.ir
عباس اسدی: کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، جمهوری اسلامی ایران. abbas_asadi1175@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به افزایش مقبولیت و محبوبیت تمرین مقاومتی در بین مردم و بویژه افراد جوان و میانسال، هدف از این مطالعه، مقایسه پاسخ حاد هورمونی (تستوسترون، هورمون رشد، کورتیزول، آدرنوکورتیکوتروپین [ACTH]) و لاکتات خون به یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط در مردان جوان و میانسال بود.

روش کار: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی می‌باشد. ده مرد جوان (سن: ۲/۲۳±۲۱/۲ سال) و هشت مرد میانسال (سن: ۲/۱۰±۴۹/۷ سال) سالم به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی‌ها یک هفته بعد از تعیین یک تکرار بیشینه (1 repetition maximum; 1RM) پرس سینه، تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط شامل؛ ۴ نوبت ۱۲ تکراری با شدت تقریبا ۷۰ درصد 1RM و با فاصله ۲ دقیقه استراحت بین نوبت‌ها را انجام دادند و نمونه خونی قبل، بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از اجرای تمرین از آن‌ها اخذ شد.

یافته‌ها: هر دو گروه افزایش معناداری در تستوسترون، هورمون رشد، کورتیزول، ACTH و لاکتات خون بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از اجرای تمرین مقاومتی نشان دادند ($p < ۰/۰۵$). هورمون رشد گروه جوان نیز نسبت به گروه میان سال ۳۰ دقیقه پس از انجام تمرین افزایش معناداری یافت ($p < ۰/۰۵$). ACTH گروه جوان بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از اجرای تمرین تفاوت معناداری با گروه میانسال داشت ($p < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های به دست آمده، شدت متوسط تمرین مقاومتی می‌تواند با تحریک بیشتر هورمونی اثربخشی آن را حین ریکاوری افزایش دهد. این افزایش به ویژه برای کاهش اثرات سن بر وضعیت فیزیولوژیک و جسمانی افراد میانسال حائز اهمیت است.

کلیدواژه‌ها: تمرین مقاومتی، هورمون‌های آنابولیک، هورمون‌های کاتابولیک، پیری.

مقدمه

سیستم اندوکرین تعادل حیاتی بدن را حفظ کرده و به انسان کمک می‌کند تا به محرک خارجی پاسخ دهد. سیستم اندوکرین بخشی از راهبر بهینه‌سازی اعمال فیزیولوژیک بدن است. این مکانیسم‌های کنترل شده بوسیله سیستم اندوکرین می‌تواند در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی حاد فعال شود (۱). با افزایش سن، عملکرد قدرتی، توده عضلانی و عملکرد سیستم عصبی-هورمونی کاهش می‌یابد و این کاهش می‌تواند در اثر کاهش تحریک سیستم اندوکرین باشد (۲). تغییرات هورمونی مرتبط با افزایش سن شامل افزایش هورمون‌های کاتابولیک، کورتیزول و آدرنوکورتیکوتروپین (ACTH) و کاهش ترشح هورمون‌های آنابولیک (تستوسترون و هورمون رشد) توسط محققین مورد مطالعه قرار گرفته است (۶-۲). محققین دریافتند با شروع فرآیند پیری عملکرد عضلانی و توده خالص بدنی کاهش می‌یابد که این موضوع سارکوپنی نامیده می‌شود (۶-۲). شروع فرآیند پیری از دهه چهارم و میانسالی آغاز می‌گردد (۷-۳). در این راستا نشان داده شده است که اثرات پیری (مانند سارکوپنی، کاهش هورمون‌های آنابولیک و افزایش هورمون‌های کاتابولیک) از دوران میانسالی شروع شده و به یکباره افزایش می‌یابد (۶-۲).

