Comparison of the effect of resistance training, whole body vibration and their combination on testosterone to cortisol ratio in young male football players

Mohammad Ali Azarbayjani*[1], Aref Saiedi[1]

1. Exercise Physiology Department, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran. (Corresponding author)

ali.azarbayjani@gmail.com

Article received on: 2012.11.9 Article accepted on: 2013.2.11

ABSTRACT

Background and Aim: The effect of resistance training and whole body vibration on the response of anabolic and catabolic hormones is well studied. But the effect of both of these to testosterone and cortisol response is not clear. The aim of this study was to assess the effects of resistance training combined with Whole Body Vibration (WBV) on the ratio of testosterone to cortisol.

Materials and Methods: In semi experimental design, thirty young male football players were randomly allocated into three groups including WBV (n=10), resistance (n=10), and combination of the WBV and resistance exercise. The WBV group carried out one minute exercise and one minute rest totally for 10 minutes with a frequency of 50 Hz. tool, lateral displacement of 4 mm and in a semi-squat standing position. The resistance exercise was carried out with three-period ten exercises with 70% one repetition maximum (1RM) with a two-minute rest between each period. The resistance exercise included leg press and knee extension in sitting position. The third group performed the resistive exercise first and then the WBV. Blood samples were collected at prior to and hollowing exercise.

Results: The results showed a significant increase in cortisol. Regarding the total testosterone of the serum, it significantly increased only in the resistance exercise and the combination of resistance and WBV group. The testosterone to cortisol ratio reduced at the first four sessions, but increased following the last session only in the combination of the resistive and WBV group.

Conclusion: Increased cortisol , testosterone and the testosterone to cortisol ratio confirmed that a combination of both resistive and WBV will result in better enhancement of anabolic pathways.

Key words: Testosterone, Cortisol, Resistance exercises, Whole body vibration.

Cite this article as: Mohammad Ali Azarbayjani, Aref Saiedi. Comparison of the effect of resistance training, whole body vibration and there combination on testosterone to cortisol ratio in young male football players. J Rehab Med 2013; 2(2): 32-38.

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه تاثیر تمرینات ورزشی مقاومتی ، ویبریشن کل بدن و ترکیب آنها بر نسبت تستوسترون به کورتیزول در فوتبالیست های مرد نوجوان بالغ

محمد علی آذربایجانی*[1]، عارف سعیدی[1]

۱.گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران ، ایران

چکیده

مقدمه و اهداف

تاثیر تمرین مقاومتی و ویبریشن کل بدن بر پاسخ هورمون های آنابولیک و کاتابولیک به خوبی مورد بررسی قرار گرفته است. اما اثر همزمان این دو بر پاسخ تسوسترون و کورتیزول مشخص نیست. لذا هدف این مطالعه مقایسه تأثیر ترکیب تمرینات مقاومتی با ویبریشن تمام بدن بر نسبت تستوسترون به کورتیزول بود.

مواد و روش ها

در یک کارآزمایی نیمه تجربی ۳۰ فوتبالیست مرد جوان به طور تصادفی به ۳ گروه تمرین: ۱- ویبریشن تمام بدن(۱۰ نفر)، ۲- تمرین مقاومتی(۱۰ نفر) و ۳- ترکیب هر دو روش(۱۰ نفر) تقسیم شدند. تمرین ویبریشن شامل ۱ دقیقه فعالیت و ۱ دقیقه استراحت(مجموعا ۱۰ دقیقه) با فرکانس ۵۰ هرتز، جابجایی از نوع عرضی به میزان ۴ میلیمتر و در حالت ایستاده(semi-squat) روی دستگاه ویبریشن انجام شد. تمرین مقاومتی بصورت سه دوره ده تایی با ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه و استراحت ۲ دقیقه ای بین هر دوره اجرا شد. تمرین مقاومتی شامل پرس پا و اکستنشن زانو در حالت نشسته(جلو پا دستگاه) بودند. در گروه سوم ابتدا تمرین مقاومتی و سپس ویبریشن تمام بدن انجام شد. این تمرینات در ۹ جلسه انجام شد. به منظور اندازه گیری کورتیزول و تستوسترون تام، نمونه های خون قبل و بعد از جلسات اول و آخر جمع آوری شدند(۴ مرحله). تحلیل داده ها با نرم افزار SPSS18 انجام شد.

