Archive of SID

المپیک
فصلنامه
سال دوازدهم ـ شماره ۴ (پیاپی ۲۸) زمستان ۱۳۸۳

واکنشهای IGFBPs، IGF-I، GH و تستوسترون به یک جلسه فعالیت بدنی شدید

❖ **سید محمد مرندی**، دانشجوی دکترای دانشگاه تربیت مدرس
❖ **دکتر حمید محبی**، عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان
❖ **دکتر رضا قراخانلو**، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس
❖ **دکتر غلامعلی نادری**، عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

فهرست :

چکیده ۷
مقدمه ۸
روش‌شناسی تحقیق ۹
یافته‌های تحقیق ۱۰
بحث و نتیجه‌گیری ۱۱
منابع و مآخذ ۱۵

چکیده: یکی از مؤثرترین راههای افزایش غلظت هورمونهای آنابولیک ، پرداختن به فعالیت بدنی است . بر پایهٔ تحقیقات قبلی ، فعالیت ورزشی قادر به تحریک سیستم درونریز (اندوکرین) است (۵) . سازگاریهای فیزیولوژیک ، به نوع ورزش بستگی دارند . ورزش استقامتی بیشتر موجب توسعهٔ عملکرد قلبی عروقی می‌شود . در حالی که ورزش مقاومتی با توسعه و حفظ تودهٔ عضلانی ، سر و کار دارد . در حال حاضر ، اطلاعات کمی دربارهٔ واکنش هورمونهای آنابولیک به دو نوع ورزش استقامتی و مقاومتی در دست است . بیشتر تحقیقات در این زمینه ، بر واکنشهای برخی هورمونها به ورزش استقامتی یا واکنش هورمون تستوسترون به ورزش مقاومتی متمرکز شده اند(۱۱ ، ۱۲ ، ۱۳ ، ۱۵) .

هدف از انجام این تحقیق ، بررسی واکنش GH ، IGF-I ، IGFBPs و تستوسترون به یک جلسه فعالیت بدنی شدید (حاد) بوده است . از این رو ، ۳۰ دانشجوی غیر ورزشکار با میانگین سن ۰/۸ ± ۱۸/۷۵ سال ، وزن ۹/۲۷ ± ۶۲/۳۱ کیلوگرم و قد ۶/۱۳ ± ۱۷۴/۱۶ سانتی متر در این تحقیق شرکت داشتند . از آزمودنیها در قبل وبعد از جلسهٔ فعالیت بدنی شدید **نمونهٔ خونی در شرایط ناشتا**[1] گرفته شد . نمونه‌های خونی برای اندازه گیری

1. Over nigh fast

www.SID.ir

Archive of SID

میزان GH[1]، IGF-I[2]، $IGFBP_1$[3]، $IGFBP_3$[4]، Testosterone با استفاده از روش RIA[5] در آزمایشگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.
برای تحلیل آماری نمونه‌های خونی، از روش آزمون t همبسته و $P<0/05$ استفاده شد. نتایج تحقیق نشان دادند که متعاقب یک جلسه ورزش شدید (حاد) با ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیرهٔ بیشینه، به مدت ۳۰ دقیقه افزایش معنا داری در GH به وجود آمد. همچنین افزایش معنا داری هم در $IGFBP_3$ مشاهده شد، اما در سایر متغیرها تفاوت معنا داری به دست نیامد.

واژگان کلیدی: هورمون رشد، فاکتور یک شبهٔ انسولین، پروتئینهای متصل به فاکتور یک شبهٔ انسولینی، تستوسترون، تمرین شدید

مقدمه

اعمال بدن به وسیلهٔ دو دستگاه عمدهٔ کنترل کننده تنظیم می‌شوند: دستگاه عصبی و دستگاه هورمونی (درونریز). به طور کلی، دستگاه هورمونی با کنترل اعمال متابولیک گوناگون بدن سرو کار دارد، مانند: سرعت واکنشهای شیمیایی درون سلولها و انتقال مواد از غشاهای سلولی یا سایر جنبه‌های متابولیسم سلول همچون رشد و ترشح (۴و۵).

