

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL

پروپوزال

مركز آموزش پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



مركز آموزش روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

کارگاه آنلاین روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI Scopus

مركز آموزش آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو



تأثیر تمرینات هوازی منتخب بر سطوح پاراتورمون و آلکالین فسفاتاز در زنان بزرگسال

عباس خسروی^{۱*}، عابدین خسروی^۲، زهرا قربانی^۳، زهرا اکبر زاده^۴، رسول فتوحی^۵، انوشا زرنگار زاده شیرازی^۶، روح الله خسروی^۷

۱. تری بیوشیمی و متابولیسم ورزشی دانشگاه بیرجند، اداره آموزش و پرورش گالیکش و دانشگاه آزاد مرکز گالیکش.

۲. دانشجوی دکتری بیوشیمی و متابولیسم ورزشی، عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور مرکز گنبد کاووس.

۳. کارشناس ارشد زیست شناسی و دبیر آموزش و پرورش گالیکش.

۴. کارشناس ارشد تربیت بدنی، شیراز.

۵. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، اداره آموزش و پرورش گالیکش.

۶. کارشناس تربیت بدنی و علوم ورزشی، شیراز.

۷. کارشناس ارشد تربیت بدنی، پیام نور گالیکش.

* نشانی پستی نویسنده مسئول: گالیکش، اداره آموزش و پرورش، عباس خسروی. تلفن همراه: ۰۹۱۱۳۷۶۶۴۹۳

چکیده

یافته‌های حاصل از بررسی مطالعات حاکی از آنست که انواع برنامه‌های ورزشی تأثیر مثبتی بر رشد و تراکم استخوانی نداشته و نوع، شدت، و مدت زمان فعالیت‌های ورزشی از عوامل موثر بر افزایش توده بافت استخوانی هستند. به نظر می‌رسد ترکیبی از ورزش‌های با تحمل وزن و مقاومتی در قالب یک برنامه خاص بصورت مداوم بیشترین تأثیر را در افزایش تراکم استخوانی دارد. هدف این مطالعه ارزیابی تأثیر ۳ ماه تمرین ورزشی هوازی بر مارکرهای متابولیسم استخوان در زنان بزرگسال بود. در این تحقیق نیمه تجربی که در سال ۱۳۹۲ اجرا شد، آزمودنیها ۲۴ نفر از زنان بزرگسال شهرستان گنبد کاووس بودند که به روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه تجربی (۱۲ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) قرار گرفتند. پروتکل تمرین شامل تمرینات هوازی (استقامتی) به مدت ۳ ماه و در هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه و با شدت ۶۰ تا ۶۵٪ ضربان قلب ذخیره بود. برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، نمونه‌های خونی در دو مرحله یعنی ۴۸ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه ۳ ماه تمرین جمع‌آوری شد. برای اندازه‌گیری پاراتورمون، روش الایزا و آلکالین فسفاتاز با اتوانالایز اندازه‌گیری شدند. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t مستقل با نرم افزار SPSS 18 استفاده شد. نتایج عدم تغییر معنی‌دار در سطوح نشانگرهای پاراتورمون و آلکالین فسفاتاز را در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد. بنابراین ۳ ماه تمرین ورزشی هوازی با شدت ۶۰ تا ۶۵٪ ضربان قلب ذخیره، تغییر معنی‌داری در نشانگرهای پاراتورمون، کلسیم و آلکالین فسفاتاز در زنان بزرگسال ایجاد نمی‌کند.

کلیدواژه‌ها: تمرین هوازی، نشانگرهای متابولیسم استخوان، هورمون پاراتورمون، آلکالین فسفاتاز، زنان بزرگسال



Effect of selected aerobic exercises on PTH and alkaline phosphatase levels in Adult women



Abbas Khosravi (M.A)¹, Abedin Khosravi (M.A)², Zahra Ghorbani (M.A)³, Zahra Akbarzade(M.A)⁴, Rasool Fotohi (M.A)⁵, Anoosha Zarangzadeh⁶, Roholla Khosravi⁷

¹Phd student in exercise biochemistry and metabolism, Department of Education Galikesh

²Phd student in exercise biochemistry and metabolism, Faculty Member, Payam-e-Noor University, Gonbad-e-Kavoos Branch

³MA in Biology, Department of Education Galikesh

⁴MA in Physical Education, Shiraz

⁵MA in Exercise Physiology, Department of Education Galikesh

⁶BS in Physical Education, Shiraz

⁷ MA in Physical Education, Payam-e-Noor University, Galikesh Branch

Abbas khosravi (M.A), E-Mail: abbaskh1343@yahoo.com

Address: Galikesh, Shariati Street, , Department of Education.

