تأثیر ترکیب تمرین مقاومتی و ویبریشن کل بدن برتغییرات نسبت تستوسترون به کورتیزول آزاد و فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بزاقی

محمد علی فتحی[1]، محمد علی آذربایجانی*[1]، مقصود پیری[1]، عارف سعیدی[1]، حسین فتح الهی[1]

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

چکیده

مقدمه و اهداف

مطالعات متعددی پاسخ هورمونی به تمرینات مقاومتی و ویبریشن تمام بدن را به طور مجزا بررسی نموده اند. با اینحال اثر ترکیب این دو روش تمرین بر پاسخ بیومارکرها به ویژه بررسی تغییرات فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی همزمان با اندازه گیری غلظت تستوسترون و کورتیزول آزاد کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

۳۰ فوتبالیست جوان به طور تصادفی به ۳ گروه تمرین ویبریشن کل بدن(۱۰ نفر)، تمرین مقاومتی(۱۰ نفر) و ترکیب هر دو روش(۱۰ نفر) تقسیم شدندو در ۹ جلسه(۳ هفته) تمرین شرکت نمودند. تمرین ویبریشن شامل ۱ دقیقه فعالیت و ۱ دقیقه استراحت(۱۰ دقیقه) با فرکانس ۵۰ هرتز، جابجایی از نوع عرضی به میزان ۴ میلیمتر و در حالت ایستاده(semi-squat) 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.در گروه سوم ابتدا تمرین مقاومتی و به دنبال آن ویبریشن کل بدن انجام شد. نمونه های بزاق تام تحریک نشده پیش و پس از جلسات اول و آخر جمع آوری شدند.

یافته ها

آزمون t زوجی نشان داد که غلظت کورتیزول و فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی پس از اکثر جلسات افزایش معنادار داشته اند. تستوسترون پس از جلسه اول در همه گروه ها افزایش و در جلسه آخر کاهش معنادار نشان داد. آزمون های تحلیل واریانس نشان دادند که پس از جلسه اول غلظت کورتیزول($P=۰/۰۰۴$، $F_{۲/۲۷}=۶/۷۲$) و تستوسترون($P=۰/۰۳۴$، $F_{۲/۲۷}=۳/۸۴$) گروه ویبریشن با دو گروه دیگر تفاوت معنادار داشته است.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه بار دیگر تأکید می کند که ترشح هورمون ها در بدن نیاز به سطح بهینه ای از شدت و مدت تمرین دارند. همچنین آلفا آمیلاز به طور سریع به انواع استرس های فیزیولوژیک پاسخ می دهد. همچنین در شدت های زیر بیشینه احتمالاً تفاوتی در پاسخ هورمونی بین در روش های تمرین ویبریشن و قدرتی وجود ندارد.

واژگان کلیدی

تستوسترون، کورتیزول ، بزاق ، تمرین مقاومتی، ویبریشن کل بدن

*** دریافت مقاله ۱۳۹۱/۳/۲۰ پذیرش مقاله۱۳۹۱/۸/۱۶ ***

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

مقدمه و اهداف

گسترش روز افزون ابزارهای تمرین، عموم مردم و ورزشکاران را بر آن داشته است تا به منظور دستیابی به یک سبک زندگی سالم، افزایش آمادگی جسمانی و بهبود آمادگی حرکتی به سمت استفاده از این ابزارهای نوین گرایش پیدا کنند. همچنین برخی از این ابزارها در مداخلات درمانی و دوره های بازتوانی کاربرد وسیعی پیدا نموده اند. هر یک از این ابزارها دارای متغیرهای متفاوت تمرین از قبیل شدت، مدت، اجرای تمرین به صورت موازی، حالت بدن حین تمرین، حجم و نوع عضلات درگیر در فعالیت که ناشی از بکارگیری اندام های فوقانی یا تحتانی است و میزانی از استرس های فیزیولوژیک و روانشناختی می باشند که موجب پیدایش پاسخ های مختلف هورمونی می گردند.

