Archive of SID

علوم زیستی ورزشی _ تابستان ۱۳۹۱
شمارهٔ ۱۳ - ص ص : ۳۶- ۲۱
تاریخ دریافت : ۰۳ / ۰۸ / ۹۰
تاریخ تصویب : ۲۸ / ۰۱ / ۹۱

اثر یک جلسه فعالیت استقامتی و مقاومتی بر هورمون پاراتیروئید (PTH) و آلکالین فسفات (ALP) سرم دختران جوان غیرفعال

۱.سیدعبداله هاشم ورزی [۱]- ۲.ضیاء فلاح محمدی
۱.مربی دانشگاه آزاد اسلامی (ساری)، ۲.دانشیار دانشگاه مازندران

چکیده

هورمون پاراتیروئید مهم ترین عامل هموستاز کلسیم در بدن است که با تحریک شکل فعال ویتامین D، جذب کلسیم را از روده افزایش می دهد و در نهایت افزایش تراکم استخوانی را موجب می شود. هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر یک جلسه فعالیت استقامتی و مقاومتی بر غلظت هورمون پاراتیروئید (PTH) و آلکالین فسفات (ALP) دختران جوان غیرفعال (با میانگین سنی ۱/۲۳± ۲۱/۹ سال، قد ۲/۷ ± ۱۶۱/۹۵ سانتی متر و وزن ۶/۹ ± ۶۳/۱۵ کیلوگرم) بود. به این منظور ۳۰ دانشجوی دختر ۲۵-۲۰ سال به طور تصادفی به سه گروه استقامتی، مقاومتی و کنترل تقسیم شدند. برنامهٔ تمرینی در گروه استقامتی شامل ۴۵ دقیقه دویدن روی نوارگردان با ۴۵ درصد VO_2max و در گروه مقاومتی انجام سه حرکت جلوبازو، جلو ران و اسکات بود که هر کدام در سه نوبت و با ۴۵، ۵۵ و ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه در مدت ۴۵ دقیقه انجام گرفت. خون گیری در سه مرحله (پایه، ۱۵ دقیقه و ۲۴ ساعت پس از فعالیت) انجام گرفت. داده ها با استفاده از آزمون اندازه گیری مکرر، آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون تعقیبی LSD در سطح معناداری P≤ ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد، با انجام فعالیت ورزشی، مقادیر هورمون پاراتیروئید و آلکالین فسفات در هر دو گروه استقامتی و مقاومتی افزایش یافته است که این افزایش، پس از فعالیت استقامتی کمی بیشتر از فعالیت مقاومتی بود، اما اختلاف معناداری بین دو گروه مشاهده نشد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد، اجرای یک جلسه فعالیت استقامتی و مقاومتی در دختران جوان غیرفعال، مقادیر PTH و ALP را به طور معنی داری افزایش می دهد.

واژه‌های کلیدی

فعالیت استقامتی، فعالیت مقاومتی، هورمون پاراتیروئید، آلکالین فسفات، دختران غیرفعال.

۱- نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۱۱۱۶۰۲۷۸
Email:Hashemvarzi_TKD@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه فعالیت بدنی به عنوان یک عامل اصلاح شدنی و مهم نقش عمده‌ای در رسیدن به اوج تودهٔ استخوانی در طول سال‌های اول زندگی و کاهش ضایعات استخوانی در سال های آتی دراد (۶). تودهٔ استخوانی یک فرد مسن به مقدار تودهٔ استخوانی وی در دههٔ سوم زندگی و این مسئله نیز به عوامل ژنتیکی، مادرزادی، تغذیه، هورمون‌ها، روش زندگی، داروها، بیماری‌ها و فعالیت بدنی بستگی دارد (۷). از این رو بررسی این عوامل به منظور رفع یکی از مشکلات اصلی سلامت عمومی افراد جامعه که کاهش تراکم معدنی استخوان و به دنبال آن پوکی استخوان (استئوپروز[1]) است، ضروری به نظر می رسد. در بین عوامل یادشده، هورمون پاراتیروئید[2] (PTH) که مهم ترین عامل هوستاز کلسیم در بدن است، نقش بارزی در متابولیسم استخوان دارد (۳).

این هورمون از مؤلفه های اصلی جرم استخوان در بزرگسالان است و ارتباط تنگاتنگی با روند کاهش تودهٔ استخوانی و در نهایت پوکی استخوان و شکستگی ها دارد. ترشح این هورمون به طور عمده تحت کنترل مقدار یون کلسیم سرم است (۸). هنگامی که سطح یون کلسیم سرم پایین می آید، ترشح PTH تحریک می شود و هنگامی که مقدار آن به بیشتر از حد طبیعی (۱۰/۵ml/dl – ۸/۵) می رسد، ترشح PTH مهار می شود (۷،۸،۲۴،۲۶). در این سازوکار، کلسیم از طریق تعامل با گیرنده های حساس به کلیسم در غشای سلول های غدد پاراتیروئید ترشح این هورمون را تنظیم می کند، به طوری که سطح این هورمون به دقت از طریق یک چرخهٔ بازخورد منفی در دامنهٔ بسیار باریک تنظیم می شود (۱۱،۱۶،۲۶). از طرفی، به دلیل اثر PTH در افزایش تحول استخوان، به طور معمول سطح آلکالین فسفات[3] (ALP) سرم که یک نشانگر تشکیل استخوان است، افزایش می یابد. از آنجا که آلکالین فسفات برای رسوب معدنی طبیعی ضروری است، به منظور درک اثر آنابولیکی PTH بر مقدار فعالیت استئوبلاستیک[4]، می توان با اندازه گیری سطح سرمی آلکالین فسفات آن را ارزیابی کرد (۲۶،۳۰).