تمرین مقاومتی، تمرین با وزنه و یا فعالیت

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

مقاومتی از جمله فعالیت‌های تمرینی هستند که می‌توانند باعث تقلیل این آثار در افراد میانسال و پیر شوند. Kraemer و همکاران (۶) در مطالعه‌ای به بررسی اثر ۴ نوبت ۱۰ تکراری اسکات پا بر پاسخ حاد هورمون‌های تستوسترون، هورمون رشد، کورتیزول، ACTH و لاکتات خون مردان جوان و پیر پرداختند. آنها دریافتند که یک جلسه فعالیت مقاومتی می‌تواند تغییرات معناداری در هورمون‌های کاتابولیک و آنابولیک برای هر دو گروه ایجاد کند. پاسخ هورمونی به یک جلسه تمرین (فعالیت) مقاومتی (بدون در نظر گرفتن میزان پایه) بین مردان جوان و پیر یکسان می‌باشد؛ هر چند پاسخ ACTH و لاکتات گروه جوان به طور معناداری بیشتر از پیران بود (۶). اینکه تمرین (فعالیت) مقاومتی یک محرک قوی برای افزایش حاد غلظت هورمون‌های در گردش خون نظیر هورمون رشد، تستوسترون، کورتیزول و ACTH است (۸)، در برخی مطالعات مورد تائید قرار گرفته است (۶-۲). همچنین، ثابت شده است که این هورمون‌ها به فشار ناشی از تمرین مقاومتی حساس بوده و نقش‌های متفاوتی در موقعیت کاتابولیکی و آنابولیکی عضله بازی می‌کنند (۶و۹).

فشار (استرس) یک جلسه تمرین مقاومتی به شدت تمرین (درصد وزنه)، تعداد تکرار، تعداد نوبت، استراحت بین نوبت‌ها و نوع حرکت وابسته است (۱۰). بررسی اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت بالا و استراحت کم بین نوبت‌ها بر پاسخ حاد هورمونی، در مطالعات پیشین مورد توجه قرار گرفته است و این روش تمرینی برای تمام گروه-های سنی شامل جوان، میانسال و پیر در بوته آزمایش قرار گرفته است (۷-۱). محققین دریافتند انجام تمرینات با وزنه شدید و استراحت کم (۹۰ ثانیه) محرکی قوی برای افزایش هورمون‌های آنابولیک در مردان است (۵و۶). از آنجا که فعالیت‌های مقاومتی پیامدهای فیزیولوژیک مثبتی (افزایش تراکم استخوانی، توده عضلانی، بهبود ترکیب بدن و افزایش متابولیسم) برای تمام گروه‌های سنی در پی دارد و در سنین بالا هم محتمل است این اثرات تداوم یابد، اجرای این گونه فعالیت‌ها به شکل منظم پیشنهاد می‌شود. اما انجام تمرینات با شدت بالا و استراحت کم شاید برای افراد میانسال و بالاتر رنج آور باشد و به سبب افت آمادگی جسمانی شرایط اجرا را فراهم نکند و با توجه به راهنمای کالج آمریکایی پزشکی ورزشی توصیه نشود. بر اساس دانش کنونی ما، مطالعه‌ای به بررسی اثر یک جلسه فعالیت مقاومتی با شدت متوسط (شدتی رایج بین افراد میان سال و مبتدی) بر میزان پاسخ هورمونی مردان میانسال و جوان نپرداخته است. لذا، هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت متوسط بر پاسخ هورمون‌های تستوسترون، هورمون رشد، کورتیزول، ACTH و لاکتات خون افراد میانسال و جوان بود.

روش کار

ده مرد جوان (سن: ۲/۲۳±۲۱/۲ سال، وزن: ۶/۴۳±۷۱/۹ کیلوگرم، قد: ۳/۳۱±۱۷۷/۲ سانتیمتر و درصد چربی بدن: ۴/۱۸±۱۴/۶) و ۸ مرد میانسال (سن: ۲/۱۰±۴۹/۷ سال، وزن: ۶/۲۷±۸۰/۲ کیلوگرم، قد: ۳/۲۹±۱۷۴/۸ سانتیمتر و درصد چربی بدن: ۳/۱۵±۱۹/۸) به صورت داوطلبانه با استفاده از نمونه در دسترس در این پژوهش شرکت کردند. معیارهای ورود به طرح پژوهش، داشتن سلامت عمومی و انجام تمرینات با وزنه بصورت تفریحی بود. معیارهای خروج از طرح شامل استفاده از کمک‌های ارگوژنیک (مثل کربوهیدرات و کراتین) در یک ماه گذشته، عادت به استعمال سیگار، مصرف دارو از قبیل استروئیدهای آنابولیک و داروهای سمپاتوآدرنال، داشتن سابقه بیماری متابولیک، کلیوی، کبدی و غده هیپوفیز بود. افراد داوطلب در صورت تایید سلامتی کامل آنها بوسیله پزشک متخصص و کسب اطمینان از داشتن شرایط ورود به طرح از طریق پرسشنامه، داوطلبانه وارد پژوهش می‌شدند و فرم رضایت‌نامه شرکت در پژوهش در اختیار آنها قرار می‌گرفت.