یافته ها

غلظت کورتیزول در همه موارد افزایش معنادار پیدا نمود($p= ۰/۰۱۶, p= ۰/۰۰۷, p= ۰/۰۱۹, p=۰/۰۰۵, p=۰/۰۰۲, p= ۰/۰۰۹$). با این که غلظت تستوسترون پس از همه جلسات افزایش پیدا کرد؛ اما این افزایش تنها در گروه های تمرین مقاومتی($p= ۰/۰۲۸, p= ۰/۰۳۹$) و گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن(۰/۰۲۸ $p=$) معنادار بود. نسبت تستوسترون به کورتیزول در ۴ مورد کاهش پیدا کرده و تنها پس از جلسه آخر در گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن افزایش معنادار داشت($p=۰/۰۳۲$) . تفاوت معناداری برای پاسخ های هورمونی بین گروه های سه گانه مشاهده نشد.

نتیجه گیری

افزایش غلظت کورتیزول و تستوسترون، همچنین نسبت تستوسترون به کورتیزول پس از آخرین جلسه در گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن تأیید می‌کنند که ترکیب این دو روش موجب تقویت بهتر مسیر های آنابولیک شده اند.

واژگان کلیدی

تستوسترون، کورتیزول ، تمرین مقاومتی، ویبریشن کل بدن، فوتبالیست های جوان، نسبت تستوسترون به کورتیزول

* دریافت مقاله ۱۳۹۱/۶/۲۰ پذیرش مقاله ۱۳۹۱/۱۱/۲۲ *

نویسنده مسئول: محمد علی آذربایجانی، دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی. تهران شهرک غرب ابتدای خیابان ایران زمین دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

آدرس الکترونیکی: m_azarbayjani@iauctb.ac.ir ali.azarbayjani@gmail.com

مقدمه و اهداف

بهره گیری ازدستگاه ویبریشن کل بدن باتوجه به سادگی کاربرد و قابلیت استفاده از آن درفضای سربسته دارای مزیتی بسیار عالی برای ورزشکاران به خصوص درشرایط بد آب وهوایی می باشد. اثرات مثبت تمرینات ویبریشن کل بدن[30] بر ساختار و عملکرد دستگاه های عصبی عضلانی، قلب و عروق، تنفس، بافت استخوان، غدد درون ریز، غدد درون ریز و همچنین الگوهای نوار الکتریکی عضلانی[31] در پژوهش های بسیاری گزارش شده است. [۱-۲]

[30] Whole body vibration (WBV)

[31] Electromyography (EMG)

www.SID.ir

Archive of SID

علاوه بر این به تازگی شواهدی حاکی از اثرات مشابه بین الگوی پاسخ هورمونی به تمرینات مقاومتی و ویبریشن بـه دسـت آمـده اسـت. [۱-۲] ویبریشن تمام بدن موجب افزایش درجه حرارت مرکزی، میزان اکسیژن مصرفی و بهبود عملکرد عضلانی پس از یک دوره تمرینی کوتاه مدت می شود که با سازگاری مشاهده شده پس از چندین هفته تمرین مقاومتی سنگین مشابه می باشد. [۳-۴]

مشخص شده افزایش قدرت ناشی از تمرینات ویبریشن بیشتر ماهیت عصبی داشته و ناشی از افزایش فعالیـت دوک هـای عضـلانی و کـاهش بازدارندگی خود به خودی ناشی از مهار اندام های وتری گلژی می باشد. [۳،۵-۶] این پدیده به دلیل حفظ تعادل و بکارگیری عضلات آگونیست و آنتاگونیست رخ می دهد. [۷-۸] با این همه درخصوص پاسخ هورمونی به تمرینات ویبریشن، الگوی مشخصی وجود ندارد. یکی از راه های بررسی ایـن تـأثیرات مطالعـه عملکـرد دو محـور هورمـونی هیپوتالاموسـی-هیپـوفیزی-فـوق کلیـوی (HPA[۳۲]) و هیپوتالاموسـی-هیپـوفیزی-گنادی(HPG[۳۳]) است [۹-۱۰].