1 - Osteoporosis
2 - Parathyroid Hormone
3 - Alkaline Phosphatase
4 - Osteoblastic

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهش ها نشان می دهند، کاربرد متناوب هورمون پاراتیروئید، از طریق افزایش بازجذب استخوان، می تواند از کاهش تراکم استخوان مهره های کمری در زنان جوانی که کمبود استروژن دارند، جلوگیری کند. درحالی که کاربرد مداوم آن، تودهٔ استخوان را کاهش می دهد(۳۰). علاوه بر این، هورمون پاراتیروئید، با مقدار کم در کوتاه مدت در افراد مبتلا به کمبود استروژن از پوکی استخوان پیشگیری می کند و نیز موجب افزایش چشمگیری در مقدار PTH پلاسما بعد از فعالیت استقامتی در افراد تمرین نکرده نسبت به افراد تمرین کرده و فعال می شود (۱۷). از آنجا که غلظت هورمون پاراتیروئید تحت تأثیر فعالیت های بدنی قرار می گیرد، به نظر می رسد که تفاوت در غلظت پاراتیروئید با شدت و مدت تمرین ارتباط دارد و برای تغییر در مقدار این هورمون، به فعالیت بدنی با شدت و مدت معین نیاز است (۳،۹). در تحقیق مایمون[1] و همکاران (۲۰۰۶) روی دوچرخه سواران زن، افزایش زیادی در مقادیر هورمون پارتیروئید در پایان ورزش و در طول مدت بازگشت به حالت اولیه گزارش شد. این پژوهشگران اظهار داشتند که شدت و مدت تمرین از جمله عوامل مؤثر بر مقدار ترشح این هورمون و به دنبال آن افزایش چگالی استخوان هستند (۲۲). بنابراین هنگام ارزیابی نتایج پژوهش های مختلف این عوامل را باید مدنظر قرار داد. در بیشتر پژوهش ها، مقدار هورمون پاراتیروئید هم در طول تمرین و هم بلافاصله پس از تمرین افزایش پیدا کرده (۳،۵،۱۲،۱۳،۲۳)، اما ظهور نشانگرهای متابولیکی استخوان یا مشاهده نشده (۸،۱۰،۱۵) یا ۲۴ و ۷۲ ساعت پس از انجام فعالیت بدنی افزایش نشان داده است (۱۳،۲۵). بنابراین به دلیل اینکه آلکالین فسفات اولین نشانگری است که در روند تشکیل استخوان ظهور پیدا می‌کند (۱۰)، از سویی دیگر در پژوهش ها کمتر به آن اشاره شده است، در پژوهش حاضر این نشانگر بررسی شده است. شاکلفورد[2] و همکاران (۲۰۰۴) اثر تمرینات مقاومتی را بر روی ۵ مرد و ۴ زن که در فضا اقامت داشتند و دچار کاهش تراکم استخوانی شده بودند، بررسی کردند. این محققان دریافتند، پس از ۱۷ هفته انجام این تمرینات، آلکالین فسفات ۶۴ درصد و PTH ۱۸ درصد افزایش داشته است. آنان اثر درمانی این تمرینات را به عنوان عاملی برای پیشگیری از کاهش تراکم استخوانی تایید کردند(۲۸). رودبرگ[3] و همکاران (۲۰۰۰) نیز عنوان کردند، فعالیت بدنی موجب می شود که آلکالین فسفات اثر آنابولیکی بر متابولیسم استخوان داشته باشد (۲۷). به طور کلی، پژوهش ها نشان می دهند که فعالیت بدنی یکی از تغییردهنده های مهم غلظت PTH است که به عواملی مانند

1 - Maimoun
2 - Shackelford
3 - Rudberg

www.SID.ir

Archive of SID

شدت، مدت و نوع تمرین وابسته است (۳،۹،۲۷). بیشتر این پژوهش هانیز تنها این عوامل را بررسی کرده اند و کمتر به مقایسهٔ دو نوع فعالیت استقامتی و مقاومتی بر مقدار تغییرات این هورمون پرداخته اند. یکی از ویژگی های مهم پژوهش حاضر که آن را از دیگر پژوهش های انجام گرفته متمایز می سازد نیز مقایسهٔ تأثیر یک جلسه فعالیت استقامتی و مقاومتی بر پاراتورمون و آلکالین فسفات است که محقق تا کنون به پژوهشی که چنین ویژگی ای داشته باشد، دست نیافته است. بنابراین با توجه به فقر حرکتی و افزایش هزینه های درمانی ناشی از آن در کشور ما و همچنین عدم توجه کافی به اندک زمان آموزشی اختصاص داده شده به فعالیت بدنی در دبیرستان ها(یک جلسه در هفته) و دانشگاه‌ها (تربیت بدنی ۱ و۲) در سنینی که بدن قادر است به اوج تراکم استخوانی دست یابد، محقق به دنبال یافتن پاسخ این پرسش است که یک جلسه فعالیت بدنی استقامتی و مقاومتی چه تأثیری بر هورمون پاراتیروئید و آلکالین فسفات دختران جوان غیرفعال ۲۵-۲۰ سال دارد؟ از طرفی دیگر، غیر از دانش آموزان و دانشجویان، گروه هایی در جامعه وجود دارند که با اهداف تفریحی یا اوقات فراغت یا حتی حرفه‌ای (نظامی‌ها)، فعالیت بدنی را نه به صورت منظم بلکه به صورت حاد و یک جلسه‌ای انجام می‌دهند. بنابراین به طور اختصاصی‌تر، سؤال این است که آیا اجرای فعالیت بدنی حاد می‌تواند محتوای مواد معدنی استخوان را که با استفاده از شاخص های بیوشیمیایی خون اندازه‌گیری می‌شود افزایش دهد؟ در صورت مثبت بودن، آیا این افزایش، در اندازه گیری بعدی نیز قابل مشاهده است یا اینکه موقتی است و به سطح پایه بازگشت می‌کند. سؤال بعدی این است که آیا نوع فعالیت بدنی (استقامتی و مقاومتی) که هر دو با بارهای مکانیکی القا شده از طریق انقباضات عضلانی و گرانش همراهند، آثار یکسانی بر جای می‌گذارند یا با هم تفاوت دارند؟