یک هفته قبل از انجام آزمون تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط، آزمودنی‌ها به آزمایشگاه فراخوانده شدند و قد، وزن و درصد چربی بدن آن‌ها اندازه‌گیری شد. قد با استفاده از قد سنج

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

دیواری (با دقت ۰/۱ سانتیمتر) در وضعیت ایستاده کنار دیوار و بدون کفش و وزن با استفاده از ترازوی دیجیتالی Seca با دقت ۰/۱ کیلوگرم بدون کفش و با حداقل لباس، اندازه‌گیری شد. درصد چربی بدن با استفاده از کالیپر Laffayette با دقت ۱ میلی‌متر از ۷ ناحیه شامل؛ سینه، شکم، فوق خاصره، تحت کتفی، زیر بغل، سه سر بازویی و ران در سمت راست بدن در سه نوبت با فاصله ۲۰ ثانیه بین هر نوبت جهت برگشت به حالت اولیه صورت گرفت و میانگین سه نوبت ثبت شد و در نهایت درصد چربی بدن با استفاده از معادله Siri تعیین گردید (۱۱). پس از ثبت اطلاعات اولیه، تکنیک صحیح حرکت پرس سینه به آزمودنی‌ها آموزش داده شد و آزمودنی‌ها جهت آشنایی و تعیین یک تکرار بیشینه (1RM) پرس سینه بدین ترتیب عمل کردند. ابتدا جهت گرم کردن، آزمودنی‌ها با وزنه‌ای سبک (حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد حداکثر فشار) تعداد ۴ تا ۵ مرتبه حرکت مورد نظر را انجام دادند. بعد از ۲ دقیقه استراحت، ۳ تا ۵ تکرار را با ۶۰ تا ۸۰ درصد حداکثر فشار انجام دادند. برای تعیین حداکثر فشار مقدار کمی وزنه اضافه شد، اگر حرکت با موفقیت انجام می‌شد، ۳ تا ۵ دقیقه به آزمودنی‌ها استراحت داده می‌شد. هدف پیدا کردن 1RM در ۳ تا ۵ تلاش حداکثر بود. این روند ادامه می‌یافت تا زمانی‌که حداکثر تلاش صورت گیرد. بیشترین مقدار وزنه‌ای که توسط آزمودنی بلند می‌شد، به عنوان 1RM محسوب می‌گردید (۱۰).

یک هفته پس از انجام آزمون 1RM، آزمودنی‌ها پس از ۸ ساعت خواب و ۱۲ ساعت ناشتایی ساعت ۸ صبح وارد محیط تمرین شدند و جهت تطابق با محیط و کاهش استرس مدتی در محیط تمرین نشستند. سپس به صورت تصادفی، هر یک از آزمودنی‌ها پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط شامل؛ ۴ نوبت ۱۲ تکراری با شدت تقریباً ۷۰ درصد 1RM و با فاصله ۲ دقیقه استراحت بین نوبت‌ها را انجام دادند. این روش برای تمام آزمودنی‌ها به صورت یکسان انجام می‌شد. قبل، بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از انجام تمرین مقاومتی، ۱۰ میلی لیتر خون وریدی از هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت جمع‌آوری شده و تا روز آزمایش در دمای ۷۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. با وجود اینکه نمونه‌های خونی در زمان‌های متفاوتی از آزمودنی‌ها گرفته شد، اما خونگیری در زمان مشابهی از روز جهت جلوگیری از اثرات آهنگ شبانه روزی صورت گرفت. همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد که در طول دوره پژوهش رژیم غذایی معمول خود را حفظ کنند و از انجام فعالیت بدنی شدید بپرهیزند.

نمونه‌های خونی پس از اتمام پژوهش، با استفاده از روش رادیوایمونواسی (Radioimmuno assay - RIA) و دستگاه گاماکانتر (LKB, Finland) برای ارزیابی میزان هورمون‌های تستوسترون، هورمون رشد، کورتیزول و ACTH در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین لاکتات خون با استفاده از دستگاه لاکتومتر (Sport Lactat Analyzer, model 1500) و کیت YSI (Yellow Spring Instruments) مورد ارزیابی قرار گرفت. ضریب تغییرات برای متغیرهای هورمونی کمتر از ۶ درصد و لاکتات خون کمتر از ۳ درصد بود.