Abstract

The results of the studies indicate that a variety of sports programs have a positive impact on growth and bone density and type, severity, and duration of physical activity are the factors influencing the increase in bone mass. It seems that a combination of weight-bearing and resistance exercises in the form of a special program continues to have the greatest impact on increasing bone density. The aim of this study was to evaluate the effect of aerobic exercise on markers of bone metabolism 3 months in adult women. Experimental evidence has shown the positive effect of physical exercise on skeletal mass. Previous studies show that biochemical markers can evaluate the dynamic changes in bone function and also determine the response rate of bone metabolism to physical exercise. The purpose of this study was to examine the effect of 3-Month aerobic exercise training on markers of bone metabolism in middle-aged women.

Materials & Methods: This quasi-experimental study was performed on year 2013 on 24 healthy Adult female who were selected by convenience sampling method and were randomly divided into two experimental (12 people) and control (12 people) groups. The exercise protocol included aerobic (endurance) exercise training lasted for 3 months and 3 sessions per week and every session lasted for 60 minutes and with intensity of 60-65 percent of heart rate reserve. Independent t-test was applied to analyze the data by SPSS 18 software.

Results: The results showed no significant difference in concentrations of Parathyroid Hormone, and Alkaline Phosphatase in the experimental group in comparison with the control group. 3-month aerobic exercise training with the intensity of 60-65 percent of heart rate reserve does not induce significant change in the parathyroid hormone, calcium and bone-alkaline phosphatase in middle-aged women.

Keywords: Aerobic Exercise Training, Bone Metabolism Markers, Para-Thyroid Hormone, Alkaline Phosphatase, Adult Women



مقدمه



استخوان، یک ساختمان زنده است که از پروتئین و مواد معدنی تشکیل شده و به طور مداوم، تخریب و مجدداً ساخته می‌شود. پوکی استخوان معمولاً فرآیند طبیعی افزایش سن و پیری است، به طوری که میزان تخریب استخوان افزایش یافته و سرعت دوباره سازی و جایگزین کردن استخوان جدید به جای استخوان تخریب شده کاهش می‌یابد. این حالت باعث می‌شود که استخوان، نازک و شکننده شود (۱). دو نوع سلول در استخوانها وجود دارد؛ استئوکلاستها که استخوان را از بین می‌برند و استئوبلاستها که استخوانهای جدید می‌سازند. هر دوی این سلولها در مغز استخوان ساخته میشوند. وقتی سن ما افزایش مییابد و پیرتر می‌شویم، استئوکلاستها فعال تر میشوند و از فعالیت استئوبلاستها کاسته میشود. بنابراین استخوان های بیشتری از بین میروند، اما به همان اندازه استخوانهای جدید ساخته نمیشوند و در نتیجه توده استخوانی کاهش مییابد (۱). در استخوان سلول های تکثیر یافته که به رشد آن کمک می کند لایه وابسته به تخم از غضروف EGZ (ناحیه رشد اپی فیزی) و سلول های پیش استئوبلاستی یا استئوبلاست های فعال شده در سطوح استخوانی زیر ضریع و Endostel هستند (۲). تکثیر سلولی توسط پیامبرهای شیمیایی ویژه ای صورت می گیرد و همچنین توسط الگوی موقتی ترشح هورمونی کنترل می شود، زمانیکه ترشح تناوبی است شرایط آنابولیک برقرار است و زمانیکه ترشح تونیک باشد شرایط کاتابولیک برقرار است، اثرات آنابولیک می تواند با استفاده از مفهوم چرخه سلولی خلاصه شود (۲). هورمون پاراتورمون 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. امروزه فعالیت بدنی به عنوان یک عامل اصلاح شدنی و مهم نقش عمده ای در رسیدن به اوج توده استخوانی در طول سال های اول زندگی و کاهش ضایعات استخوانی در سال های آتی دارد. توده استخوانی یک فرد مسن به مقدار توده استخوانی وی در دهه سوم زندگی و این مسئله نیز به عوامل ژنتیکی، مادرزادی، تغذیه، هورمون ها، روش زندگی، داروها، بیماری ها و فعالیت بدنی بستگی دارد. 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 است، ضروری به نظر می رسد و هورمون پاراتیروئید نقش بارزی در متابولیسم استخوان دارد (۳).