روش تحقیق

آزمودنی‌های پژوهش و نحوهٔ انتخاب آنها

نمونهٔ آماری این پژوهش، ۳۰ نفر از دانشجویان دختر غیرفعال ۲۵-۲۰ سال بودند که از بین ۶۰ دانشجوی مستقر در خوابگاه دانشگاه مازندران (شهرستان بابلسر)، به صورت داوطلبانه و براساس مصاحبه و پرسشنامه‌ای که حاوی سؤالاتی در زمینهٔ میزان فعالیت بدنی طی سه سال گذشته، نوع تغذیهٔ روزانه، سابقهٔ بیماری، استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

از داروها یا مکمل های ویژه یا استفادهٔ احتمالی از سیگار و مواد مشابه بود، حائز شرکت در پژوهش شدند. براساس اطلاعات به دست آمده، هیچ یک از آنها سابقهٔ ورزشی، بیماری و اختلال های هورمونی اثرگذار بر متابولیسم استخوان نداشتند و در زمان پژوهش تحت درمان دارویی نبودند. آزمودنی ها به صورت تصادفی به سه گروه کنترل، استقامتی و مقاومتی (هر گروه ۱۰ نفر) تقسیم شدند. در مرحلهٔ مقدماتی، قد و وزن آزمودنی ها با استفاده از قدسنج و ترازوی دیجیتالی سکا[1] (ساخت آلمان، مدل ۷۰۷۱۳۱۴۰۰۴) اندازه گیری و سپس BMI هر فرد نیز محاسبه شد. پس از آن حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی ها از طریق آزمون نوارگردان بروس بر حسب میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه محاسبه شد (۲). به منظور تعیین ضربان قلب تمرین آزمودنی‌ها نیز از آزمون کارونن[2] (فرمول ۱) استفاده شد (۴). همچنین یک تکرار بیشینهٔ آزمودنی‌ها (1RM) با استفاده از فرمول برزیسکی[3] (فرمول ۲) براساس تعداد تکرار و مقدار وزنه‌ای که جابه جا شده در حرکات جلو بازو، جلو ران و اسکات محاسبه و سپس ۴۵، ۵۵ و ۶۵ درصد 1RM هر یک از آنها در حرکات مذکور تعیین شد (۱) . جدول ۱ ویژگی های فردی آزمودنی های سه گروه را نشان می دهد.

(۱) ضربان قلب استراحت + (ضربان قلب استراحت – حداکثر ضربان قلب) ۴۵٪ = ضربان قلب تمرین

(۲) 1RM = مقدار وزنه / ۱/۰۲۷۸ - {(۰/۰۲۷۸× تعداد تکرار)}

جدول۱ – ویژگی های فردی آزمودنی ها به تفکیک سه گروه استقامتی ، مقاومتی و کنترل*

ویژگی / گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	BMI (Kg/m2)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر بر کیلوگرم وزن در دقیقه)
استقامتی	۲۲/۵ ± ۱/۵۵	۶۲/۹۰ ± ۸/۲	۶۲/۹۰ ± ۲/۰	۲۴/۱۴ ± ۲/۷۲	۳۲/۹۶ ± ۸/۰۱
مقاومتی	۲۱/۸ ± ۱/۲۵	۶۳/۳۰ ± ۷/۷	۱۶۲/۵۵ ± ۲/۰	۲۳/۹۰ ± ۲/۶۰	۳۲/۷۱ ± ۸/۱۳
کنترل	۲۱/۴ ± ۰/۹	۶۳/۲۵ ± ۵/۰	۱۶۲/۱۰ ± ۴/۲	۲۴/۲۴ ± ۲/۷۷	۳۲/۷۸ ± ۹/۸۸

* اطلاعات براساس میانگین و انحراف معیار ارائه شده است.

1 - Seca
2 - Karvonen
3 - Brzycki

www.SID.ir

Archive of SID

نحوهٔ جمع آوری اطلاعات

پس از مطالعات مقدماتی در مورد رطوبت و دمای محیط، تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی، تعیین یک تکرار بیشینهٔ آزمودنی ها در حرکات مورد نظر و تعیین ضربان قلب تمرین، خونگیری پایه در ۲۴ ساعت قبل از اجرای برنامهٔ تمرینی، به منظور تعیین مقادیر پایهٔ هر یک از شاخص های مورد نظر در پژوهش (هورمون پاراتیروئید و آلکالین فسفات)، انجام گرفت. به منظور جلوگیری از هر گونه تغییرپذیری درون گروهی، به آزمودنی ها توصیه شد که رعایت شرایط اولیهٔ شرکت در تحقیق از جمله پیروی از غذای دانشجویی، عدم مصرف مکمل ها و خودداری از انجام هر گونه فعالیت بدنی را مدنظر داشته باشند. برنامهٔ تمرینی در روز آزمون در ۲۴ ساعت بعد، شامل تمرین گروه استقامتی و گروه مقاومتی به شرح زیر بود، اما گروه کنترل در روز آزمون فعالیت خاصی انجام ندادند.