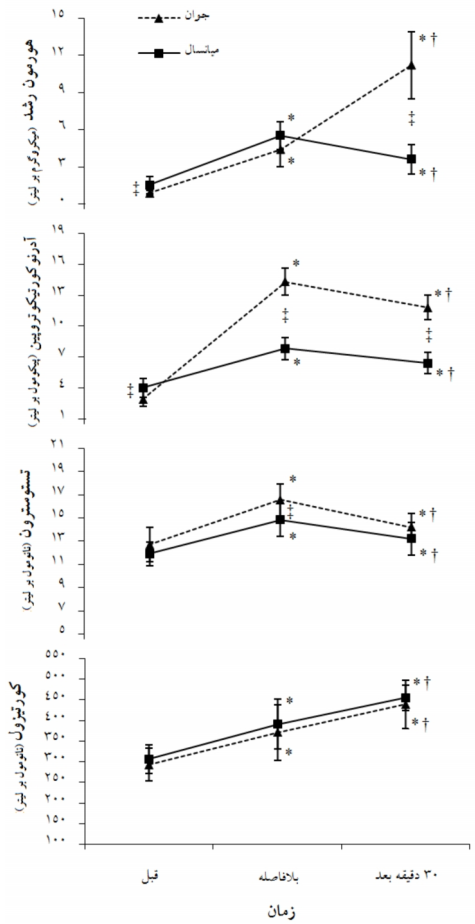
پس از تایید طبیعی بودن توزیع داده‌ها با آزمون کالموگراف-اسمیرنوف، برای بررسی اثر متغیر مستقل بر متغیرهای وابسته، از تحلیل واریانس دوطرفه با اندازه‌گیری مکرر (گروه × زمان) و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. تمام عملیات آماری پژوهش با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد و سطح معناداری $p < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

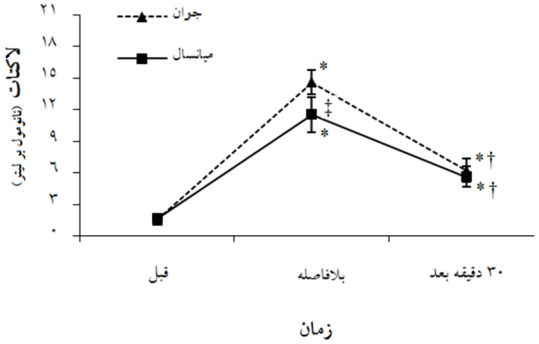
براساس یافته‌های پژوهش حاضر هر دو گروه جوان و میانسال در میزان هورمون‌های تستوسترون، رشد، کورتیزول و ACTH و لاکتات بلافاصله پس از انجام تمرین مقاومتی با شدت متوسط نسبت به قبل تمرین و ۳۰ دقیقه پس از تمرین نسبت به زمان بلافاصله بعد از تمرین افزایش معناداری نشان دادند (p=۰/۰۰۱). هورمون رشد و ACTH گروه میانسال در پیش آزمون به طور معناداری بیشتر از گروه جوان بود (۱/۵ در

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

مقابل ۰/۸۶ میکروگرم بر لیتر، ۴ در مقابل ۲/۹ پیکومول بر لیتر)، اما پس از انجام تمرین مقاومتی با شدت متوسط گروه جوان افزایش بیشتری



نمودار ۱- پاسخ تستوسترون، هورمون رشد، کورتیزول و ACTH دو گروه جوان و میانسال قبل، بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط. داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده است. * تفاوت معنادار با قبل تمرین، † تفاوت معنادار با بعد تمرین، ‡ تفاوت معنادار بین گروه‌ها؛ $p < ۰/۰۵$.



نمودار ۲- پاسخ لاکتات دو گروه جوان و میانسال قبل، بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط. داده‌ها بصورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده است. * تفاوت معنادار با قبل تمرین، † تفاوت معنادار با بعد تمرین، ‡ تفاوت معنادار بین گروه‌ها؛ $p < ۰/۰۵$.