از جمله هورمونهای مؤثر در رشد بافتها، هورمون رشد (GH) است. به اعتقاد برخی از محققان، هورمون رشد به طور غیر مستقیم در تحریک رشد شرکت می‌کند، بدین ترتیب که هورمون رشد باعث می‌شود کبد (و به میزان بسیار کمتر، سایر بافتها) چند پروتئین کوچک موسوم به **سوماتومدین**[6] را بسازند که تأثیری بسیار قوی در افزایش کلیهٔ جنبه‌های رشدی بافتها دارند (۴و۵).

بسیاری از آثار سوماتومدینها بر رشد، مشابه آثار انسولین است. از این رو، به آنها **عاملهای رشدی شبه انسولینی**[7] (IGF) هم می‌گویند. حداقل چهار سوماتومدین شناخته شده، ولی تاکنون مهم‌ترین آنها سوماتومدین C یا IGF-I بوده است (۲).

هسته‌های هیپوتالاموس تابع مغز هستند. یکی از این هسته‌ها مربوط به تولید GHRH[8] است. این هسته با میانجی عصبی آدرنالین و نور آدرنالین فعال می‌شود. سپس GHRH از طریق وریدباب به هیپوفیز قدامی می‌رود و درآنجا، GH تولید می‌شود. GH هم از طریق جریان خون به کبد و سایر بافتهای محیطی می‌رود و در آنجا IGF-I تولید می‌شود. این هورمون آثار آنابولیک دارد و موجب پدیدهٔ رشد بافتی می‌شود. فعالیت بدنی، باعث بالا رفتن کتکولامینها (آدرنالین و نورآدرنالین) می‌شود، بنابراین می‌توان انتظار داشت که پس از ورزش، مقدار GH و IGF-I افزایش یابد (۲و۵).

پروتئینهای متصل به IGF-I (IGFPs) نیز بر عملکرد این هورمون اثر می‌گذارند. از طرف دیگر، اثر آنها باعث افزایش نیمهٔ عمر IGF-I در خون و کاهش IGF-I آزاد می‌شود (۱۳). بنابراین، IGFBPs نقش مؤثری بر

1. Growth Hormon
2. Insulin like Growth Factor I
3. Insulin like Growth Factor Binding Protein 1
4. Insulin like Growth Factor Binding protein 3
5. Radio Immuno Assay
6. Somatomedin
7. Insulin like Growth Factor
8. Growth Hormone Releasing Hormone

www.SID.ir

Archive of SID

تنظیم مقدار IGF-I در طول شبانه روز دارد و اثر گذاری این هورمون بر هیپر تروفی و رشد اسکلتی - عضلانی را کنترل می کند.

روش شناسی تحقیق

هدف از تحقیق حاضر، بررسی واکنش برخی هورمونهای آنابولیک و پروتئینهای متصل آنها نسبت به یک جلسه فعالیت بدنی شدید (حاد)[1] است. روش تحقیق از نوع تجربی و طرح تحقیق، آزمایشی در دو مرحلهٔ پیش آزمون و پس آزمون است (۱ و ۶).

آزمودنیها

آزمودنیهای تحقیق شامل ۳۰ دانشجوی پسر غیر ورزشکار بودند که به طور تصادفی انتخاب شدند. پیش از انتخاب آزمودنیها از همهٔ دانشجویان شرکت کننده، اطلاعات فردی، سابقهٔ ورزشی و پزشکی از طریق یک پرسشنامه جمع آوری شد. در مرحلهٔ بعد همهٔ افرادی که دارای سابقهٔ ورزشی، بیماری یا سن بالاتر از ۲۴ سال بودند، کنار گذاشته شدند و بین سایر دانشجویان از طریق شمارهٔ دانشجویی قرعه کشی شد و ۳۰ نفر برای شرکت در طرح تحقیق انتخاب شدند. همهٔ آزمودنیها در مورد مراحل تحقیق توجیه شدند. سپس از آنها رضایتنامهٔ شرکت در تحقیق گرفته شد.