به طور کلی این تفاوت ها را به صورت رژیم تمرین بیان می کنند که ناشی از اصل ویژگی تمرین است. مطالعات مختلفی تأثیر رژیم های متفاوت تمرینی را بر پاسخ های فیزیولوژیک و روانشناختی مطالعه نموده اند [۸-۱] . یکی از این ابزارهای نوین دستگاه ویبریشن تمام بدن می باشد که اخیرا به طور موازی به همراه تمرینات مقاومتی [۹] یا به عنوان مداخله گر درمانی به همراه تمرین هوازی برای بیماران دیابت نوع دوماستفاده می گردد. [۱۰].

دلیل استفاده همزمان تمرینات ویبریشن و قدرتی ناشی از اثرات مثبت آن بر دستگاه های متعدد بدن است [۱۱،۱۲] که شباهت های زیادی با اثرات تمرینات مقاومتی دارد [۱۳]. علاوه بر اینکه تمرین ارتعاشی می تواند قدرت و نیروی عضلانی را افزایش و بازجذب استخوانی و دفع کلسیم را کاهش دهد. همچنین موجب ترشح برخی هورمون های استرس نظیر هورمون رشد، کورتیزول و کاتکول آمین ها و تعدیل متابولیسم انرژی می شود [۱۴] با این حال گزارشات نشان داده اند که تغییرات هورمونی ناشی از تمرین ویبریشن بطور قابل توجهی متفاوت است. [۱۵]

Erskine و همکاران پس از انجام فعالیت ورزشی ایزومتریک با یا بدون استفاده از ویبریشن در مردان جوان سالم، عدم وجود تغییرات معنی دار در غلظت تستوسترون و کورتیزول بزاقی را گزارش دادند [۱۶]. مطالعات دیگری نیز عدم تغییر معنادار کورتیزول و تستوسترون را گزارش کرده اند [۱۷،۱۸]. در مقابل بوسکو و همکاران مشاهده کردند که یک جلسه تمرین ویبریشن بطور معنی داری، غلظت تستوسترون را همزمان با کاهش کورتیزولافزایش می دهد [۹،۱۹].

در این مطالعه بررسی نسبت تستوسترون به کورتیزول به دلیل بررسی میزان فشار وارده بر ورزشکاران در نظر گرفته شده بود. نسبت تستوسترون به کورتیزول به عنوان بیومارکر درک فشار تمرین و یک شاخص تعادل آنابولیک کاتابولیک شناخته شده است [۹، ۱۶-۲۱] . علاوه بر تضادهایی که در نتایج مطالعات فوق مشاهده می شود اثر ترکیب تمرین ویبریشن و تمرین مقاومتی بر پاسخ هورمونی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین درباره اثر تمرین مقاومتی و ویبریشن به تنهایی و به صورت ترکیبی بر آلفا آمیلاز بزاقی و فعالیت محور SAM اطلاعات محدودی در دست است. باید توجه داشت که مطالعه آلفا آمیلاز بزاقی به عنوان بیومارکر فعالیت اعصاب سمپاتیک که رابطه بالایی با آستانه ترشح اسید لاکتیک دارد [۲۲] در فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی بسیار مهم است.

با توجه به مطالعات انجام شده در این حیطه، طرح پژوهش مورد استفاده در این مطالعه یعنی اثر ۳ روش تمرینی متفاوت با مداخله تمرینات ویبریشن و اندازه گیری همزمان ۴ بیو مارکر شناخته شده فشار فیزیولوژیک ناشی ازتمرین به طور همزمان برای اولین بار است که اجرا می گردد. باید توجه داشت که بررسی کورتیزول، آلفا آمیلاز بزاقی و نسبت تستوسترون به کورتیزول بزاقی می تواند به طور همزمان شواهدی را از اثرات فشار فیزیولوژیک و روانشناختی ناشی از فعالیت بدنی ارائه دهد [۸،۲۳] .لذا هدف این مطالعه بررسی تأثیر ترکیب تمرینات مقاومتی با ویبریشن تمام بدن بر نسبت تستوسترون به کورتیزول و فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی بود.