نسبت به گروه میانسال نشان داد دادند ($p=۰/۰۰۱$). بلافاصله بعد از انجام تمرین مقاومتی، تستوسترون و لاکتات گروه جوان در مقایسه با گروه میانسال افزایش بیشتری یافت (تستوسترون: ۱۶/۵۵ در مقابل ۱۴/۸۴ نانومول بر لیتر، $p=۰/۰۲۵$؛ لاکتات: ۱۴/۶۱ در مقابل ۱۱/۵۰ نانومول بر لیتر، $p=۰/۰۰۱$). در نمودار ۱ سطح هورمون تستوسترون، رشد، کورتیزول، ACTH و نمودار ۲ لاکتات هر دو گروه جوان و میانسال در مرحله‌های مختلف قبل، بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط نشان داده شده است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد، یک جلسه فعالیت مقاومتی می‌تواند افزایش معناداری در ترشح هورمون‌ها و لاکتات خون ایجاد کند و این افزایش در گروه جوان بیشتر از گروه میانسال بود. هورمون رشد بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از انجام فعالیت مقاومتی برای هر دو گروه افزایش معناداری پیدا کرد. هرچند، قبل از انجام تمرین، هورمون رشد مردان میانسال بیشتر از مردان جوان بود، اما ۳۰ دقیقه بعد از تمرین مقاومتی با شدت متوسط مردان جوان افزایش قابل توجهی نسبت به مردان میانسال نشان دادند. لاکتات خون بعد و ۳۰ دقیقه بعد از اجرای فعالیت مقاومتی افزایش یافت و تنها تفاوت بین دو گروه در زمان بلافاصله پس از تمرین بود که گروه جوان افزایش بیشتری در لاکتات خون نسبت به گروه میانسال نشان داد. این یافته با نتایج موجود در مطالعات پیشین همخوانی دارد (۶،۱۲و۱۳). Godfrey و همکاران عنوان کردند که میزان ترشح هورمون رشد بعد از اجرای تمرینات مقاومتی با شدت متوسط تا حد زیادی افزایش پیدا می‌کند (۱۲). آنها اصلی‌ترین دلیل این امر را به افزایش میزان نیتریک اکسید و لاکتات نسبت دادند. نیتریک اکسید یکی از مهمترین انتقال‌دهنده‌های درون سلولی و بین سلولی است که نقش مهمی در کنترل رهاسازی هورمون از محور هیپوتالاموس – هیپوفیز دارد. هرچند در این مطالعه نیتریک اکسید مورد

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

اندازه‌گیری قرار نگرفت، اما به نظر می‌رسد نیتریک اکساید سبب تسهیل رهاسازی هورمون رشد از هیپوفیز قدامی به گردش عمومی خون شود (۱۲). در این مطالعه افزایش لاکتات خون بعد از انجام تمرین مقاومتی با شدت متوسط دیده شد و این افزایش برای گروه جوان بیشتر از گروه میانسال بود. Takarda و همکاران افزایش غلظت لاکتات خون را یکی از دلایل افزایش ترشح هورمون رشد پس از اجرای تمرین مقاومتی با شدت متوسط دانستند و عنوان کردند که افزایش اسیدیته‌ی عضلات اسکلتی و تجمع یون هیدروژن که بر اثر متابولیسم بی‌هوازی به وقوع می‌پیوندد، سبب تحریک گیرنده‌های متابولیکی و ارسال پیام‌های عصبی از سوی آنها به سیستم عصبی مرکزی و هیپوتالاموس می‌شود (۱۳)؛ این امر در نهایت منجر به آزادسازی هورمون رشد از هیپوفیز قدامی خواهد شد (۱۳و۱۴). دیگر مکانیزمی که می‌تواند افزایش میزان ترشح هورمون رشد پس از انجام تمرین (فعالیت) مقاومتی با شدت متوسط را برای هر دو گروه جوان و میانسال توجیه کند؛ افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک است. Weltman و همکاران دریافتند که افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک سبب ترشح اپی‌نفرین و نوراپی-نفرین و تحریک فعالیت نرون‌های مرکزی آدرنرژیک شده، و به دنبال آن میزان ترشح هورمون رشد افزایش می‌یابد (۱۵). با توجه به نتایج مطالعه حاضر و سایر تحقیق‌های صورت گرفته در این زمینه، به نظر می‌رسد انجام تمرین مقاومتی با شدت متوسط می‌تواند عامل موثری در افزایش هورمون رشد و لاکتات باشد و این پاسخ برای گروه جوان بیشتر از گروه میانسال است که این موضوع شاید در نتیجه تحریک بیشتر مکانیزم‌های یاد شده در گروه جوان باشد.