شواهد تجربی نشان میدهد فعالیت بدنی آثار مثبتی بر توده اسکلتی دارد و تمرینات نسبتاً شدید که بیش از ۶ ماه به طول میانجامد، در مقایسه با تمرینات با تکرار بالا و فشار اندک در افزایش دانسیته استخوان موثرتر هستند (۴). به طور کلی، تمرینات طولانی (۶ تا ۳۶ ماه)، دانسیته معدنی استخوان را افزایش داده اند، در حالی که تمرینات کوتاهتر از ۶ ماه در ایجاد این سازگاری ناکام مانده اند (۴). همچنین تمرین بدنی با تغییر در سطوح هورمونها و فاکتورهای تنظیم هموستاز کلسیم سبب افزایش توده و اندازه عضلات، استخوانها و کاهش درصد چربی بدن میشود.

هورمون پاراتورمون 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. امروزه فعالیت بدنی به عنوان یک عامل اصلاح شدنی و مهم نقش عمده ای در رسیدن به اوج توده استخوانی در طول سال های اول زندگی و کاهش ضایعات استخوانی در سال های آتی دارد. توده استخوانی یک فرد مسن به مقدار توده استخوانی وی در دهه سوم زندگی و این مسئله نیز به عوامل ژنتیکی، مادرزادی، تغذیه، هورمون ها، روش زندگی، داروها، بیماری ها و فعالیت بدنی بستگی دارد. 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 است، ضروری به نظر می رسد و هورمون پاراتورمون نقش بارزی در متابولیسم استخوان دارد. هورمون پاراتورمون و آنالوگ اصلی آن تریپاراتید (هورمون پاراتیروئید نو ترکیب انسانی) کلاس جدیدی از داروهای آنابولیک هستند که با توجه به اثرات بالقوه شان در تسریع ترمیم شکستگی ها با افزایش تشکیل استخوان برای درمان استئوپروز شدید به کار برده می شوند (۲). رسپتورهای پاراتورمون روی استخوان و کلیه هستند. PTH بعد از نشستن روی رسپتور خود، استئوکلاست ها را فعال می کند و باعث تخریب استخوان می شود و از اثرات آن افزایش میزان ALP است. پس می توان نتیجه گرفت که در شکستگی ها میزان ALP بالا می رود. همچنین در متاستازها به استخوان افزایش میزان این آنزیم وجود دارد. در نهایت تخریب استخوان ریزش فسفات و Ca به داخل خون را در پی خواهد داشت PTH آنزیم یک هیدورکسیلاز را فعال می کند این آنزیم در انتهای مسیر سنتز ویتامین D نقش دارد و آن را فعال می کند (۵). ترشح PTH برای تحریک شکل گیری استخوان بایستی تناوبی باشد. در مقابل حمل مداوم GH اثر آنابولیک بر روی استخوان ندارد در حالی که ترشح مداوم PTH باز جذب استخوان را تحریک می کند. شرکت در ورزش های راکتی به نظر نمی رسد که موجب تسریع رشد طولی و افزایش BMC (تراکم مواد معدنی استخوان)، استخوان های بازویی زنان جوان شود اگر چه در مردان جوان مشاهده شده است. و مقداری افزایش در



BMC بازو در پاسخ به ورزش های راکتی وابسته به سن شروع ورزش است (۶). پاراتورمون در استخوان، استئوبلاستها را به طور مستقیم و استئوکلاستها را به طور غیرمستقیم تحریک می کند. این هورمون دارای اثرات دوگانه ای روی متابولیسم استخوان است؛ سطوح بالای آن در حالت پایه، مانند وضعیت هایپرپاراتیروئیدی، اثرات کاتابولیک و سطوح متوسط آن اثرات آنابولیک روی استخوان دارد (۷). مایمون و همکاران گزارش کردند که تمرین شدید به طور ناپایداری ترشح پاراتورمون را پس از تمرین تحریک میکند، در حالی که تمرین با شدت پایین، اثری بر پاراتورمون ندارد (۸). همچنین ترتیبیان و همکاران بیان کردند که ۹ هفته تمرین هوازی سبب افزایش معنی دار غلظتهای پاراتورمون می شود (۹). این در حالی است که وینیانپا و همکاران گزارش کردند که تمرین شدید سبب کاهش سطوح پایه پاراتورمون در پایان ۶ و ۱۲ ماه تمرین در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل میشود (۱۰).