مواد و روش ها

فوتبالیست جوان به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت نمودند. آزمودنی ها سابقه اختلالات هورمونی و ارتوپدی نداشته و در زمان پژوهش تحت درمان دارویی نبودند. آزمودنی ها اطلاعات لازم در خصوص اهداف پژوهش را دریافت و فرم رضایت نامه کتبی را امضاء نمودند. سپس به صورت تصادفی در گروه های سه گانه ویبریشن، تمرین مقاومتی و ترکیب ویبریشن و

تمرین مقاومتی قرار گرفتند. تمرین ویبریشن شامل ۱ دقیقه فعالیت و ۱ دقیقه استراحت(۱۰ دقیقه) با فرکانس ۵۰ هرتز، جابجایی از نوع عرضی به میزان ۴ میلیمتر و در حالت ایستاده با اندکی فلکشن مفاصل[9] انجام شد. تمرین مقاومتی بصورت سه دوره ده تایی با ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه و استراحت ۲ دقیقه ای بین هر دور اجرا شد. تمرین ترکیبی به ترتیب شامل اجرای تمرین مقاومتی، ۵ دقیقه استراحت و سپس اجرای روش تمرین ویبریشن بود.

نمونه های بزاق پیش و پس از جلسات اول و آخر جمع آوری شدند. به منظور جلوگیری از مداخله چرخه های هورمونی همه نمونه ها رأس ساعت سه بعد از ظهر جمع آوری شدند. به شرکت کنندگان آموخته شد تا ۲۴ ساعت قبل از نمونه گیری ها از خوردن مواد محرک مثل کافئین 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.

غلظت کورتیزول و تستوسترون آزاد، و فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بزاقی توسط کیت های تجاری (diametra) ساخت کشور ایتالیا و با استفاده از دستگاه خوانش الایزا (ELISA reader Stat Fax model 3200 Awareness Technology، U.S.A.) تعیین شدند. جهت اندازه گیری مقادیر کورتیزول و تستوسترون بزاقی از روش ایمنو آنزایماتیک رقابتی[10]، و برای اندازه گیری فعالیت آلفا-آمیلاز بزاقی روش کلرومتریک جنبشی[11] مورد استفاده قرار گرفت. حساسیت آزمایشات برای سنجش غلظت کورتیزول،تستوسترون و فعالیت آلفاآمیلاز بزاقی به ترتیب: ۰/۰۵ نانوگرم بر میلی لیتر، ۰/۰۴۵ نانوگرم بر میلی لیتر،و ۲/۵ واحد بر میلی لیتربود. اعتبار درونی[12] برای سنجش کورتیزول، آلفا امیلاز و تستوسترون به ترتیب برابر با ۰/۷ درصد، کمتر از ۱/۵ درصد و ۵/۵ درصد بود. همچنین مقادیر روایی[13] برای سنجش کورتیزول، آلفا آمیلاز و تستوسترون به ترتیب برابر با ۹/۵ درصد، کمتر از ۱/۵ و ۹/۳ درصد بود.از آزمون اسمیرونف–کولموگروف جهت بررسی توزیع نرمال و آزمون لوین جهت تجانس واریانس استفاده شده و سطح معنا داری نیز ($P < ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد. همچنین ازشاخص های مرکزی و پراکندگیبه منظور توصیف داده ها استفاده شد. سپس جهت بررسی تفاوت بین مقادیر پیش و پس از تمرین آزمون t زوجی و جهت بررسی اختلاف بین گروه هااز تحلیل واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. به منظور بررسی تجانس بین گروهی و درون گروهی از منظر ویژگی های اندازه گیری شده از قبیل قد و وزن و شاخص های آندروپوکتریکی، آزمون تحلیل واریانس یکطرفه (One way ANOVA) برای گروه های مختلف بکار گرفته شد.

یافته ها

مشخصات عمومی آزمودنی ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. مشخصات عمومی آزمودنی ها(انحراف معیار ± میانگین) ، به تفکیک گروههای ویبریشن، تمرین مقاومتی و ترکیب ویبریشن و تمرین مقاومتی.