تستوسترون بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از اجرای تمرین مقاومتی حاد با شدت متوسط افزایش معناداری یافت و میزان افزایش در مردان جوان بطور معناداری بیشتر از مردان میانسال در بعد از تمرین مقاومتی بود. Lu و همکاران گزارش کردند که افزایش تستوسترون در موش‌ها و در بدن انسان می‌تواند به دلیل افزایش لاکتات خون بوده که این افزایش می‌تواند باعث تحریک سلول‌های لیدینگ شده و در نتیجه تستوسترون افزایش یابد (۱۶). پاسخ لاکتات بیشتر در گروه جوان نسبت به گروه میانسال می‌تواند دلیلی بر ترشح بیشتر تستوسترون در مردان جوان باشد. هرچند، در مطالعات قبلی همبستگی معناداری بین تغییرات لاکتات و تستوسترون مشاهده نکردند، ولی افزایش تستوسترون متعاقب افزایش لاکتات هنوز مورد توجه محققین است و جهت نتیجه‌گیری و اظهار نظر پیرامون این موضوع مطالعات بیشتری لازم است (۶و۱۷). همچنین، افزایش تستوسترون در مردان جوان بر اثر افزایش گلوکز سرمی و افزایش متابولیسم گلیکوژن مورد تایید قرار گرفته است (۱۸). مکانیزم دیگری که می‌تواند دلیل ایجاد تفاوت در ترشح تستوسترون بین مردان جوان و میانسال باشد، مسئله سارکوپنی است. شروع سارکوپنی از دوران میانسالی آغاز می‌گردد و این موضوع می‌تواند دلیلی بر افزایش کمتر ترشح تستوسترون در افراد میانسال پیرو تمرین مقاومتی با شدت متوسط باشد. هرچند مردان میانسال افزایش معناداری در تستوسترون نشان دادند که این می‌تواند اثرات سودمندی در راستای کاهش اثرات مخرب افزایش سن تلقی شود، اما این افزایش کمتر از مردان جوان بود، که این افزایش کم می‌تواند به دلیل سارکوپنی باشد (۶و۱۹).

در این مطالعه، مشاهده شد که کورتیزول هر دو گروه جوان و میانسال بصورت خطی افزایش پیدا کرد و تفاوت معناداری بین این دو گروه وجود نداشت. در قبل تمرین، ACTH گروه میانسال بیشتر از گروه جوان بود که این نتیجه با نتایج مطالعات گذشته همخوانی دارد (۲و۶)، زیرا با شروع پیری و سارکوپنی سیستم متابولیسم بدن به سمت کاتابولیکی پیش می‌رود و افزایش ترشح هورمون ACTH عامل اصلی کاتابولیکی است که باعث کاهش توده خالص بدن می‌شود. بلافاصله و ۳۰ دقیقه بعد از تمرین مقاومتی میزان ترشح ACTH بطور معناداری در گروه جوان بیشتر از گروه میانسال بود. این یافته با نتایج مطالعات گذشته همسو می‌باشد (۲، ۶و۲۰). افزایش مشابه در کورتیزول برای هر دو گروه جوان و میانسال

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

توسط محققین قبلی مورد تایید قرار گرفت (۲و۲۱). افزایش کورتیزول به دلیل استرس فیزیکی و همچنین مکانیزم‌های تنظیم کننده عصبی مربوط به مراکز مغزی بالاتر و ارتباط بین کورتکس حرکتی و محور هیپوتالاموس – هیپوفیز – آدرنال می‌باشد، و شاید این مکانیزم‌ها در گروه میانسال بیشتر تحریک شده و دلیلی بر افزایش ترشح کورتیزول باشد (۲۰). ACTH به عنوانی میانجی ترشح کورتیزول در قشر آدرنال عمل کرده و این موضوع ثابت شده است که عملکرد این دو هورمون کاتابولیک با یکدیگر همسو می‌باشد (۲۲). بعضی از محققین ترشح هورمون کورتیزول را با دخالت و میانجی‌گری کمتر هورمون ACTH گزارش کردند (۲۳و۲۴). با وجود این، در محور هیپوتالاموس – هیپوفیز – آدرنال، شاید مردان میانسال به تحریک ناشی از تمرین پاسخ کمتری داده باشند (تمرین پذیری کمتری داشته باشند) و تمایل بیشتری برای حفظ فشار تمرینی داشته باشند (۲، ۲۳و۲۴). شاید این میانجی بوسیله بیش‌تنظیمی بیشتر گیرنده‌های کورتیزول در مردان میانسال، واکنش آنها را به فشار مرتبط با تمرین مقاومتی بیشتر سازد. همچنین، غلظت کمتر تستوسترون در مردان میانسال می‌تواند اثر مهاری کمتری در ترشح کورتیزول در سطح گیرنده‌ها داشته باشد و این مکانیزم می‌تواند افزایش کورتیزول در مردان میانسال را تا اندازه‌ای توجیه کند (۶). افزایش بیشتر ACTH در مردان جوان نسبت به مردان میانسال می‌تواند به دلیل تحریک بیشتر محور هیپوتالاموس – هیپوفیز – آدرنال و افزایش میزان لاکتات خون باشد (۶و۲۳) البته اثبات این موضوع نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