فعال شدن محور HPA موجب ترشح هورمون محرک ترشح فوق کلیوی[۳۴] و به دنبال آن کورتیزول از قشر فوق کلیه می گردد. تغییرات غلظت کورتیزول یکی از بیومارکرهای شناخته شده و معتبر تعیین استرس فیزیولوژیک در پاسخ به فعالیت های بدنی مـی باشـد. [۱۱-۱۳] یکـی دیگـر از شاخص های درک اثرگذاری تمرین بررسی میزان فعالیت مسیرهای آنابولیک و فعالیت محور HPG است. تحریک هیپوتالاموس و هیپـوفیز و به دنبال آن ترشح هورمون لوتئینی موجب ترشح تستوسترون می شود. از طرف دیگر تغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول نیز جهت بررسی میزان فعالیت های آنابولیک-کاتابولیک استفاده می گردد. [۱۰، ۱۴-۱۵]

درباره اثرات تمرین ویبریشن الگوی مشخصی وجود ندارد. برای مثال گزارش شده فعالیت ایزومتریک با یا بدون استفاده از ویبریشـن در مـردان جوان سالم، موجب تغییرات معنی داری در غلظت تستوسترون و کورتیزول بزاقـی نمـی گـردد. [۱۴] Cardinale و همکـاران و Di Loreto و همکاران نیز عدم تغییر معنادار کورتیزول و تستوسترون را بلافاصله پس از اجرای تمرین ویبریشن بدن در مردان جوان سالم گزارش کـرده انـد [۱۶-۱۷]. در مقابل مشاهده شده است یک جلسه تمرین ویبریشن بطور معنی داری، غلظت تستوسترون را همزمان با کاهش کـورتیزول افـزایش می دهد. [۱۸-۱۹] علاوه بر تضادهایی که در نتایج مطالعات فوق مشاهده می شود، اثر ترکیبی و همزمان تمرین ویبریشن و تمـرین مقـاومتی بـر پاسخ هورمونی در نوجوانان کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. از آنجا که تمرینات ویبریشن تمام بدن بیشتر با رویکرد بازتوانی صـورت گرفتـه اند؛ پژوهش های معدودی ورزشکاران را به عنوان آزمودنی مورد مطالعه قرار داده اند. ضمنا مقایسه این دو نوع تمرین و ترکیب آنها یـک روش جدید در این گونه مطالعات به شمار می آید. باید توجه داشت که بررسی تغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول نیزمی تواند به طـور همزمـان شواهدی را از اثرات فشار فیزیولوژیک و روانشناختی ناشی از فعالیت بدنی ارائه دهـد؛ چـرا کـه تغییـرات هورمـونی بـویژه کـورتیزول از منظـر روانشناسی فیزیولوژیک دارای اهمیت بوده و می تواند شاخص میزان استرس بویژه استرس انتظاری ناشی از انجام فعالیت بدنی باشد. [۱۰، ۱۲-۱۵]. لذا هدف این مطالعه بررسی تأثیر ترکیب تمرینات مقاومتی با ویبریشن تمام بدن بر نسبت تستوسترون به کورتیزول بود.

مواد و روش ها

در یک کارآزمایی نیمه تجربی، ۳۰ فوتبالیست نوجوان به صورت داوطلبانه به عنوان آزمـودنی انتخـاب شـدند. آزمـودنی هـا سـابقه اخـتلالات هورمونی و ارتوپدی نداشته و در زمان پژوهش تحت درمان دارویی نبودند. آزمودنی ها اطلاعات لازم در خصوص اهداف پژوهش را دریافـت و فرم رضایت نامه کتبی را امضاء نمودند. سپس به صورت تصادفی در سه گروه اعمال ویبریشن تمام بدن، تمرین مقاومتی، و ترکیب ویبریشـن و تمرین مقاومتی قرار گرفتند. مشخصات شرکت‌کنندگان در گروه‌های سه گانه درجدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مشخصات عمومی آزمودنی ها به تفکیک گروه

مشخصات عمومی*	ویبریشن	تمرین مقاومتی	ترکیب ویبریشن و تمرین مقاومتی
سن (سال)	۱۷/۴±۱/۷۲	۱۷/۵±۰/۵۲	۱۸/۳±۱/۲۳
وزن(کیلوگرم)	۶۱/۶±۵/۱۸	۶۰/۷±۶/۶۷	۶۵/۸±۷/۹۷
قد(سانتیمتر)	۱۷۳/۷±۶/۲	۱۷۶/۱±۶/۲	۱۷۷/۱±۳/۷۹
شاخص توده بدنی(وزن به مجذور قد)	۲۰/۴±۰/۵۶	۱۹/۶±۱/۱۹	۲۱±۱/۹۴

* اطلاعات بر اساس میانگین وانحراف معیار گزارش شده است.