مشخصات عمومی	گروه ویبریشن	گروه تمرین مقاومتی	گروه 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

بررسی های آماری نشان داد که همه گروه ها از نظر ویژگیهای جسمانی اندازه گیری شده دارای تجانس هستند. این امر بیان می کند که تفاوت های فردی از منظر شاخص های قد و وزن و آندروپومتریکی تفاوت معنی دار آماری نداشته و احتمالا نتایج

[9] semi flex
[10] competitive immune enzymatic colorimetric
[11] kinetic colorimetric
[12] Inter assay
[13] Intra assay

بدست آمده ناشی از نوع تمرینات می باشد. سطح معناداری برای قد، وزن، سن و شاخص توده بدن به ترتیب برابر با P=۰/۳۸، P=۱/۲۰۱، P=۰/۳۱۵، P=۰/۰۷۳ بودند؛ که مبنی بر عدم اختلاف معنادار بین گروه ها می باشند.

کورتیزول بزاقی پس از تمرین در همه گروه ها افزایش داشت که در ۵ مورد این افزایش معنادار بود (جدول ۲). بین مقادیر اختلاف کورتیزول جلسه اول اختلاف معنادار مشاهده شد (P=۰/۰۰۴، $F_{۲/۲۷}$ =۶/۷۲). آزمون تعقیبی مشخص نمود که این اختلاف بین جلسه تمرین ویبریشن با گروه تمرین مقاومتی (P=۰/۰۰۶) و گروه ترکیب دو تمرین (P=۰/۰۲۱) قابل توجه بود.

تستوسترون در همه گروه ها پس از جلسه اول افزایش و پس از جلسه آخر کاهش داشت اما تغییر معناداری مشاهده نشد(جدول ۲). با اینحال بین مقدیر اختلاف تستوسترون جلسه اول اختلاف معناداری گزارش شد(P=۰/۰۳۴، $F_{۲/۲۷}$ =۳/۸۴). که این اختلاف بین گروه تمرین ویبریشن و تمرین مقاومتی بود (P=۰/۰۳۹)

نسبت تستوسترون به کورتیزول پس از تمام جلسات در همه گروه ها کاهش نشان داد که در ۴ مورد کاهش معنادار گزارش شد(جدول ۲). و فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی پس از همه جلسات افزایش معنادار پیدا کرد.

جدول ۲. نتایج تغییرات کورتیزول، تستوسترون، نسبت تستوسترون به کورتیزول و فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی (انحراف معیار ± میانگین) در گروه های سه گانه طی مراحل مختلف اندازه گیری.