در مجموع با توجه به نتایج این مطالعه می‌توان اینگونه نتیجه‌گیری کرد که تغییرات هورمونی متعاقب یک جلسه تمرین مقاومتی از الگوی تفاوت سنی پیروی می‌کند. اولین یافته این پژوهش وجود تفاوت قابل توجه و معنادار بین گروه جوان و میانسال در ترشح تستوسترون بود. الگوی پاسخ ACTH و هورمون رشد نشان می‌دهد که پاسخ غده هیپوفیز به یک جلسه تمرین مقاومتی در ارتباط با سن (جوان و پیر) متفاوت است. توسعه مناسب سیستم عصبی عضلانی احتمالا به نوع اثربخشی پروتکل تمرینی وابسته است (مثل؛ فعالیت مقاومتی با شدت متوسط، گروه عضلانی بکارگرفته شده و استراحت مناسب بین نوبت‌ها). تحریک پاسخ هورمونی که می‌تواند محیط آنابولیک را حین ریکاوری فعال سازد، به شدت تمرین وابسته است. در مجموع نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شدت متوسط تغییر قابل توجهی در ترشح هورمون‌ها ایجاد کرده و این افزایش برای افراد میانسال می‌تواند حائز اثرات و پیامدهای مثبت فیزیولوژیک باشد که طبعاً با تداوم این نوع فعالیت‌ها و تظاهر برآیند پاسخ‌ها به شکل سازگاری‌های هورمونی می‌تواند کاهش دهنده اثرات سالخوردگی در آینده باشد. با توجه به این دستاورد پژوهشی به مردان میانسال توصیه می‌شود اجرای این گونه فعالیت‌ها را با شدت مذکور در برنامه فعالیت‌های ورزشی خود بگنجانند. برای تبیین بیشتر و بهتر اثرات افزایش سن و نیز جنسیت به پژوهش‌گران علاقمند به این حوزه توصیه می‌شود پاسخ‌های هورمونی را در زنان و مردان جوان، میانسال و سالمند با رویکرد مقایسه‌ای مورد بررسی قرار دهند. بررسی اثرات بلند مدت این گونه فعالیت‌ها در قالب سازگاری‌های هورمونی نیز می‌تواند اطلاعات بیشتری را در این زمینه فراهم سازد. همچنین، در این مطالعه افراد سالمند (بدلیل عدم دسترسی) مورد آزمایش قرار نگرفتند، توصیه می‌شود در مطالعات آینده این سه گروه مورد آزمایش قرار گرفته تا نتایج کامل‌تری برای پژوهش‌گران این حیطه فراهم گردد.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همه عزیزانی که در اجرای این پژوهش همکاری و مشارکت نمودند، صمیمانه قدردانی می‌گردد. این مقاله، بخشی از یک طرح پژوهشی با شماره قرارداد ۲۷-۴۱۶۴ است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه گیلان انجام شده است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

منابع

1. Baechle TR, Earle RW. Essential of Strength Training and Conditioning. Champaign, IL: Human Kinetics; 2000. P 97-105.
2. Kraemer WJ, Ha¨kkinen K, Newton RU, Nindl BC, Volek JS, McCormick M, et al. Effects of heavy resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. J Appl Physiol. 1999; 87(3): 982–92.
3. Karavirta L, Ha¨kkinen K, Sillanpaa E, Garcia Lopez D, Kauhanen A, Haapasaari A, et al. Effects of combined endurance and strength training on muscle strength, power and hypertrophy in 40-67-year-old men. Scand J Med Sci Sport. 2011; 21: 402-11.
4. Ha¨kkinen K, Pakarinen A, Kraemer WJ, Ha¨kkinen R, Valkeninen H, Alen M. Selective muscle hypertrophy, changes in EMG, and force, and serum hormones during strength training in older women. J Appl Physiol. 2001; 91: 569-80.
5. Izquierdo M, Ha¨kkinen K, Ibanez J, Garrues M, Anton A, Zuniga A, et al. Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. J Appl Physiol. 2001; 90: 1497-507.
6. Kraemer WJ, Ha¨kkinen K, Newton RU, McCormick M, Nindl BC, Volek JS, et al. Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in younger and older men. Eur J Appl Physiol. 1998; 77: 206-11.
7. Deschenes MR. Effects of aging on muscle fibre type and size. Sports Med. 2004; 34: 809–24.
8. Smilios I, Pilianidis T, Karamouzis M, Tokmakidis SP. Hormonal responses after various resistance exercise protocols. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35: 644-54.
9. Kraemer WJ, Dudley GA, Tesch PA, Gordon SE, Hather BM, Volek JS, et al. The influence of muscle action on the acute growth hormone response to resistance exercise and short term detraining. Growth Horm IGF Res. 2001; 11: 75-83.
10. Arazi H, Asadi A. The relationship between the selected percentages of one repetition maximum and the number of repetitions in trained and untrained males. Facta Unive Phys Edu Sport. 2011; 9: 25-33.
11. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Techniques for Measuring Body Composition. Brozek J, Henschel A (eds). Washington, DC: Natl. Acad. Sci; 1961.
12. Godfrey RJ, Madgwick Z, Whyte GP. The exercise- induced growth hormone response in athletes. Sports Med. 2003; 33: 599-613.
13. Takarada Y, Nakamura Y, Aruga S, Onda T, Miyazaki S, Ishii N. Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. J Appl Physiol. 2000; 88: 61-65.
14. Gordon S, Kraemer WJ, Vos N, Lynch, Knuttgen H. effects of acid-base balance on the growth hormone response to acute high intensity cycle exercise. J Appl Physiol. 1994; 76: 821-29.
15. Weltman A, Weltman JY, Womack CJ, Davis SE, Blumer JL, Gaesser GA, et al. Exercise training decreases the growth hormone (GH) response to acute constant-load exercise. Med Sci Sports Exerc. 1997; 29: 669-76.
16. Lu S-S, Lau C-P, Tung Y-F, Huang S-W, Chen Y-H, Shih H-C, et al. Lactate and the effect of exercise on testosterone secretion: evidence for the involvement of a cAMP-mediated mechanism. Med Sci Sports Exerc. 1997; 29(8): 1048-54.
17. Raastad T, Bjoro T, Hallen J. Hoemonal responses to high and moderate-intensity strength exercise. Eur J Appl Physiol. 2000; 82:121-28.
18. Mooradian AD, Morley JE, Korenman SG. Biological actions of androgens. Endocr Rev. 1987; 8: 1-17.
19. Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, Harman EA, Deschenes MR, Reynolds K, et al. Compatibility of high-intensity