مراحل اجرای تحقیق

پس از توجیه آزمودنیها و دادن اطلاعات کافی در مورد تحقیق، اطلاعات مربوط به تاریخ تولد، وزن، قد، BMI، درصد چربی و VO2max آزمودنیها (جدول ۱) جمع آوری شد. یک هفتهٔ بعد، با قرار قبلی در ساعت ۱۰ صبح از آنها خونگیری در **شرایط ناشتا**[2] گرفته شد. سپس آزمودنیها در برنامهٔ فعالیت ورزشی شدید شامل: ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی شدید (دویدن) با ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیرهٔ بیشینه شرکت داده شدند. درمرحلهٔ بعد، نمونهٔ خونی دوم بلافاصله پس از پایان فعالیت بدنی شدید، گرفته شد. نمونه های خونی برای جدا سازی سرم و سپس تجزیه و تحلیل متغیرهای خونی به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

روش جمع آوری داده ها، ابزار و وسایل آزمایشگاهی

برای به دست آوردن درصد چربی و اندازه گیری Skinfold از کالیپر (Lange) استفاده شد. با استفاده از روش پیشنهادی YMCA (۱۱)، ضخامت لایهٔ پوستی در سه ناحیهٔ پشت بازو، شکم و فوق خاصره اندازه گیری شد. سپس با استفاده از معادلهٔ جکسون پولاک، درصد چربی (۱۱) و از طریق فرمول مربوطه BMI[3] محاسبه شد. برای ارزیابی و برآورد VO2max آزمودنیها، از آزمون پله کوئینز استفاده شد. برای ثبت دقیق ضربان قلب، دستگاه ثبت ضربان قلب Polar[4] به کار رفت.

برای جمع آوری نمونه های خونی در قبل و بعد از فعالیت بدنی شدید، از آزمودنیها خواسته شد تا در وضعیت ناشتا (حدود ۱۲ ساعت فاصله از آخرین وعدهٔ غذایی) در جلسه شرکت کنند. صبح همان روز (ساعت ۱۰) نمونه های اولیه جمع آوری شدند. در قدم بعد، آزمودنیها با بستن دستگاه ثبت ضربان قلبPolar و با راهنمایی محقق دریک تمرین گرم کردن ۱۰ دقیقه ای، شامل دویدن آهسته و نرمشهای معمول شرکت کردند. سپس آنها در یک فعالیت بدنی شدید

1. Acut exercise
2. Over night fast
3. Body Mass Index
4. polar Pulse meter

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. مشخصات آزمودنیها

ویژگیها	سن (سال)	وزن (kg)	قد (Cm)	(BMI)	درصد چربی (%BF)	VO_2max
میانگین	۱۸/۷۵	۶۲/۱	۱۷۵/۴۲	۲۰/۲۲	۱۵/۴۶	۴۲/۴۶
انحراف استاندارد	۰/۸	۹/۲۷	۶/۱۳	۲/۹۹	۹/۱۹	۵/۸۳

با ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیرهٔ بیشینه به مدت ۳۰ دقیقه دویدند. لازم به ذکر است که قبلاً آزمودنیها در جلسات توجیهی که محقق آنها را برگزار کرده بود، نحوهٔ تنظیم سرعتشان رابرای حفظ ضربان قلب تمرین در طول ۳۰ دقیقه فرا گرفته بودند. بدین ترتیب، محقق با برپایی دو جلسهٔ توجیهی آموزشی و با استفاده از چند تن از دانشجویان تربیت بدنی، تنظیم ضربان قلب هر فردرا متناسب با شدت تعیین شده آموزش داده بود.