نشانگران بزاقی	گروه	جلسه اول			جلسه دوم		
		پیش از آزمون	پس از آزمون	ارزش p	پیش از آزمون	پس از آزمون	ارزش p
کورتیزول بزاقی(نانو گرم بر میلی لیتر)	تمرینات ویبریشن	۲/۱۱±۰/۴۷	۴/۲۷±۱/۱۷	۰/۰۰۱	۵/۶۲±۱/۰۷	۱۲/۶۷±۷/۵	۰/۰۱
	تمرینات قدرتی	۳/۴۱±۰/۰۷۳	۱۰/۳۵±۴/۱	۰/۰۰۰۱	۶/۲۵±۱/۳۹	۱۴/۷۹±۸/۹۲	۰/۰۱۸
	ترکیب تمرین ویبریشن و قدرتی	۳/۷۸±۰/۷۴	۹/۹۶±۳/۲۴	۰/۰۰۰۱	۵/۹۶±۱/۹۳	۹/۷±۰/۷	۰/۰۹۴
تستوسترون بزاقی(نانو گرم بر میلی لیتر)	تمرینات ویبریشن	۴۴/۸۸±۱۳/۲۴	۶۶/۰۵±۲۳/۹۷	۰/۰۴۶	۵۹/۶۳±۲۳/۱	۵۲/۱۲±۱۱/۷	۰/۲۲۱
	تمرینات قدرتی	۵۱/۷±۲۷/۱	۵۲/۰۶±۲۴/۲۴	۰/۹۱	۵۵/۵۸±۱۲/۸۶	۵۲/۷۲±۱۳/۸۶	۰/۰۳۸
	ترکیب تمرین ویبریشن و قدرتی	۵۴/۸۸±۲۶/۰۲	۵۸/۸۸±۲۴/۱۱	۰/۰۵۲	۵۳/۷۷±۱۰/۷۹	۵۱/۴۳±۱۰/۱۷	۰/۲۱۱
نسبت تستوسترون به کورتیزول	تمرینات ویبریشن	۲۳/۰۳±۱۰/۰۸	۱۶/۵±۷/۹	۰/۱۹۸	۱۱±۴/۶۱	۵/۸۱±۱/۸۴	۰/۰۰۱
	تمرینات قدرتی	۱۶/۰۲±۱۰/۲۸	۷/۲۹±۲/۲۹	۰/۰۰۰۱	۹/۲۳±۲/۸۷	۴/۶۲±۲/۷۸	۰/۰۰۶
	ترکیب تمرین ویبریشن و قدرتی	۱۵/۶۹±۱۰/۶۵	۶/۱۷±۲/۱۵	۰/۰۱۱	۱۰/۵۲±۵/۸۴	۸/۷۶±۳/۴۶	۰/۴۲۳
فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی(واحد بر میلی لیتر)	تمرینات ویبریشن	۴۴/۲±۸/۱۳	۷۷/۴۲±۱۲/۴۸	۰/۰۰۰۱	۳۹/۵۵±۲/۵۵	۸۳/۸۵±۲۲/۷۴	۰/۰۰۰۱
	تمرینات قدرتی	۴۶/۱۲±۱۵/۴۷	۷۳/۱۳±۹/۶۲	۰/۰۰۱	۴۰/۵±۱/۶۲	۸۹/۹۱±۷/۴۵	۰/۰۰۰۱
	ترکیب تمرین ویبریشن و قدرتی	۴۱/۷۳±۲/۱۷	۸۳/۲۲±۱۷/۹۶	۰/۰۰۰۱	۴۱/۱۶±۱/۳	۷۸/۵۵±۱۴/۵۵	۰/۰۰۰۱

بحث

به طور کلی تمرینات ویبریشن از طریق تحریک اعصاب و فعال سازی عضلات موافق و مخالف که باعث ایجاد تعادل می گردند، اثرات خود را اعمال می کنند. این امر مستلزم فعال سازی متناسب دوک های عضلانی و اندام های وتری گلژی است.[۲۵-۲۴] همچنینویبریشن تمام بدن سرعت بهبود آسیب ها را بهبود می بخشد.[۹]

چالش برانگیز ترین بخش نتایج مطالعه حاضر افزایش کورتیزول و کاهش یا عدم افزایش معنادار تستوسترون در پاسخ به جلسات تمرین است. گزارشات نشان داده اند که تغییرات هورمونی ناشی از تمرینات ویبریشن بطور قابل توجهی متفاوت است. مشابه با این مطالعه افرادیکه تحت تمرین ویبریشن بودند،تغییر معناداری را در سطح تستوسترون و کورتیزول در مقایسه جلسات اول و آخر ورزش نشان ندادند.[۱۸-۱۷]

Kraemer و همکارنش نشان دادند که در پاسخ به ۳ دقیقه تمرین با شدت ۳۶ درصد حداکثر توان هوازی کورتیکوتروپین افزایش می یابد و ۱۵ دقیقه پس از آن کورتیزول نیز افزایش یافته بود.[۲۶] اما هنگام فعالیت بدنی تجزیه تستوسترون کاهش یافته و این امر ممکن است مقادیر خونی این هورمون را افزایش دهد عوامل فیزیولوژیک متعددی از قبیل کاهش حذف تستوسترون از خون تحت تأثیر فعالیت بدنی[۲۸-۲۷] و رقابت بین کورتیزول و تستوسترون بر سر پذیرنده های هورمونی[۲۹] نیز در ایجاد این تغییرات موثرند.