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. J Appl Physiol. 1995; 8: 976-89.

20. Kraemer WJ, Staton RS. The Effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women. Eur J Appl Physiol. 1998; 78: 69-76.

21. Ha¨kkinen K, Pakarinen A. Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in men and women at different ages. Int J Sports Med. 1995; 16: 507-13.

22. Kraemer WJ, Fleck SJ, Callister R, Shealy M, Dudley GA, Maresh CM, et al. Training responses of plasma beta-endorphin, adrenocorticotropin, and cortisol. Med Sci Sports Exerc. 1989; 21: 146-53.

23. Kern W, Dodt C, Born J, Fehm HL. Changes in cortisol and growth hormone secretion during nocturnal sleep in the course of aging. J Gerontol. 1996; 51:3-9.

24. Sherman B, Wysham C, Pfohl JB. Age-related changes in the circadian rhythm of plasma cortisol on man. J Clin Endocrinol Metab. 1985; 61: 439-44.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]

Comparison of acute hormonal responses to moderate intensity resistance exercise in young and middle-aged men

***Hamid Arazi,** Ph.D. Associate Professor of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran (*Corresponding author). hamidarazi@yahoo.com
Arsalan Damirchi, Ph.D. Associate Professor of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran. damirchi@guilan.ac.ir
Abbas Asadi, MSc. Department of Physical Education and Sport Sciences, Payame Noor University, I.R. of Iran. abbas_asadi1175@yahoo.com

Abstract

Background: With regard to use and several benefits of resistance training in general population especially among young and middle-aged men, the purpose of this investigation was to compare the responses of several hormones such as testosterone (T), growth hormone (GH), cortisol (C), adrenocorticotropic hormone (ACTH) and blood lactate (BL) to an acute bout of Moderate Intensity Resistance Exercise (MIRE) in young and middle-aged men.
Methods: This study was a semi-experimental research .Ten younger (Y: age; 21.2 ± 2.23 years) and 8 middle-aged healthy men (M: age; 49.7 ± 2.10 years) volunteered to participate in this study and one week after determining 1 repetition maximum, performed MIRE including 4 sets of 12 repetitions (~ 70% 1 repetition maximum) bench press exercise with 2-min rest between sets. Blood samples were measured pre-exercise, immediately (I) and 30-min (30-m) post-exercise.
Results: Levels of T, GH, C, ACTH and BL significantly increased I and 30-m after MIRE for both groups. The Y group showed significantly greater secretion of GH than M group at 30-m ($P < 0.05$). Significant differences were seen between Y and M groups for ACTH at I and 30-m after MIRE.
Conclusions: With regard to findings, MIRE can induce greater stimulus for hormonal responses during recovery. Therefore, this increase is remarkable for middle-aged men in decreasing the effects of aging on physical and physiological profile.

Keywords: Resistance exercise, Anabolic hormones, Catabolic hormones, Aging.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2024-07-18]