الف) برنامهٔ تمرین گروه استقامتی

۲۴ ساعت پس از ارزیابی اولیه، آزمودنی‌ها پس از ۳ تا ۵ دقیقه گرم‌کردن روی نوارگردان Power Jeck 100 با سرعت ۳ کیلومتر در ساعت و شیب صفر، با افزایش تدریجی سرعت نوارگردان، سرعت خود را نیز افزایش می دادند تا به ضربان قلب از پیش تعیین شده خود در دامنهٔ ۴۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی برسند. سپس این شدت به مدت ۴۵ دقیقه حفظ می شد، تا جایی که ۵ تا ۱۰ دقیقهٔ آخر به تدریج کاهش می یافت تا سرانجام به صفر برسد (۷).

ب) برنامهٔ تمرینی گروه مقاومتی

برنامهٔ تمرینی این گروه در ۲۴ ساعت پس از ارزیابی اولیه، شامل سه حرکت جلو بازو روی دستگاه Biceps Curl Machin مدل SUN 1807، جلو ران با استفاده از دستگاه Leg Extension مدل SUN 1814 و اسکات روی دستگاه بدنسازی Scott Machine مدل SUN 1829 بود که مطابق جدول ۲، هر کدام در سه نوبت،

www.SID.ir

Archive of SID

با ۶ تکرار و با ۴۵، ۵۵و ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه در مدت ۴۵ دقیقه برای افزایش قدرت عضلانی انجام گرفت. بین انجام هر یک از حرکات ۲ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد (۲۹).

جدول ۲- برنامهٔ تمرینی گروه مقاومتی

نوبت / تمرین	اول	استراحت	دوم	استراحت	سوم
جلوبازو	۶بار تکرار با ۴۵ درصد 1RM	دو دقیقه	۶بار تکرار با ۵۵ درصد 1RM	دو دقیقه	۶بار تکرار با ۶۵ درصد 1RM
جلوران	۶بار تکرار با ۴۵ درصد 1RM	دو دقیقه	۶بار تکرار با ۵۵ درصد 1RM	دو دقیقه	۶بار تکرار با ۶۵ درصد 1RM
اسکات	۶بار تکرار با ۴۵ درصد 1RM	دو دقیقه	۶بار تکرار با ۵۵ درصد 1RM	دو دقیقه	۶بار تکرار با ۶۵ درصد 1RM

ج) خونگیری و تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی

خونگیری در سه مرحله از هر سه گروه در شرایط کاملاً مشابه به عمل آمد. ۲۴ ساعت قبل از اجرای برنامهٔ تمرینی برای ارزیابی مقادیر پایه در شرایط ناشتا و سپس دو مرحله پس از اجرای برنامهٔ تمرینی، یک بار ۱۵ دقیقه، و بار دیگر ۲۴ ساعت پس از اتمام فعالیت، که از ورید بازویی دست غیربرتر آزمودنی‌ها توسط متخصص آزمایشگاهی انجام گرفت. نمونه های خونی بلافاصله به آزمایشگاه انتقال داده شد و پس از سانتریفیوژ و تهیهٔ سرم و پلاسما برای آزمایش های مربوط مورد استفاده قرار گرفت. PTH و ALP سرمی به وسیلهٔ کیت تهیه شده از شرکت پارس آزمون، به ترتیب به روش الکترو کمی لومینانس توسط دستگاه السیس[1] (بر حسب پیکوگرم بر میلی لیتر) و روش توربیومتری، توسط دستگاه سلکترا ای[2] (بر حسب واحد بین المللی بر لیتر) سنجیده شد.

د) روش آماری

برای توصیف و تجزیه و تحلیل آماری از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. داده ها از طریق برنامهٔ کامپیوتری SPSS، نسخهٔ ۱۶، تجزیه وتحلیل شد. با توجه به اینکه نتایج آزمون کلوموگروف – اسمیرنوف

1 - Elecsys
2 - Selectra E

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داد که داده ها از توزیع طبیعی برخوردارند، برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های پارامتریک، استفاده شد. به منظور بررسی تغییرات درون گرهی در مراحل مختلف از آزمون اندازه گیری مکرر[1]، و برای بررسی این موضوع که اختلاف تغییرات کدام مرحله معنادار است، از آزمون LSD استفاده شد. همچنین از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه[2]، به منظور تعیین تغییرات بین گروهی و از آزمون تعقیبی توکی[3] برای مشخص شدن اینکه این اختلاف مربوط به کدام مرحله است، استفاده شد. اختلاف معناداری آماری نیز در سطح $P\leq ۰/۰۵$ تعیین شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