بدون توجه به مباحث گوناگون فوق، پیرامون تغییرات هورمون های استروئیدی این مطلب به ذهن می آید که احتمالاً تمرینات بکار رفته در این مطالعه موجب القای فشار فیزیولوژیک بیش از حد شده است. اما نگاهی به شدت و مدت تمرین بکار رفته در این مطالعه این موضوع را مطرح می کند که این حد از شدت و مدت فعالیت قاعدتاً نباید منجر به بروز فشار فیزیولوژیک گردد. بنابراین ممکن است افزایش کورتیزول در این مطالعه ناشی از آزاد شدن هورمون از پروتئین های حامل (آلبومین و CBG) و تغییر شکل آن از فرم متصل به پروتئین حامل به شکل آزاد هورمون باشد. این تغییر به این معنا است که احتمال دارد تولید و ترشح هورمون از آدرنال تغییری نکرده باشد، اما میزان رها شدن هورمون هایی که به پروتئین های حامل در گردش خون متصل هستند، افزایش یافته و موجب افزایش غلظت هورمون آزاد می شوند. این فرضیه وقتی تقویت می شود که بدانیم استروئیدهای موجود در بزاق نماینده بخش آزاد آنها هستند. به طور کلی پیشنهاد شده افزایش دمای مرکزی و کاهش PH که هردو پدیده هنگام تمرینات بدنی زیاد به وقوع می پیوندند، از دلایل بیوشیمیایی برای توجیه افزایش غلظت کورتیزول آزاد متعاقب فعالیت های بدنی می باشد. بنابراین ممکن است کورتیزول از بخش پروتئینی خود آزاد شده ولی بجای تأثیر بر بافت هدف وارد بزاق شده باشد؛ که این امر منجر به افزایش کورتیزول بزاقی شده است؛ نه ترشح آن یا افزایش فعالیت غدد فوق کلیوی و محور HPA.

کاهش نسبت تستوسترون به کورتیزول نیز بیش از آنکه ناشی از افزایش معنادار کورتیزول باشد، نتیجه عدم افزایش معنادار تستوسترون خواهد بود. همچنین آزمایشگاهی بودن شرایط حاکم بر مطالعه و کم انگیزه بودن نیز عامل دیگری بر توجیه کاهش ترشح تستوسترون بوده است.[۳۱-۳۰] احتمالا بخشی از افزایش کورتیزول می تواند ناشی از اثرات تمرینات ویبریشن شامل خستگی، ضعف عضلانی و اختلال در عملکرد عصبی عضلانی باشد .[۳۲]

افزایش آلفا آمیلاز بزاقی به عنوان یک بیومارکر که پاسخ فوری به فعالیت بدنی می دهد.[۳۳-۳۲] قابل پیش بینی بود. باید توجه داشت که این افزایش وابسته به شدت نیست و در مطالعاتی حتی با ۵۰ درصد توان هوازی و مدت کم نیز گزارش شده است.[۳۴] هر چند که در این باره تضاد هایی مطرح است. برای مثال گزارش شده است که آلفا آمیلاز در اثر استرس انتظاری و رقابتی پیش از برگزاری مسابقه رسمی فوتبال افزایش و بین دو نیمه فوتبال کاهش معنادار یافته بود.[۲۳] که این تغییرات ناشی از پاسخ سریع آن به شرایط فیزیولوژیک و روانشناختی همراه با رقابت رسمی می باشد. اما فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز بزاقی در پاسخ به تمرین با نوارگردان، چرخ کارسنج و گام زن(الپتیکال) با شدت های ۷۰ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب کاهش معنی دار یافت[۸] . با اینکه همبستگی بالایی بین تغییر در فعالیت آلفا آمیلاز بزاقی و آستانه لاکتات گزارش شده [۲۲] احتمالاً

آلفا آمیلاز بزاقی بیشتر یک بیومارکر مناسب برای سنجش استرس های روانشناختی است؛ چرا که تفاوت های فردی از جمله وجود استرس های مزمن باعث تغییر در پاسخ آن[۳۶-۳۵] و در اکثر موارد موجب ایجاد توزیع غیر نرمال در داده های جمع آوری شده در مطالعات تجربی می گردد.