در طول ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی شدید، محقق و دستیاران به طور منظم ضربان آزمودنیها را کنترل می‌کردند تا شدت کار مورد نظر حفظ شود؛ این عمل با پرسش از آزمودنیها برای اعلام ضربان قلب در طول ۳۰ دقیقه انجام می‌گرفت. ضمناً، برای حذف وقفهٔ زمانی بین پایان جلسهٔ تمرین و خونگیری افراد (۳۰ نفر)، جلسهٔ تمرین برای هر دو نفر در ۱۵ گروه اجرا می‌شد. بدین ترتیب که هر ۱۰ دقیقه دو نفر وارد محوطهٔ اجرای تمرین می‌شدند و دو نفر در پایان ۳۰ دقیقهٔ به جایگاه خونگیری می‌رفتند که در کنار محل تمرین تعبیه شده بود. نمونه‌های خونی برچسب گذاری شده، پس از جمع آوری به آزمایشگاه انتقال می‌یافت و درآنجا به کمک روش RIA [1] با استفاده از کیتهای آزمایشگاهی معتبر [2] در دستگاه گاماکانتر رایانه‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گرفت. داده‌ها و اطلاعات مربوط به غلظت هر یک از فاکتورهای خونی GH، IGF-I، $IGFBP_1$، $IGFBP_3$ و تستوسترون پس از بررسی برای انجام عملیات آماری استفاده می‌شوند.

روشهای آماری

اطلاعات به دست آمده، ابتدا به کمک نرم‌افزار Exel وارد رایانه می‌شد و محاسبات توصیفی شاخصهای گرایش مرکزی و پراکندگی به کمک این نرم‌افزار انجام می‌گرفت. سپس داده‌ها به نرم‌افزار SPSS انتقال می‌یافت و مورد تحلیل آماری استنباطی قرار می‌گرفت. برای مقایسهٔ میانگینهای متغیرهای خونی آزمودنیها، از آزمون t همبسته استفاده شد. برای نشان دادن تفاوت معنا دار آماری، $P< ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته های تحقیق

میانگینهای مربوط به متغیرهای خونی مورد نظر (متغیرهای وابسته) درجدول ۲ نشان داده شده است.

همان طور که ملاحظه می‌شود، با مقایسهٔ تغییرات ایجاد شده در مقدار هورمونها بر اثر ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی شدید با شدت ۸۰ درصد ضربان ذخیرهٔ قلبی بیشینه، افزایش اندکی در غلظت هورمون تستوسترون مشاهده می‌شود که این افزایش از نظر آماری معنا دار

1. Radio Immuno Assay
2. Biosource Europe,S.A-B-1400 Nivelles-Belgium

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. تغییرات میانگین متغیرهای خونی منتخب پیش از فعالیت بدنی شدید (خونگیری اول) و پس از فعالیت بدنی شدید (خونگیری دوم)

نوبت خونگیری	متغیرهای خونی	Testosterone nmol/l	GH μIU/ml	IGF-I ng/ml	$IGFBP_1$ μg/l	$IGFBP_3$ ng/ml
پیش از تمرین	میانگین	۱۲/۰۷	۴	۵۰۰/۹	۴/۳۸	۳۴۹۱/۱
	انحراف استاندارد	۵/۱	۵/۷	۹۳	۲/۶	۴۶۳/۶
پس از تمرین	میانگین	۱۲/۹۷	۴۵/۶*	۴۹۱/۱	۴/۴۵	۳۷۰۱/۱۰*
	انحراف استاندارد	۶/۷	۲۹/۱	۱۱۱/۶	۳/۵	۵۶۹/۱

* وجود تفاوت معنی‌دار در سطح P< ۰/۰۵

نیست. اثر یک جلسه فعالیت بدنی شدید (حاد) با ۸۰ درصد حداکثر ضربان ذخیرهٔ قلبی باعث افزایش زیادی در هورمون رشد (GH) می‌شود و این افزایش از نظر آماری معنا دار است. همچنین عامل رشد شبه انسولینی ۱ (IGF-I)، تحت تأثیر یک جلسه فعالیت بدنی شدید (حاد) تفاوت معنا داری را نشان نمی‌دهد. پروتئین شماره ۱ متصل به عامل رشد شبه انسولینی ($IGFBP_1$) نیز تغییر معنا داری را نشان نداده، هر چند این پروتئین متصل به عامل رشد شبه انسولینی افزایش مختصری داشته است ولی از نظر آماری این افزایش معنا دارنیست. آخرین متغیر وابستهٔ تحقیق یعنی پروتئین شماره ۳ متصل به عامل رشد شبه انسولینی ($IGFBP_3$) افزایش معنا داری را نشان داده است (p<۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