جدول ۳ میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش سه گروه را در مراحل مختلف پژوهش نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود، مقادیر PTH و ALP در هر دو گروه استقامتی و مقاومتی، در مراحل مختلف فعالیت، نسبت به مقادیر پایه افزایش معناداری یافته که این افزایش در گروه استقامتی مشهودتر است. به عبارتی دیگر، افزایش PTH از لحاظ آماری در گروه استقامتی ($P=۰/۰۰۰$) و در گروه مقاومتی ($P=۰/۰۰۱$) در ۱۵ دقیقه و ۲۴ ساعت پس از اجرای فعالیت معنادار بود. افزایش ALP نیز به لحاظ آماری در گروه استقامتی به ترتیب در ۱۵ دقیقه و ۲۴ ساعت پس از اجرای فعالیت ($P=۰/۰۰۰$ و $P=۰/۰۰۳$) و در گروه مقاومتی ($P=۰/۰۰۲$ و $P=۰/۰۰۴$) معنادار بود. اما اختلاف معناداری بین ۱۵ دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت در دو گروه مشاهده نشد. از طرفی دیگر، با توجه به داده های جدول، مقادیر PTH و ALP در ۱۵ دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت در دو گروه تمرینی، نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری پیدا کرده است ($P\leq ۰/۰۵$)، اما بین دو گروه استقامتی و مقاومتی اختلاف زیادی مشاهده نمی شود.

1 - Repeated Measures
2 - Anova One Way
3 - Tuoky

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ – میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در سه گروه، در مراحل مختلف

گروه	مرحله / متغیر	پایه	۱۵ دقیقه بعد از فعالیت	۲۴ ساعت بعد از فعالیت
استقامتی	PTH(pg/ml)	۴۲/۲۳ ± ۴/۵۲	۵۳/۰۰ ± ۳/۸۴†♦	۵۲/۶۲ ± ۳/۷۵†♦
	ALP(iu/l)	۱۲۲/۸۰ ± ۱۴/۲۶	۱۴۲/۱۰ ± ۱۲/۹۹†♦	۱۴۳/۱۰ ± ۱۲/۱۶†♦
مقاومتی	PTH(pg/ml)	۴۲/۶۰ ± ۵/۸۵	۵۱/۰۹ ± ۴/۵۳†♦	۵۰/۴۷ ± ۴/۲۱†♦
	ALP(iu/l)	۱۲۲/۲۰ ± ۲۷/۷۹	۱۴۱/۷۰ ± ۲۷/۵۷†♦	۱۴۱/۴۰ ± ۲۴/۲۲†♦
کنترل	PTH(pg/ml)	۴۲/۵۶ ± ۴/۴۹	۴۲/۵۰ ± ۳/۸۳	۴۲/۳۴ ± ۴/۴۱
	ALP(iu/l)	۱۲۱/۴۰ ± ۱۴/۰۱	۱۲۲/۱۰ ± ۱۳/۴۶	۱۲۰/۵۰ ± ۱۴/۵۲

(♦) : نشانهٔ اختلاف معناداری نسبت به مقدار پایه

(†) : نشانهٔ اختلاف معناداری نسبت به گروه کنترل

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر حاد دو نوع فعالیت استقامتی و مقاومتی بر غلظت هورمون پاراتیروئید و آلکالین فسفات دختران جوان غیرفعال بود. نتایج نشان داد، یک جلسه فعالیت استقامتی با ۴۵ درصد VO_2max و یک جلسه فعالیت مقاومتی با ۴۵، ۵۵ و ۶۵ درصد یک تکرار بیشینه درمدت ۴۵ دقیقه موجب افزایش معنادار مقادیر PTH، ALP در مراحل مختلف پس از فعالیت می شود. میانگین درصد تغییرات هورمون PTH قبل و بعد از ۱۵ دقیقه از اجرای فعالیت در گروه استقامتی و مقاومتی به ترتیب ۲۵ و ۱۹ درصد و قبل از ۲۴ ساعت از فعالیت، ۲۴ و ۱۸ درصد بود. این نتایج با یافته‌های براهام[1] (۱۹۹۵)، بوسیدا[2](۲۰۰۳)، مایمون[3](۲۰۰۵)، آلیی توسون[4](۲۰۰۶) و ترتیبیان (۱۳۸۷) مبنی بر اینکه غلظت هورمون PTH بعد از فعالیت بدنی نسبت به قبل از آن افزایش معناداری می یابد، همسوست. این محققان اذعان داشتند، فعالیت‌بدنی از عوامل مؤثر بر تغییرات PTH است که تفاوت در غلظت آن به مدت، شدت و نوع فعالیت بستگی دارد. آنان سن

1 - Brahm
2 - Bouassid
3 - Maimoun
4 - Aliye Tosun

www.SID.ir

Archive of SID

را نیز از عوامل اثرگذار بر مقادیر PTH ذکر کرده‌اند، به طوری که با افزاش سن، به دلیل کاهش تراکم استخوانی، مقدار این هورمون افزایش می‌یابد (۵،۱۳،۲۳).

افزایش سطوح پاراتیروئید سرمی شاید به طور مستقیم انعکاسی از اثر کاهش سطوح سرمی یون‌های کلسیم به عنوان عامل تنظیم کنندهٔ عمده در ترشح این هورمون باشد، ولی سازوکاری که با آن ورزش ترشح آن را تحریک کند، هنوز در پردهٔ ابهام باقی مانده است (۳،۲۲). با وجود این، یافته های محققان ارتباط قوی بین غلظت یون های کلسیم خارج سلولی و ترشح پاراتورمون را گزارش کرده‌اند، به گونه‌ای که کاهش یون کلسیم به افزایش پاراتورمون و افزایش یون کلسیم به کاهش ترشح این هورمون منجر می‌شود (۳). فعالیت بدنی به افزایش جذب روده‌ای یون کلسیم، کاهش دفع ادراری آن و در نتیجه افزایش سطوح پاراتورمون می‌انجامد (۱۸). با این حال، محققان بیان کرده‌اند که اثر فعالیت بدنی بر درجه‌ای از تغییر ترشح PTH و مقادیر یون‌های کلسیم که رابطهٔ معکوس با هم دارند، شاید منعکس‌کنندهٔ تفاوت‌هایی در شدت و مدت ورزش باشد (۱۹،۲۱) که می‌تواند بیانگر علت تناقض موجود بین پژوهش‌های گوناگون باشد.