با اینکه تفاوت معناداری بین گروه های مختلف تمرینی پس از جلسه اول مشاهده شد، اما این تفاوت پس از پایان تمام جلسات مشاهده نگردید. احتمالا این امر ناشی از یکدست بودن و وجود تجانس بین گروه های مورد مطالعه بوده که پس از ۹ جلسه تمرین با اعمال سه نوع مداخله (تمرین ویبریشن, تمرین قدرتی و ترکیب ویبریشن و تمرین قدرتی) سازگار شده اند. از منظر دیگر این مطلب را می توان بیان نمود که استفاده از پروتکل های مورد استفاده در این مطالعه موجب پاسخ متفاوتی بین گروه ها نشده اند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه بار دیگر تأکید می کند که ترشح هورمون ها در بدن نیازمند سطح بهینه ای از شدت و مدت تمرین هستند. همچنین آلفا آمیلاز به طور سریع به انواع استرس های فیزیولوژیک پاسخ می دهد.اما ارائه پاسخ جامعی به اثرات تمرین ویبریشن نیاز به مطالعات بیشتری دارند. مطالعات آینده به منظور یافتن اثر خالص تمرینات باید علاوه بر کنترل دقیق شدت و مدت تمرینات ارائه شده در همه گروه ها، مقادیر سرمی و بزاقی هورمون ها را به طور همزمان اندازه گیری کنند تا بتوان تفسیر روشن تری از نتایج بدست آمده ارائه داد. همچنین اندازه گیری ACTH و LH نیز به منظور تفسیر بهتر نتایج باید مد نظر قرار گیرند.

منابع

1. Astrand PO، Ekblom B، Messin R، Saltin B، Stenberg J. Intra-arterial blood pressure during exercise with different muscle groups. JApplPhysiol 1965; 20(2):253-6
2. Gergley TJ، McArdle WD، DeJesus P، Toner MM، Jacobowitz S، Spina RJ. Specificity of arm training on aerobic power during swimming and running.MedSci Sports Exerc 1984;16(4):349-54
3. Magel JR، Foglia GF، McArdle WD، Gutin B، Pechar GS، Katch FI. Specificity of swim training on maximum oxygen uptake.JAppl Physiol 1975; 38(1):151-5.
4. Magel JR، McArdle WD، Toner M، Delio DJ. Metabolic and cardiovascular adjustment to arm training. J Appl Physiol 1978; 45(1):75-9.
5. Vanhelder WP، Goode RC، Radomski MW. Effect of anaerobic and aerobic exercise of equal duration and work expenditure on plasma growth hormone levels.Eur J ApplPhysiolOccup Physiol 1984;52(3):255-7.
6. Vanhelder WP، Radomski MW، Goode RC، Casey K. Hormonal and metabolic response to three types of exercise of equal duration and external work output.Eur J ApplPhysiolOccup Physiol 1985; 54(4):337-42.
7. VanHelder WP، Casey K، Goode RC، Radomski WM. Growth hormone regulation in two types of aerobic exercise of equal oxygen uptake.Eur J ApplPhysiolOccup Physiol 1986; 55(3):236-9.
8. 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.
9. 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.
10. Behboudi L; Azarbayjani MA; Aghaalinejad H; Salavati M. Effects of Aerobic Exercise and Whole Body Vibration on Glycaemia Control in Type 2 Diabetic Males. Asian J Sports Med 2011; 2(2):83-90.
11. 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.
12. Neckling LE، Lundborg G، Friden J. Hand muscle weakness in long-term vibration exposure. J HandSurg Br 2002; 27(6):520-5.
13. Issurin V.B. Vibration and their application in sport. A Review.J Sports Med Phys Fitness 2005; 45(3):324-36.
14. 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.
15. 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. JPhysiolPharmacol 2002; 53(3):409-22.