دستگاه درونریز، به یکپارچگی و کنترل اعمال بدنی کمک می‌کند. بنابر این، ثبات یا تعادل حیاتی محیط داخلی را فراهم می‌سازد. هورمونها تقریباً در همهٔ جنبه‌های اعمال انسانی مؤثرند. آنها همچنین تنظیم رشد و تکامل، تولید مثل و افزایش توانایی بدن را در برابر فشارهای جسمانی و روانی بر عهده دارند. هورمونها با متناسب کردن الکترولیتها، تعادل اسید - باز و تأثیر روی مخلوط ویژه‌ای از مواد سوختی مورد استفاده برای نیرو بخشی به همهٔ اعمال زیستی، تعادل درونی را حفظ می‌کنند (۳و۵).

فعالیتها و تمرینهای جسمانی سبب می‌شوند، مقدار برخی هورمونها در مقایسه با مقدار استراحت افزایش یا کاهش یابد. اگر چه اهمیت فیزیولوژیکی بسیاری از این تغییرات در حال حاضر شناخته نشده است، اما این واقعیت که آنها حتی نسبت به فعالیتهای ورزشی عکس العمل نشان می‌دهند، خود کمال اهمیت را دارد. پرداختن به فعالیت بدنی، باعث بالا رفتن کتکولامینها (اپی نفرین و نوراپی نفرین) می‌شود. آنها به عنوان میانجی عصبی مغزی، روی برخی هسته‌های هیپو تالاموس اثر می‌گذارند و آنها را تحریک می‌کنند. از جمله، هستهٔ مربوط به GHRH[1] نیزتحریک و باعث

www.SID.ir

Archive of SID

ترشح هورمون مزبور می‌شود. سپس این هورمون آزاد کننده از طریق وریدباب به بخش قدامی غدهٔ هیپوفیز می‌رود و باعث ترشح GH می‌شود GH نیز از طریق جریان خون به کبد و سایر بافتها می‌رود و باعث تولید IGF-I می‌شود. IGF-I نقش آنابولیکی خود را مستقیماً روی بافتهای گوناگون اعمال می‌کند. به منظور بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت بدنی حاد (دویدن با ۸۰ درصد ضربان ذخیرهٔ قلبی بیشینه) روی عاملهای خونی منتخب، ۳۰ نفر از دانشجویان در یک جلسه فعالیت بدنی شدید به مدت ۳۰ دقیقه شرکت داده شدند. بررسی نتایج نشان داد که یک جلسه فعالیت ورزشی حاد (شدید) موجب افزایش معنا دار در GH و $IGFBP_3$ شد.

هورمون تستوسترون

اعمال متغیر مستقل این تحقیق، یعنی شرکت دریک جلسه فعالیت ورزشی شدید از نوع دویدن با شدت ۸۰ درصد ضربان ذخیرهٔ قلبی بیشینه برای ۳۰ دقیقه که پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن انجام شده بود، باعث افزایش اندکی در غلظت هورمون تستوسترون شد. ولی این افزایش از نظر آماری معنا دار نبود. نتایج این تحقیق با تحقیق **کرامر**[2] و همکاران (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵) که اثر یک جلسه تمرین مقاومتی و یک جلسه تمرین استقامتی راروی هورمون تستوسترون بررسی کردند، همخوانی داشت. آنها نیز پس از یک جلسه تمرین و هشت ساعت گرسنگی، تغییر معنا داری درتستوسترون نیافتند. دلایل احتمالی این امر را شدت کم تمرینی، حجم کمتر تمرین و تغییرات حجم پلاسما بعد از تمرین دانستند. ضمناً، افزایش اندک تستوسترون را برای تحریک گیرنده‌های سلول عضلانی و رشد بافت عضلانی کافی می‌دانند (۱۱ و ۱۲).