تغییرات PTH در پژوهش حاضر با یافته‌های براهام (۱۹۹۷) مغایراست. وی در پژوهشی با عنوان متابولیسم استخوان در ورزشکاران استقامتی تمرین کرده، کاهش مقادیر PTH را گزارش کرد که با پژوهش حاضر در تضاد است وی علت این کاهش را سطح آمادگی افراد ذکر کرد که می تواند به عنوان یک عامل اثرگذار بر غلظت این هورمون مورد توجه قرار گیرد، به این صورت که هر چه سطح آمادگی بالاتر باشد، پاسخ PTH به فعالیت معین کمتر خواهد بود (۱۴). بنابراین، به نظر می رسد این تضاد ممکن است ناشی از همین عامل باشد، چرا که پژوهش حاضر روی آزمودنی های غیرفعال انجام گرفته است، درحالی که آزمودنی های براهام افراد فعالی بودند که سابقهٔ ورزشی بین ۱۲-۱ سال داشتند. از نظر جان[1] و همکاران (۲۰۰۵)، یکی دیگر از عوامل مؤثر بر هورمون PTH جنس آزمودنی هاست. وی در پژوهشی بر روی مردان ۲۹-۲۰ ساله، مشاهده کرد مقادیر این هورمون به دنبال تمرین هوازی کاهش می یابد که با نتایج تحقیق حاضر که (بر روی دختران ۲۵-۲۰ ساله انجام گرفته) افزایش مقادیر PTH را در گروه استقامتی (هوازی) نشان داده، مغایرت دارد (۲۰). به این ترتیب، احتمالاً علت این تناقض را می توان در جنس آزمودنی ها جست و جو کرد.

1 - John

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد آلکالین فسفات (ALP) ، میانگین درصد تغییرات این متغیر بعد از ۱۵ دقیقه فعالیت هم در گروه استقامتی و مقاومتی، ۱۵ درصد و بعد از ۲۴ ساعت از انجام فعالیت، به ترتیب ۱۶ و ۱۵ درصد بود. این نتایج نشان می‌دهد که مقادیر آلکالین فسفات در هر گروه استقامتی و مقاومتی، بعد از فعالیت نسبت به قبل از آن افزایش معناداری یافته است، ولی در گروه کنترل چنین تغییراتی مشاهده نمی شود. این نتایج با یافته های براهام (۱۹۹۵)، نی شی یاما[1] (۱۹۸۸)، آلیی توسون (۲۰۰۶) و ترتیبیان (۱۳۸۷) همخوانی دارد (۵،۱۳،۲۵). نتایج رودبرگ و همکاران (۲۰۰۰) در این زمینه نشان داد، ۲۰ دقیقه دویدن با شدت متوسط به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه موجب افزایش آلکالین فسفات می شود (۲۷). مارتا[2] نیز در سال ۲۰۰۷ گزارش کرد، آلکالین فسفات در پاسخ به ۲ ساعت دوچرخه سواری با شدت ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش می یابد(۲۱). در پژوهش حاضر به نظر می‌رسد شدت تمرین با سطوح آلکالین فسفات گردش خون همبستگی مثبت دارد، به گونه ای که افزایش آلکالین فسفات در این تحقیق موجب انتقال فشارهای مکانیکی به درون سیگنال های بیوشیمیایی می شود و تشکیل یا معدنی شدن استخوان را افزایش می دهد (فرضیهٔ انتقال فشارهای مکانیکی)(۴،۳۱). افزایش در میانگین ALP در ۱۵ دقیقه و ۲۴ ساعت پس از ورزش نشان دهندهٔ افزایش محتوای معدنی استخوان به دنبال یک جلسه فعالیت بدنی است که مستقل از نوع ورزش است. این نتایج نشان می دهند که یک جلسه فعالیت بدنی حمل کنندهٔ وزن بدن (خواه از نوع دویدن هوازی باشد یا از نوع مقاومتی) می تواند اثر مثبتی روی مواد معدنی استخوان در روزهای پس از ورزش داشته باشد.

بم بن[3] و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهشی متعاقب یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت کم در مردان (۱۰) و بوش جیل[4] و همکاران (۲۰۰۵) به دنبال سه پروتکل ورزشی جهشی متفاوت (۱۵) هیچ تغییری در مقدار غلظت آلکالین فسفات مشاهده نکردند که با یافته های پژوهش حاضر مغایر است و به نظر می رسد علت این تناقض، ناشی از نوع، شدت و مدت فعالیت و نیز جنس آزمودنی های تحقیق باشد.