16. 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 ClinPhysiolFunct Imaging 2007;27(4):242-8.
17. Di Loreto C، Ranchelli A، Lucidi P، Murdolo G، Parlanti N، De CiccoA. Effects of whole-body vibration exercise on the endocrine system of healthy men. J Endocrinol Invest 2004; 27(4):323-7.
18. 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. ClinPhysiolFunct Imaging 2006; 26(6):380-4.
19. Bosco C، Colli R، Introini E، Cardinale M، Tsarpela O، Madella A، Tihanyi J، ViruA. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure.Clin Physiol 1999; 19(2):183-7.
20. .Kuipers H، Keizer HA. Overtraining in elite athletes.Review and directions for the future.Sports Med 1988;6(2):79-92.
21. Wilkerson JE، Horvath SM، Gutin B. Plasma testosterone during Treadmill exerciseJAppl Physiol 1980;49(2):249-53.
22. Calvo F، Chicharro JL، Bandrés F، Lucía A، PérezM، Alvarez J، Mojares LL، Vaquero AF، Legido JC. Anaerobic threshold determination with analysis of salivary amylase.Can J Appl Physiol 1997; 22(6):553-61.
23. Azarbayjani MA، Dalvand H، Fatolahi H، HoseiniSA، Farzanegi P، Stannard SR. Responses of salivarycortisol and α-amylase to official competition. J .Hum. Sport Exerc 2011; 6(2):385-91.
24. Cardinale، M.، Bosco، C. The use of vibration as an exercise intervention. Exerc Sport Sci Rev. 2003; 31(1):3-7.
25. Delecluse C، Roelants M، Verschueren S. Strength increase after wole-body vibration compared with resistance training. Med Sci Sports Exerc 2003; 35(6):1033-41.
26. Kraemer WJ، Patton JF، Knuttgen HG، Marchitelli LJ، Cruthirds C، Damokosh A، Harman E، Frykman P، Dziados JE. Hypothalamic-pituitary-adrenal responses to short-duration high-intensity cycle exercise. J Appl Physiol 1989; 66(1):161-6.
27. Keizer HA. Poortmans J. Bunik GS. Influence of physical exerciseon sex hormone metabolism. JAppl Physiol 1980; 48(5):765-9.
28. Sutton JR، Coleman MJ، CaseyJH. Testosteroneproduction rate during exercise. In 3rd International symposium on Biochemistry of exercise. Landry F and W. A. Orban، 1978. 227-34.
29. Mayer M، Rosen F. Interaction of glucocortoids and androgens with skeletal muscle. Metabolism 1977; 26(8):937-62.
30. Haneishi K، Fry AC، Moore CA، Schilling BK، Li Y، Fry MD. Cortisol and stress responses during a game and practice in female collegiate soccer players. J Strength Cond Res 2007; 21(2):583-8.
31. Moreira A، Arsati F، de Oliveira Lima Arsati YB، da Silva DA، de Araújo VC. Salivary cortisol in top-level professional soccer players. Eur J Appl Physiol 2009; 106(1):25-30.
32. 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.
33. Rohleder N، Nater UM، Wolf JM، EhlertU، Kirschbaum C. Psychosocial stress-induced activation of salivary alpha-amylase: an indicator of sympathetic activity? Ann N Y Acad Sci 2004; 1032:258-63.
34. Gordis EB، GrangeDA، Susman EJ، Trickett PK. Asymmetry between salivary cortisol and alpha-amylase reactiv-ity to stress: relation to aggressive behavior in adolescents.Psychoneuroendocrinology 2006; 31(8):976-87.
35. Allgrove JE، Gomes E، Hough J، Gleeson M. Effects of exercise intensity on salivary antimicrobial proteins and markersof stress in active men.J Sports Sci 2008; 26(6):653-61.
36. Nater UM، Rohleder N، Schlotz W، Ehlert U، Kirschbaum C. Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase.Psychoneuroendocrinology 2007; 32(4):392-401.