[32] Hypothalamic-pituitary-adrenal axis (HPA or HTPA axis)
[33] Hypothalamic–pituitary–gonadal axis (also HPG axis)
[34] Adrenocorticotropic hormone (ACTH)

www.SID.ir
Archive of SID

اعمال ویبریشن شامل قرار گرفتن آزمودنی ها به مدت ۱۰ دقیقه با زمان ۶۰ ثانیه ویبریشن و ۶۰ ثانیه استراحت با فرکانس ۵۰ هرتز روی دستگاه Lanform power Full بود. آزمودنی ها در وضعیت نیمه اسکات با فلکشن ۱۰۰ درجه زانو(Wide stance squat) روی دستگاه می ایستادند. استراحت بین دوره ها با نشستن به روی صندلی صورت گرفت. تمرین مقاومتی شامل تمرین با وزنه با دو روش پرس پا و اکستنشن زانو در حالت نشسته جلو پا دستگاه (در این حالت فرد روی صندلی کوادریسپس نشسته پای خود را در برابر مقاومت قرار داده و اقدام به اکستنشن کامل زانومی نماید) با شدت ۷۰٪ یک تکرار بیشینه[۳۵] و به صورت سه دوره ده تایی در هر جلسه با ۲ دقیقه استراحت بین ست های تمرین بود. ترکیب تمرین مقاومتی و ویبریشن کل بدن شامل استفاده همزمان از تمرین مقاومتی و اعمال ویبریشن کل بدن بود. ۵ دقیقه استراحت بین اعمال ویبریشن کل بدن با تمرین مقاومتی طراحی شد. علت انتخاب این نوع تمرینات به خاطر حجم عضلات و به دنبال آن میزان خون درگردش آنها بود. این ویژگی موجب می شود تا درصد درنظر گرفته شده به درصد فشار واقعی نزدیک باشد. انتخاب عضلات کوچک برای تمرین به دلیل شبکه عروقی گسترده و حجم خون درگردش کم موجب اعمال فشار غیر واقعی و افزایش بیش از حد ضربان قلب می شود. از منظر فیزیولوژیک، کار با عضلات کوچک موجب افزایش ضربان قلب و فشار خون بیشتر از حد نیاز کار می شود. کل تمرینات در ۳ هفته و هر هفته ۳ جلسه تمرین انجام شد. به منظور بررسی اثر خالص تمرینات بکار گرفته شده در این مطالعه اصل اضافه بار اعمال نشد. چرا که اعمال اصل اضافه بار تدریجی خود به عنوان یک متغیر دیگر بر نتایج تأثیر گذار بوده و می توانست پاسخ های هورمونی را تحت تأثیر قرار دهد.

نمونه های خون قبل و بعد از جلسات اول و آخر جمع آوری شدند. به منظور جلوگیری از مداخله چرخه های هورمونی همه نمونه ها رأس ساعت ۴ بعد از ظهر جمع آوری شدند. به شرکت کنندگان آموخته شد تا ۴۸ قبل از نمونه گیری ها از انجام فعالیت بدنی سنگین خودداری نمایند. همچنین جهت اطمینان از کافی بودن آب بدن، ۲ ساعت پیش از نمونه گیری هر یک از شرکت کنندگان ۵۰۰ میلی لیتر آب مصرف نمودند. نمونه های خون قبل و بلافاصله بعد از هر جلسه فعالیت بدنی در حالت نشسته از ورید سفالیک ناحیه قدامی ساعد جمع آوری شدند. نمونه ها داخل لوله های حاوی فعال کنندهٔ لخته ریخته شد تا چند دقیقه در دمای محیط باقی ماند، سپس توسط سانتریفیوژ به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۵۰۰ RPM[۳۶]، سرم از پلاسما جدا شد. نمونه ها تا رسیدن به آزمایشگاه در یخدان آزمایشگاهی با توانایی نگهداری سرما به میزان ۵ ساعت نگهداری شدند.