در کل، می توان پاسخ های متفاوت PTH و ALP در یافته های پژوهشی را در به نوع برنامهٔ تمرینی یا آزمون‌گیری، شدت و مدت آن، زمان بازگشت به حالت اولیه، سن، جنس و توان جسمی آزمودنی ها که در پاسخ

1 - Nishyama
2 - Martha
3 - Bemben
4 - Bush Jill

www.SID.ir

Archive of SID

به فعالیت می‌تواند متفاوت باشد، نسبت داد. این تفاوت در بین افراد ممکن است ناشی از عوامل محیطی (تغذیه و سطح آمادگی افراد) یا ژنتیکی باشد (۵). نکته ای که بیشتر پژوهش‌ها بر آن تاکید دارند، اثر مثبت ورزش و فعالیت بدنی بر تراکم استخوان است که از عوامل مهم تعیین کنندهٔ غلظت هورمون پاراتیروئید است و این مسئله نیز عامل مهمی در مهار پوکی استخوان به شمار می رود (۹،۲۷) از سویی دیگر برخی تحقیقات اذعان دارند که فعالیت بدنی بیش از حد، نه تنها موجب افزایش یا حفظ تراکم استخوانی نمی شود، بلکه به کاهش آن می انجامد (۸).

به طور خلاصه براساس نتایج پژوهش حاضر، می توان گفت یک جلسه فعالیت بدنی استقامتی و مقاومتی در حد متوسط در مدت ۴۵ دقیقه به افزایش مقدار PTH منجر می شود و به دنبال آن نشانگر تشکیل استخوانی آلکالین فسفات نیز افزایش می یابد. به عبارت دیگر، مقایسهٔ دو گروه تمرینی با گروه کنترل، مؤید این مطلب است که یک جلسه تمرین (از نوع استقامتی و مقاومتی)، موجب افزایش شاخص های بیوشیمیایی، افزایش محتوای معدنی استخوان و چگالی آن می شود و در نتیجه می توان آن را برای افزایش سلامت استخوان و حفاظت در مقابل پوکی استخوان توصیه کرد. همچنین بین نوع فعالیت تفاوتی وجود ندارد، بلکه نکتهٔ مهم در این زمینه حمل وزن بدن است که به نظر می رسد به عنوان محرک نقش اساسی را ایفا می کند. یکی از محدودیت های پژوهش حاضر، عدم کنترل عوامل روانی مؤثر بر ترشح هورمون پاراتیروئید بود، چرا که این هورمون (هر چند اندک) تحت تأثیر این عوامل قرار می گیرد (۲۰). برای انجام پژوهش هایی از این دست، پیشنهاد می شود که چنین تحقیقی روی آزمودنی های با سطح آمادگی پایین، متوسط و بالا انجام گیرد تا آثار تمرین در هر یک از این سه گروه به طور دقیق تر مشخص شود، زیرا با توجه به نتایج تحقیقات، یکی از عوامل اثرگذار بر غلظت هورمون PTH سطح آمادگی افراد است (۱۴).

منابع و مآخذ

۱.اچ هی وارد، ویویان. (۱۳۸۲). "اصول علمی و تمرین های تخصصی آمادگی جسمانی". ترجمهٔ عباسعلی گائینی، ادارهٔ کل تربیت بدنی نیروی انتظامی.

www.SID.ir

Archive of SID

۲.پولاک و ویلمور . (۱۳۷۹). "فیزیولوژی بالینی ورزش". ترجمهٔ فرزاد ناظم، ضیاء فلاح محمدی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.

۳. ترتیبیان، بختیار. موتاب ساعی، نرمین. (۱۳۸۷). "تأثیر ۹ هفته تمرینات هوازی شدید بر هورمون پاراتیروئید و مارکر تشکیل متابولیسم استخوان در زنان جوان". فصلنامهٔ المپیک، سال شانزدهم، شمارهٔ ۴ (پیاپی ۴۴)، ۸۸-۷۹.

۴. ترتیبیان، بختیار. خورشیدحسینی، مهدی. (۱۳۸۴). "برآورد شاخص های فیزیولوژیک در ورزش (آزمایشگاهی و میدانی)". تهران، انتشارات تیمورزاده ، طبیب.

5. Aliye Tosun, Nesrin Bolukbashi, Elif Cingi, Mehmet Beyazova, Mustafa Unlu. (2006). "Acute effects of as single of aerobic exercise with or without weight-lifting on bone turnover in healthy young women". Mor Rheumatol. 16; PP:300-304.

6. Alkhiary YM, Gerstefeld LC, Krall E, Weatmore M, Sato M, Mital BH and Einhorm TA. (2005). "Enhancement of experiment fracture healing by systemic administration of recombinant human parathyroid hormone (PTH 1-34)". Journal of Bone and Joint surgery. 89; PP:731-741.

7. Anissa Bouassida, Imed Latiri, Semi Bouassida, Dalenda Zalleg, Monia Zaouali, Youssef Feki, Najoua Gharbi, Abdolkarim Zbidi, and Zouhair Tabka. (2006). "Parathyroid hormone and physical exercise : A Brief Review". Journal of Sport Science and Medicine. 5; PP:367-374.

8. Anthony B.Hodsman,Douglas C. Bauer, David W.Dempster, Larry Dian, David A. Hanley, Steven T.Harris, David L.Kendler, Michael R.McClung, Paul D.Miller, Wojciech P. Olszynski, Eric Orwoll, and Chui Kin Yuen. (2005). "Parathyroid hormone and teriparatide for the treatment of osteoporos". A review of the Evidenceand suggested guidelines for its use. Endocrine reviews. 26(5); PP:688-703.

9.Barry. (2007). "Acute effects of 2 hours of moderate-intensity cycling on serum parathyroid hormone and calcium". Calcify Tissue Int. 80(6); PP: 359-365.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Bemben Debra, Facsm Palmer, Ian Abe, Takeshi Sato, Yoshiaki Cramer, Joel Bemben, Michael Facsm. (2006). "Effects of a single bout of low intensity KAATSU resistance training on markers of bone turnover in men". Medicine & Science in Sports & Exercise. 38(5) :S531.