آلکالین فسفاتاز ویژه استخوان، ایزوآنزیمی مشتق از استخوان است که فعالیت سلولهای استئوبلاست و تشکیل استخوان را نشان میدهد (۱۱). در استخوان، استئوبلاستها منشا عظیمی از آلکالین فسفاتاز هستند و میزان آن در سلول، نشان دهنده توانایی استخوان سازی استئوبلاستها است. این آنزیم در مایع خارج سلولی ریخته می شود و افزایش میزان سرمی آن با میزان استخوان سازی ارتباط مستقیم دارد. فعالیت بدنی موجب میشود آلکالین فسفاتاز اثر آنابولیکی بر متابولیسم استخوان داشته باشد (۱۲). اریکسون و همکاران با بررسی اثر ۸ هفته برنامه تمرین پرشی، افزایش معنی دار آلکالین فسفاتاز را گزارش کردند (۱۳). ولی مطالعه بمبن و همکاران نشان داد که تمرین مقاومتی کم شدت، تغییر معنی داری در میزان آلکالین فسفاتاز پس از تمرین ایجاد نمی کند (۱۴).

با توجه به اینکه رابطه بین مارکرهای متابولیسم استخوان و سازگاری های دانسیته استخوان به عنوان شاخص رشد استخوانی هنوز به طور کامل شناخته نشده است و پاسخ مارکرهای متابولیسم استخوان در تحقیقات مختلف متناقض است، نمی توان تمرین بهینه در جهت حداکثر پاسخ استخوان سازی را پیشنهاد کرد. همچنین با توجه به ارزان تر و پویاتر بودن استفاده از مارکرهای استخوانی در مطالعه تاثیرات تمرین بر سوخت و ساز استخوان نسبت به روشهای تراکم سنجی معمول و همچنین از آنجایی که تحقیقات روی مارکرهای استخوان بسیار اندک است، تحقیق حاضر انجام شد. هدف این پژوهش، بررسی اثر ۳ ماه تمرین هوازی با شدت ۶۰-۰/۶۵ ضربان قلب ذخیره (HRR) بر هورمون پاراتیروئید، و مارکر تشکیل استخوان در زنان بزرگسال بود.

روش شناسی

این تحقیق از نوع نیمه تجربی است که در سال ۱۳۹۲ انجام شد. آزمودنیهای پژوهش، ۲۴ نفر از کارکنان زن میانسال دانشگاه بودند که به روش نمونه گیری مبتنی بر هدف انتخاب شدند. این افراد پس از توضیح هدف و روش کار و براساس شرایط تحقیق به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کرده و فرم رضایت نامه را امضا نمودند. از جمله این شرایط، سالم بودن براساس پرسشنامه تندرستی، عدم مصرف دارو، عدم یائسگی، عدم استعمال دخانیات و عدم شرکت در هیچ برنامه تمرینی حداقل ۳ ماه پیش از شرکت در برنامه تمرینات این تحقیق بود. سپس نمونه ها به طور تصادفی در دو گروه تجربی شاهد دسته بندی شدند. دامنه سنی آزمودنیها بین ۴۰ تا ۴۵ سال و شاخص توده بدن آنها بین ۲۳ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع بود. آزمودنیها پس از معاینه قلبی - عروقی، اندازه گیری فشار خون و ثبت الکتروکاردیوگرام توسط پزشک متخصص، مجوز ورود به طرح را کسب کردند. میزان حجم نمونه، برآیندی از محدودیتهای بود و همچنین با رجوع به تحقیقات معتبر انجام یافته مشابه و با عنایت به پرهزینه بودن آزمایشات، تعداد ۲۴ نمونه در دو گروه از نظر کارشناسان آماری، مناسب تشخیص داده شد. برای بررسی متغیرهای بیوشیمیایی، نمونه های خونی بعد از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتایی و در دو مرحله یعنی ۴۸ ساعت پیش از شروع تمرینات و ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه ۶ ماه تمرین جمع آوری شدند. برای اندازه گیری پاراتورمون، کیت مخصوص با روش الایزا مورد استفاده قرار گرفت. همچنین آلکالین فسفاتاز به روش اتوآنالایز اندازه گیری شدند. پروتکل تمرینی شامل تمرینات هوازی (استقامتی) به مدت ۳ ماه و در هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه بود. برنامه تمرین شامل راه رفتن و دویدن آهسته و حرکات ایروبیک با آهنگ یکنواخت و شدت ۶۰-۰/۶۵ HRR بود. شدت تمرین به وسیله ضربان سنج (POLAR؛ ساخت کشور فنلاند) کنترل می شد. همچنین گروه کنترل هیچ فعالیتی در طول دوره تحقیق نداشته و غیرفعال بودند. برای محاسبه شاخصهای گرایش مرکزی و پراکندگی (میانگین و انحراف استاندارد) از آمار توصیفی استفاده شد. روش آماری مورد استفاده، آزمون T مستقل بود. پیش فرض اساسی استفاده از آزمون T، نرمال بودن مولفه هاست که با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف، فرض نرمال بودن داده ها، بررسی و تایید شد. سپس برای اطمینان از همسان بودن دو گروه کنترل و تجربی قبل از شروع دوره تمرینی، میانگین شاخص های قد، سن، وزن و شاخص توده بدن بین دو گروه در مرحله پیش از