غلظت تستوسترون سرمی با روش کمیلومینسانس با استفاده از کیت دیاسورین آمریکا با حساسیت ۰/۰۵ نانو گرم بردسی لیتر و دقت ۰/۲۶ نانو گرم بر دسی لیتر و غلظت کورتیزول سرمی با روش رادیوایمونواسی با استفاده از کیت ایمونوتک فرانسه با حساسیت ۲۰ میکرو گرم بر دسی لیتر و دقت ۱۰ میکرو گرم بر دسی لیتر مورد سنجش قرار گرفتند.

تحلیل آماری

جهت توصیف داده ها از روش آمار توصیفی استفاده شد. بررسی توزیع طبیعی با آزمون کولموگروف–اسمیرنف و رسم گراف باکس پلات داده های پرت انجام شد. پس از اطمینان از طبیعی بودن توزیع جهت بدست آوردن اختلاف مقادیر به دست آمده در پیش آزمون و پس آزمون یا همان اختلاف درون گروهی از آزمون t زوج استفاده شد. جهت مقایسه اثر سه روش ویبریشن، مقاومتی و ترکیب آن دو ابتدا اختلاف پیش آزمون و پس آزمون (d) محاسبه و سپس بین مقادیر d بدست آمده از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شد. در صورت مشاهده تفاوت معنی دار از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. سطح معنا داری در تمام مطالعات ($P<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

یافته ها

غلظت کورتیزول تام در همه موارد افزایش معنادار پیدا نمود(جدول ۲). با این که غلظت تستوسترون تام پس از همه جلسات افزایش نشان داد؛ اما این افزایش در گروه تمرین مقاومتی و گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن معنادار بود(جدول ۲). نسبت تستوسترون به کورتیزول در ۴ مورد کاهش پیدا کرد اما تنها پس از جلسه آخر در گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن افزایش معنادار داشت(جدول ۲). تفاوت معناداری برای پاسخ های هورمونی بین گروه های سه گانه مشاهده نشد(جدول ۳).

[35] One repetition maximum
[36] Revolutions Per Minute

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۲. تغییرات غلظت کورتیزول، تستوسترون و نسبت تستوسترون به کورتیزول در گروههای سه گانه.
(اطلاعات بر اساس میانگین وانحراف معیار گزارش شده است)

		جلسه اول			جلسه نهم(آخر)		
		قبل از مداخله	بعد از مداخله	مقدار p	قبل از مداخله	بعد از مداخله	مقدار P
کورتیزول (نانو گرم بر لیتر)	اعمال ویبریشن	۶/۴۱±۲/۲۷	۱۱/۵۸±۵/۲۱	*↑P=۰/۰۰۹	۴/۵۱±۱	۸/۵۵±۲/۷۳	*↑P=۰/۰۰۲
	تمرین مقاومتی	۳/۱۱±۱/۴	۱۱/۷۱±۶/۵۹	*↑P=۰/۰۰۵	۴/۶۱±۲/۵۷	۱۰/۸۲±۵/۵۱	*↑P=۰/۰۱۹
	ترکیب تمرین ویبریشن و مقاومتی	۴/۱۸±۱/۸۴	۱۰/۷۴±۵/۵	*↑P=۰/۰۰۷	۳/۸۸±۱/۳۷	۷/۳±۲/۶۶	*↑P=۰/۰۱۶
تستوسترون (نانو گرم بر لیتر)	اعمال ویبریشن	۶/۲۷±۲/۲۷	۱۲/۳۴±۱/۷۲	↑P=۰/۱۵۲	۷/۶۲±۱/۱۷	۱۳/۲۱±۱/۳۴	↑P=۰/۱۴۸
	تمرین مقاومتی	۵/۹۳±۲/۲۵	۱۲/۴۸±۵/۲۲	*↑P=۰/۰۳۹	۷/۰۸±۱/۸۵	۱۳/۱۹±۶/۶۴	*↑P=۰/۰۲۸
	ترکیب تمرین ویبریشن و مقاومتی	۵/۱۱±۲/۳۸	۱۲/۱۲±۶/۳۵	*↑P=۰/۰۵	۳/۳۴±۱/۰۶	۱۸/۰۳±۷/۰۳	*↑P=۰/۰۲۳
نسبت تستوسترون به کورتیزول	اعمال ویبریشن	۰/۱۳±۰/۰۱	۰/۱۵±۰/۰۲	↑P=۰/۹۷۲	۰/۱۷±۰/۰۴	۰/۱۶±۰/۰۹	↓P=۰/۹
	تمرین مقاومتی	۰/۲۲±۰/۱	۰/۱۴±۰/۰۲	↓P=۰/۱۴	۰/۲۲±۰/۰۶	۰/۱۴±۰/۱	↓P=۰/۲۵۵
	ترکیب تمرین ویبریشن و مقاومتی	۰/۱۳±۰/۰۶	۰/۱۲±۰/۰۵	↓P=۰/۶۶۵	۰/۱۲±۰/۰۷	۰/۲۹±۰/۱	*↑P=۰/۰۳۲