کانیست و همکارانش[3] (۲۰۰۱) در بررسی اثر حاد ورزش بر واکنشهای برخی هورمونهای آنابولیک در زنان، پس از یک جلسه رکابزنی با شدت ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب به مدت ۴۰ دقیقه، افزایش معنا داری را در هورمون تستوسترون مشاهده کردند. این محققان دلیل این امر را چنین می‌دانند: کاهش **میزان تصفیه**[4] تستوسترون در مقدار خون به دلیل ورزش استقامتی، کاهش جریان پلاسمای خون کبدی که باعث تصفیهٔ کمتر می‌شود، همچنین تغییر در پروتئینهای متصل به تستوسترون که موجب افزایش تستوسترون آزاد می‌شود. لازم به توضیح است که این تحقیق از نظر جنسیت آزمودنیها، سن آزمودنیها و همچنین مدت جلسهٔ تمرین حاد ورزشی، با تحقیق حاضر متفاوت است (۹).

در مقالهٔ مروری که از **ویرو**[5] (۱۹۹۲) به چاپ رسیده است، از **شدت آستانه**[6] و مدت فعالیت ورزشی به عنوان عاملهای مؤثر اصلی بر واکنش هورمونها، از جمله تستوسترون به ورزش نام برده شده است. این محقق بیان داشته است، واکنش هورمونی به ورزش به چند عامل بستگی دارد، ولی عامل شدت آستانه برای تحریک هورمون مورد نظر اهمیت زیادی دارد و پس از آن، مدت تمرین ورزشی دارای اولویت است. ازاین رو، معنا دار بودن یا نبودن تفاوت واکنش هورمونی به تمرین ورزشی حاصل از شدت و مدت متفاوت فعالیت ورزشی، می‌تواند در مقالات گوناگون به عنوان متغیر مستقل مطرح شود (۱۶).

هورمون رشد (GH)

مشاهده شده است واکنش هورمون رشد به یک

1. Growth Hormone Releasing Hormone
2. Kraemer
3. Consitt, et al
4. Clearance rate
5. Viru. A
6. Intensity thershold

www.SID.ir

Archive of SID

جلسه فعالیت بدنی شدید (تمرین حاد)، به طور معنا داری باعث افزایش این هورمون شده است. نتایج این تحقیق با مطالعه **کرامر** و همکاران[1] (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵) همخوانی دارد. آنها نیز پس از حدود ۴۰ دقیقه تمرین حاد، افزایش معنا داری در غلظت GH به دست آوردند که این وضعیت تا ۳۵ دقیقه پس از خاتمهٔ ورزش همچنان باقی ماند (۱۱ و ۱۲).

ونهلدر و همکارانش[2] (۱۹۹۵) نیز پس از هر جلسه فعالیت بدنی شدید، افزایش GH را گزارش کردند (۱۵).

کاپن و همکاران[3] (۱۹۹۴) هم پس از یک دورهٔ ورزش، افزایش معنا دار GH را گزارش کردند. این محققان نتیجه گرفتند، افزایش GH به عنوان یک تنظیم کنندهٔ واکنشهای رشدی، نتیجهٔ فعالیت بدنی است (۸). این موارد، در مقالات جدیدتر مانند مطالعهٔ **لوئیجی** و همکاران (۲۰۰۲) نیز به چشم می‌خورد(۱۴). این پدیده هم در تحقیقاتی که روی ورزش مقاومتی و هم استقامتی انجام می‌شود، دیده شده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، در بیشتر مطالعاتی که به بررسی واکنش GH به فعالیت بدنی شدید پرداخته‌اند، افزایش این هورمون را می‌توان مشاهده کرد و فقط در مواردی که فعالیت ورزشی مورد نظر شدت لازم را نداشته، افزایش لازم در هورمون رشد به وجود نیامده است (۱۵ و ۱۶).