11. Borer, Katarina T. (2005). "Physical Activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women : Interaction of mechanical, hormonal and dietary factors". Review Article. Sports Medicine : 35(9); PP:779-830.

12. Bouassida A, Zalleg D, Ajina MZ, Gharbi N, Duclis M,Richalet JP. (2003). "Parathyroid hormone concentration during and after two period of high intensity exercise with and without an intervening recovery period". Eur J App Physiol. 88: PP:339-44.

13. Brahm H, Piehl-Aulin K, Ljunghall S. (1995). "Biochemical markers of bone metabolism during distance running in healthy, regularly exercising men and women". Journal of Medicine & Science in Sports . 6; PP:26-30.

14. Brahm H, Strom H, Piehl-Aulin K,Mallmin H and Ljunghall s. (1997). "Bone Metabolism in endurance trained athletes: A comparison to population-based controls based on DXA, SXA, Quantitative ultrasound, and Biochemical Markers". Calcified Tissue International. 6; PP:448-454.

15. Bush Jill, A Kennedy, Thomas F Ang, Boon Clarke, Mark SF. (2005). "Bone remodelling and ground reaction force response to three different acute jump exercise protocols". Medicine & Science in Sports & Exercise. 37(5); S15.

16. Cengizhan Ozgurbuz. (2003). "Osteoporosis and physical activity". Turkish Journal of Endocrinology and metabolism .3 : PP:101-105.

17. Ginni F Maddalozzo, Jeffrey J Widrick, Bradly J Cardinal , Kerrim Winters-stone, Mark A Hoffman and Christine M Snow. (2007). "The effect of hormone replacement therapy and resistance training on spine mineral in early postmenopausal women". Bone, 40: PP:1244-1251.

www.SID.ir

Archive of SID

18. Hideaki Ueki, Masataka Akagami, Toshifumi Oyamada, Hiroyasu Yoshikawa, Yoshinari Katayama, Masa-aki Oikawa and Takashi Yoshikawa. (2003). "Effect of exercise on thyroid, parathyroid and bone in very young thyroughbreds". J.E Quine Sci. 14(2); PP:51-58.

19. Jamsa T, Vainionpaa A, Korpelainen R, Vihriala E and Leppaluoto J. (2004). "Effect of daily physical activity on proximal femur". Clinical Biomechanics Award. 21(1); PP:1-7.

20. John T Potts. (2005). "Parathyroid hormone: past and present". Endocrine Unit, Department of Medicine, The Massachusetts General Hospital and Harvard Medical School.

21. Martha S M. (2007). "The association between serum thyroid-stimulating hormone in its reference range and bone statue in postmenopausal American Women". Bone: 40(4); PP:1128-1138.

22. Maimoun, I,Manetta J, couret I, Dupuy AM, Mariano JP, Goulart K, Micallef H, Peruchon E and rossi M. (2006). "The intensity level of physical exercise and the bone metabolism response". International Journal of Sport medicine. 27; PP:105-111.

23. Maimoun L, Simmar D, Caillaud C, Peruchon E, Sultan C, Rossi M, Mariano-Goulart D. (2005). "Response of bone metabolism related hormones to a single session of strenuous exercise in active elderly subjects". Journal of Sport Science and Medicine. 26(3); PP:251-8.

24. Merciris C,Schi HZ, Legoupil N, Marty Morieux C, Devernejoul MC and Geoffroy V. (2006). "Over-expression of TIMP-1 in osteoblasts increases the anabolic response to PTH". Return to Scirus. Bone. 40(1); PP:75-83.

25. Nishyama S, Tomoeda S, Ohta et al. (1988). "Differences in basal and post exercise osteocalcin levels in athletic and nonathletic humans". Cacif Tissue Int. 43; PP:150-4.

www.SID.ir

Archive of SID

26. Rong H,Berg U,Torring O. (1997). "Effect of acute endurance and strength exerciseon circulating calcium-regulating hormones and markers in young healthy males". Scand J Med Sci Sports. 7(3); PP:152-9.

27. Rudberg A, Magnusson P, Larson L, Joborn H. (2000). "Serum isoforms of bone alkaline phosphatase increase during physical exercise in women". Calcif Tissues Int. 66; PP:342-7.

28. Shackelford LC, Leblance AD , Driscoll TB, Evans HJ, Rianon NJ, Smith SM, Spector E, Feeback DL and Lai D. (2004). "Resistance exercise as a countermeasure to disuse-induced bone loss". Journal of Applied Physiology. 97(1): PP:119-120.

29. Shen CL, Williams TS, Chyu ME, Paige RL, Stephens AL, Chauncey KB, Prabhu FR, Ferris Lt, Yeh JK. (2007). "Comparison of the effects of Tai Chi and resistance training on bone metabolism in the elderly : a feasibility study". Am J Chin Med. 35; PP:369-381.

30.Thorsen K, Kristofferson A, Hultdin J. (1997). "Effects of moderate endurance exercise on calcium, parathyroid hormone and markers of bone metabolism inyoung women". Calcify Tissue Int. 60(1); PP:16-20.

31. Yuko Shibata, Isao Ohsawa, Tomoyuki Watan Be, Takayuki Miura and Yuzo Sato. (2003). "Effect of physical training on bone mineral density and bone metabolism". Anthropology and Applid Human Science. 22(4); PP:203-208.

www.SID.ir