↑ نشانه افزایش , ↓ نشانه کاهش و * نشانه تغییرات معنادار می باشد.

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس و بررسی اختلافات بین گروهی و درون گروهی

	جلسه اول		جلسه نهم (آخر)	
	مقدار F	مقدار P	مقدار F	مقدار P
کورتیزول	۰/۷۹۱	۰/۴۶۴	۱/۷۱	۰/۲۰۰
تستوسترون	۰/۰۲۰	۰/۹۸۰	۱/۵۱	۰/۲۳۹

بحث

در مطالعه حاضر زمان نمونه گیری ها و تفاوت های فردی تا حد امکان کنترل شدند. بنابراین عامل تفاوت های مشاهده شده را می بایست در روش اجرای تمرینات جستجو کرد. درباره غلظت کورتیزول تفاوتی بین روش اجرای تمرینات مشاهده نشد، چرا که غلظت کورتیزول در همه موارد افزایش معنادار داشت. افزایش معنادار کورتیزول در پاسخ به تمرین مقاومتی و ترکیب تمرین مقاومتی و ویبریشن تمام بدن به دلیل انتخاب آستانه شدت پاسخ های هورمونی [۲۰-۲۱] و همچنین مدت تمرینات قابل پیش بینی بود. اما از آنجا که یکی از عوامل اثر گذار در پاسخ کورتیزول مدت اجرای تمرین است؛ [۲۲] تفسیر افزایش معنادار کورتیزول پس از ۱۰ دقیقه اعمال ویبریشن تا حدودی مشکل است. باید اذعان نمود یکی از محدودیت های این مطالعه عدم اندازه گیری ACTH می باشد. این نکته تفسیر رفتار کورتیزول را تا حدودی مشکل می نماید. اما افزایش کورتیزول می تواند ناشی از برخی ویژگی های تمرین ویبریشن شامل خستگی، ضعف عضلانی و اختلال در عملکرد عصبی عضلانی باشد که پیشتر گزارش شده اند. [۲۳] Zoladz و همکارانش گزارش نمودند علاوه بر اینکه تمرین ارتعاشی می تواند قدرت و نیروی عضلانی را افزایش و بازجذب استخوانی و دفع کلسیم را کاهش دهد، می تواند موجب ترشح برخی هورمون های استرس نظیر هورمون رشد، کورتیزول و کاتکولامین ها و تعدیل متابولیسم انرژی می شود. [۲۴] با این حال افزایش متناسب تستوسترون پس از جلسه آخر در گروه سوم و متعاقب آن افزایش معنادار نسبت تستوسترون به کورتیزول این نکته را یاد آور می شود که ترکیب اعمال ویبریشن با تمرین مقاومتی موجب تقویت مسیرهای آنابولیک علاوه بر سایر اثرات سودمند اعمال ویبریشن تمام بدن می باشد.

غلظت تستوسترون پس از انجام اعمال ویبریشن تغییر معناداری را نشان نداد، احتمالا استفاده از تمرینات قدرتی موجب افزایش تستوسترون در سایر جلسات شده است. اما نکته قابل تأمل افزایش معنادار همگام غلظت تستوسترون، کورتیزول و نسبت تستوسترون به کورتیزول پس از آخرین جلسه در گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن است. افزایش معنادار نسبت تستوسترون به کورتیزول پس از این نشان دهنده تقویت اثرات آنابولیک تمرین مقاومتی است که احتمالا بر اثر دخالت اعمال ویبریشن مشاهده شده است.