IGF-I

اعمال متغیر مستقل در این تحقیق، یعنی یک جلسه فعالیت بدنی حاد با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب ذخیرهٔ بیشینه به مدت ۳۰ دقیقه، تغییر معناداری را در IGF-I نشان نداده است. نتایج این تحقیق با مطالعات کرامر و همکاران (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵) همخوانی دارند. زیرا آنها هم بعد از یک جلسه تمرین، تغییر معنا داری را در IGF-I مشاهده نکردند و نتوانستند ارتباط کافی بین GH و IGF-I برقرار کنند. این محققان گزارش کردند، هر چند به نظر می‌رسد که افزایش میزان IGF-I از طریق GH تنظیم شود، ولی در مطالعهٔ آنها این پدیده در هیچ زمانی پس از فعالیت بدنی (تا ۲۳ ساعت) دیده نشده است. این محققان نتیجه گرفتند، ممکن است ذخیره IGF-I آماده ترشح نبوده و ذخیره نشده باشد، اما افزایش قابل ملاحظهٔ آن پس از تزریق GH، سه تا شش ساعت پس از فعالیت بدنی رخ می‌دهد و اوج غلظت IGF-I، ۱۶ تا ۲۸ ساعت پس از تزریق GH ایجاد می‌شود. بنابراین ممکن است، افزایش غلظت IGF-I بین ۳ تا ۲۸ ساعت پس از افزایش GH، از پاسخ به بار تمرینی بیشتر، تودهٔ عضلانی بزرگ‌تر و متعاقباً از غلظت بالاتر GH استنباط شود (۱۱ و ۱۲). کاپن و همکاران (۱۹۹۴) پس از فعالیت بدنی سنگین رکابزنی، افزایش مختصر و کمی را در IGF-I به دست آوردند، ولی این افزایش از نظر آماری معنا دار نبود. آنها ساز و کارهای پیونده دهندهٔ فعالیت بدنی و IGF-I را ناشناخته تلقی کردند، ولی GH را دارای نقش احتمالی در تنظیم IGF-I دانستند و بیان کردند، فعالیت بدنی محرک رهایش GH و GH سبب تولید IGF-I در بافتها و پس از آن باعث بالا رفتن IGF-I در سرم می‌شود. اما آنچه مانع از مشاهدهٔ افزایش معنادار در IGF-I بلافاصله پس از فعالیت بدنی شدید می‌شود، زمان مورد نیاز برای تحریک بافت به منظور تولید IGF-I است که این امر، باید توسط GH صورت گیرد. بنابراین پس از فعالیت بدنی شدید، افزایش قابل ملاحظه‌ای در GH مشاهده می‌شود و احتمالا چند ساعت بعد شاهد افزایش IGF-I خواهیم بود (۸).

1. Kraemer. et al
2. Venhelder . et al
3. Cappon. et al

www.SID.ir

Archive of SID

کانسیت و همکاران (۲۰۰۱) نیز بعد از یک جلسه ورزش شدید، تغییر معناداری را در IGF-I بلافاصله پس از فعالیت بدنی مشاهده نکردند. این امر، با آنچه در تحقیق حاضر به دست آمده است، همخوانی دارد(۹).

IGFBPs

پروتئینهای متصل به عامل رشد شبه انسولینی، از جمله عاملهایی به شمار می‌روند که به طور غیر مستقیم بر کنترل رشد عضلانی - اسکلتی اثر می‌گذارند. این پروتئینها، هم باعث کاهش IGF-I آزاد می‌شوند و در نتیجه از آثار آنابولیک آن می‌کاهند و هم بر طول عمر IGF-I می‌افزایندو از تجزیهٔ آن جلوگیری می‌کنند.