www.SID.ir

عوامل فیزیولوژیک متعددی از قبیل تغییرات غلظت خون، [۲۵] کاهش پاک شدگی تستوسترون از خون تحت تأثیر فعالیت بدنی، [۲۶-۲۷] و رقابت بین کورتیزول و تستوسترون بر سر پذیرنده های هورمونی، [۲۸] نیز می تواند در ایجاد این تغییرات موثرند.
هنگام فعالیت بدنی تجزیه تستوسترون کاهش یافته و این امر ممکن است مقادیر خونی این هورمون را افزایش دهد، [۲۶-۲۷] علاوه بر این برخی تغییرات تستوسترون می تواند ناشی از کاهش حجم پلاسما باشد. [۲۵] برای مثال پس از انجام فعالیت با شدت ۱۰۰درصد توان هوازی غلظت تستوسترون تنها ۱۳ درصد افزایش یافت که این افزایش ناشی از کاهش حجم پلاسما بوده است؛ [۲۹] در حالیکه در پاسخ به فعالیت با شدت متوسط تستوسترون افزایش معنادار یافت. [۳۰]

نتیجه گیری

با در نظر گرفتن همه این محدودیت ها و تضادهای موجود و همچنین تعدد عوامل اثر گذار، نتایج این مطالعه پیشنهاد می کنند که مردان نوجوان بالغ و فعال می توانند از ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن حتی در حد گرم کردن بدون دغدغه ایجاد اثرات نا مطلوب استفاده نمایند. افزایش غلظت کورتیزول و تستوسترون و همچنین نسبت تستوسترون به کورتیزول پس از آخرین جلسه در گروه ترکیب تمرین مقاومتی با ویبریشن تمام بدن تأیید می کنند که ترکیب این دو روش موجب تقویت بهتر مسیر های آنابولیک شده اند. همچنین به منظور درک تفاوت بین روش های تمرینی مورد استفاده در این مطالعه احتمالا باید از شدت های بالاتری استفاده نمود. چرا که ممکن است کاهش نسبت تستوسترون به کورتیزول در اکثر جلسات ناشی از عدم تحریک کافی برای ترشح تستوسترون باشد. پیشنهاد می شود که برای درک رفتار کورتیزول در مطالعات آینده ACTH نیز اندازه گیری شود. علاوه بر این باید سعی شود که سهم بیشتری از عوامل مداخله گر مثل رعایت اصل اضافه بار تدریجی و همچنین نمونه گیری های بیشتر در گروه هایی با حجم بیشتر نفرات اعمال شوند.

منابع

1. Neckling LE, Lundborg G, Friden J. Hand muscle weakness in long-term vibration exposure. J Hand Surg Br. 2002; 27(6):520-5.
2. Roelants, M.C. Deleclusel, M. Goris, S. Verschueren. Effect of 24 weeks of whole body vibration training on body composition and muscle strength in untrained females, Int J Sports Med. 2004; 25(1):1-5.
3. Rittwegar,J. Schiessl, H. Felsenberg, D. Oxygen uptake during whole-body vibration exercise: comparison whit squatting as a slow voluntary movement. Eur J Appl Physiol. 2001; 86(2):169-73.
4. Issurin V.B. Vibration and their application in sport. A Review.J Sports Med Phys Fitness. 2005; 45(3):324-36.
5. Eklund G, Hagbarth KE. Normal variabilityof tonic vibration reflexes in humans. Exp Neurol. 1966;16(1):80-92.
6. Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, Järvinen TL, Järvinen M, Oja P, Vuori I. Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. Med Sci Sports Exerc. 2002;34(9):1523-8.
7. Cardinale, M., Bosco, C. The use of vibration as an exercise intervention. Exerc Sport Sci Rev. 2003; 31(1):3-7.
8. Delecluse, C., Roelants, M., Verschueren, S. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. Med Sci Sports Exerc. 2003; 35(6):1033-41.
9. Chrousos GP, Gold PW.The concepts of stress and stress system disorders: overview of physical and behavioral homeostasis. JAMA. 1992; 267(9):1244-52.
10. Kuipers H, Keizer HA. Overtraining in elite athletes.Review and directions for the future. Sports Med. 1988; 6(2):79-92.
11. Azarbayjani MA, Dalvand H, Fatolahi H, HoseiniSA, Farzanegi P, Stannard SR. Responses of salivary cortisol and α-amylase to official competition. J .Hum. Sport Exerc. 2011; 6(2):385-91.
12. Azarbayjani, M.A; Fatolahi, H; Rasaee, M.J; Peeri, M; Babaei. R. The effect of exercise mode and intensity of sub-maximal physicalactivities on salivary testosterone to cortisol ratio and α-amylase inyoung active males.Int J ExercSci. 2011. 4(4):283-93.
13. Viru A, Seene T. Peculiarities of adaptation to systematic muscular activity in adrenalectomized rats. Endokrinologie. 1982;80(2):235-7.
14. Erskine J, Smillie I, Leiper J, Ball D, Cardinale M. Neuromuscular and hormonal responses to a single session of whole body vibration exercise in healthy young men Clin Physiol Funct Imaging. 2007; 27(4):242-8.

Archive of SID

www.SID.ir

15. Wilkerson JE, Horvath SM, Gutin B. Plasma testosterone during Treadmill exercise J Appl Physiol. 1980; 49(2):249-53.
16. Cardinale, M., Leiper J, Erskine J, Milroy M, Bell S. The acute effects of different whole body vibration amplitudes on the endocrine system of young healthy men: a preliminary study. Clin Physiol Funct Imaging. 2006; 26(6):380-4.
17. Di Loreto C, Ranchelli A, Lucidi P, Murdolo G, Parlanti N, De Cicco A, et al. Effects of whole-body vibration exercise on the endocrine system of healthy men. J Endocrinol Invest. 2004; 27(4):323-7.
18. Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, Cardinale M, Bonifazi M, Tihanyi J, Viru M, De Lorenzo A, Viru A. Hormonal responses to whole body vibration in men.Eur J Appl Physiol. 2000; 81(6):449-54.
19. Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, Cardinale M, Bonifazi M, Tihanyi J, Viru M, De Lorenzo A, Viru A.. Hormonal responses to whol body vibration in men. Eur J Appl Physiol.2000; 81(6):449-54.
20. Kraemer, J. F. Patton, H. G. Knuttgen, L. J. Marchitelli, C. Cruthirds, A. Damokosh, E. Harman, P. Frykman and J. E. Dziados. Hypothalamic-pituitary-adrenal responses to short-duration high-intensity cycle exercise. J Appl Physiol. 1989; 66(1):161-6.
21. Budde H, Voelcker-Rehage C, Pietrassyk-Kendziorra S, Machado S, Ribeiro P, Arafat AM. (2010). Steroid hormones in the saliva of adolescents after different exercise intensities and their influence on working memory in a school setting. Psychoneuroendocrinology. 2010; 35(3):382-91.
22. Brandenberger G, Follenius M. Influence of timing and intensity of muscular exercise on temporal pattern of plasma cortisol levels. J ClinEndocrinolMetab. 1975; 40(5):845-9.
23. Cochrane DJ, Legg SJ, Hooker MJ. The short-terme effect of whole body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance.J Strength Cond Res. 2004; 18(4):828-32.
24. Zoladz JA, Duda K, konturek SJ, Sliwowski Z, Pawlik T, Majerczak J. Effect of different muscle shortening velocities during prolonged incremental cycling exercise on the plasma growth hormone , Insulin , Glucose , Glucagon , Cortisol , Leptin and Lactat concentrations. J Physiol Pharmacol. 2002; 53(3):409-22.
25. Sejersted OM, Vøllestad NK, Medbø JI. Muscle fluid and electrolyte balance during and following exercise.ActaPhysiolScand Suppl. 1986; 556:119-27.
26. Keizer HA. Poortmans J. Bunik GS. Influence of physical exercise on sex hormone metabolism J Appl Physiol. 1980; 48(5):765-9.
27. Sutton, J. R, Coleman, M.J. Casey, J. H.Testosterone production rate during exercise. In 3rd International symposium on Biochemistry of exercise, ed. Landry,F,. and W. A. Orban, 1978. 227-34.
28. [Mayer, M. Rosen, f. Interaction of glucocortoids and androgens with skeletal muscle. Metabolism. 1977; 26(8):937-62.
29. Galbo H, Richter EA, Hilsted J, Holst JJ, Christensen NJ. Henriksson J. Hormonal regulation during prolonged exercise. Ann 1977; 301:72-80.
30. Jezova, D, .M. Viga, P. Tatar, R. Kventnansky, K. Nazar, H. Kaciuba-Uscilko, Kozvlosky, S. Plasma testosterone and catecholamine responses to physical exercise of different intensities in men. Eur J ApplPhysiolOccup Physiol. 1985; 54(1):62-6.

Archive of SID

www.SID.ir