در تحقیق حاضر، یک جلسه فعالیت بدنی باعث تغییر معنا داری در $IGFBP_1$ می‌شود. این مورد با نتایج مطالعهٔ **بورست** و همکارانش[1] (۲۰۰۰) همخوانی دارد. این محققان بیان داشتند، هنگام ورزش $IGFBP_1$ باعث معکوس شدن مقاومت انسولینی می‌شود. البته این تحقیق، روی مدل حیوانی **موش صحرایی**[2] انجام گرفته است (۷). نتایج تحقیق حاضر، افزایش معنا داری را در $IGFBP_3$ پس از یک جلسه فعالیت بدنی شدید نشان داد و با نتایج تحقیق لوئیجی و همکارانش (۲۰۰۲) همخوانی دارد. آنها نیز در هر دو گروه آزمایشی که یا با ورزش و یا تزریق، مقدار GH را افزایش داده بودند. افزایش معنا داری را در $IGFBP_3$ مشاهده کردند. این محققان بیان داشتند، با توجه به تأثیر مطالعات قبلی مبنی بر افزایش $IGFBP_3$ پس از فعالیت بدنی، می‌توان این پروتئین متصل به IGF-I را به عنوان شاخص و نشانگری از تغییرات GH در نظر گرفت؛ چرا که در بیشتر موارد، روند افزایش آن پس از ورزش گزارش شده است. در تحقیقات اخیر، بر نقش $IGFBP_3$ در جلوگیری از تجزیهٔ IGF-I و پایین نگه داشتن مقدار IGF-I آزاد تأکید شده است (۱۴).

1. Borst el al
2. Rat

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

۱ . دلاور ، علی . (۱۳۷۶) . روشهای تحقیق روان‌شناسی و علوم تربیتی ، تهران ، انتشارات دانشگاه پیام نور .
۲ . رسائی ، محمد جواد ، گائینی ، عباسعلی و فرزاد ناظم . (۱۳۷۳) . سازگاری هورمون و ورزش ، تهران ، دانشگاه تربیت مدرس .
۳ . سندگل ، حسین . (۱۳۷۲) . فیزلوژی ورزش ، تهران ، کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران .
۴ . سند گل ، حسین . (۱۳۷۱) ، فیزلوژی انسان ، یزد .
۵ . گایتون ، آرتور . (۱۹۹۶) . فیزیولوژی پزشکی ، ترجمه احمد رضا نیاورانی ، تهران ، نشر طبیب .
۶ . هومن ، حیدر علی . (۱۳۷۴) ، شناخت روش علمی در علوم رفتاری (پایه‌های پژوهش) ، تهران ، نشر پارسا .

7. Borst, S. E. , D. V. Dehoyos, L. Garzarella, K. Vincent, B. H. Pollock, D. T -Lowenthal, and M. L. Pollock. (2000). Effects of resistance training on insulin - like growth factor- I and IGF binding Proteins, Med. Sci. Spotrs Exerc. 33 (4).

8. Cappon, J. , J. A. Brasel, S. Mohan, D. M. Cooper. (1994). Effect of brief exercise on circulating insulin- like growth factor I, the American physiological society, 161: 2491-2496.

9. Consitt, L. A. , J. L. Copeland, M. S. Tremblay. (2001). Hormone respones to . resistance VS. endurance exercise in Premenopausal females, Can. J. Appl . Physiol. 26(6): 574-587 .

10. Galbo. H. (1981). Endocrinology and metabolism in exercise, INT. J . Sports Medicine. 2: 203-211

11. Golding Lawrence A. (2000). YMCA fitness testing and assessment manual . , USA: 107-137 .

12. Kraemer, PR. , J. L. Kilgore, G. R. Kraemer, and V. D. Castracane. (1992). Growth hormone, IGF-I, and Testosterone resposes to resistive exercise, Medicine and science in Sports and exercise, Appl. Physiol. 73: 1227-1240

13. Kraemer, W. J. B. A. Aguilera, and M. Terada. (1995). Responses of IGF-I to endogenous increases in growth hormone after heavy resistance exercise . , S. Appl. Physiol. 79: 1316-1315

14. Kraemer, W. J. , Volek, and J. A Bush. (1998). Hormonal resposes to consecutive days of heavy resistance exercise with or witout nutitional supplementation. J. Appl. physiol. 85: 1544-1555

15. Luigi, L. D. and L. Guidetti. (2002). IGF-I, IGFBP2 and -3: Do they have a role in detecting GH abuse in trained men? Medicine and science on sports and exercise. 195: 127-1278

16. Vanhelder and coworkers. (1995). Effects resistance training intensity on GH concentration, Int. J. Sports Med. 69: 145

17. Viru, A. (1992). Plasma hormones and physical exercise, Sports Med . 13: 201-209

www.SID.ir