مداخله، با استفاده از آزمون T مستقل مقایسه شد. پس از سپری شدن دوره تمرینی، برای بررسی تغییرات بین گروهی، میانگین افتراقی هر گروه (تفاضل میانگین پیش آزمون و پس آزمون) محاسبه شد و برای مقایسه میانگین های افتراقی بین دو گروه، آزمون T مستقل مورد استفاده قرار گرفت. شایان ذکر است قبل از انجام آزمون T مستقل، به منظور بررسی فرض برابری واریانس ها در دو گروه، از آزمون لون استفاده شد.

یافته ها

سطح هورمون پاراتورمون در گروه تجربی، به طور معنی داری افزایش یافت. (جدول ۱). تغییرات بین گروهی میانگین متغیرها از مرحله پیش از مداخله تا پس از مداخله در دو گروه کنترل و تجربی، تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۲).

جدول ۱: نتایج آزمون T مستقل در گروه های کنترل و تجربی

شاخص ها	گروه	t	df	معنی داری
پاراتورمون	کنترل	-۰/۳۶۰	۱۱	۰/۵۰۸
	تجربی	-۳/۴۷۱	۱۱	۰/۰۴۳
آلکالین فسفاتاز	کنترل	۰/۲۶۶	۱۱	۰/۷۲۲
	تجربی	-۰/۵۰۷	۱۱	۰/۷۵۳

جدول ۲: نتایج آزمون T مستقل برای بررسی تغییرات بین گروهی

شاخص ها	آزمون لون		آزمون t مستقل	
	سطح معنی داری	t	سطح معنی داری	t
پاراتورمون	۰/۳۶۰	۱/۰۲	۰/۴۱۰	
آلکالین فسفاتاز	۰/۲۳۰	۰/۳۵۷	۰/۷۸۸	
BMI	۰/۳۱۱	۲/۳۲	۰/۱۸۳	

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، سطح هورمون پاراتورمون در گروه تجربی که به مدت ۳ ماه تمرینات هوازی با شدت ۶۰-۶۵ درصد HRR را انجام می دادند، به طور معنی داری افزایش یافت، ولی سطح هورمون پاراتیروئید در گروه کنترل، تغییرات معنی داری نداشت. اما در مقایسه گروهها، تغییرات هورمون پاراتورمون در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل معنی دار نبود. یافته های پژوهش حاضر با نتایج شیباتا و همکاران در زنان میانسال غیر یائسه (۱۵)، راجل و همکاران در افراد جوان (۱۶)، کیز و همکاران در مردان جوان (۱۷)، مبنی بر عدم تغییر هورمون پاراتیروئید هم خوانی داشت. اما نتایج این تحقیق با یافته های بوسیدا و همکاران در افراد جوان (۱۸)، مایمون و همکاران در ورزشکاران مرد جوان (۸)، و شن و همکاران در افراد مسن (۱۹)، مبنی بر افزایش غلظت هورمون پاراتورمون هم خوانی نداشت. تناقض در نتایج تحقیقات مختلف را



میتوان به تفاوت در نوع، شدت، مدت و تکرار فعالیت همچنین میزان آمادگی بدنی و سنین متفاوت افراد نسبت داد. شدت و میزان فشار تمرین، اصلیتین علت تناقض در نتایج تحقیقات مختلف است، به گونه ای که شدت تمرین بیشترین میزان تغییرات در سطح هورمون پاراتیروئید را تعیین می کند (۱۰). ما در این پژوهش اثر ۳ ماه تمرین هوازی منظم با شدت را بررسی کردیم که به نظر می رسد شدت تمرین برای تحریک فعالیت استخوان سازی و تغییرات هورمونی در تنظیم متابولیسم استخوان کافی نبوده است، در حالی که ترتیبیان با انجام ۹ هفته تمرین هوازی شدید با شدت ۷۰-۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب، برآوردی افزایش در سطح هورمون پاراتورمون را در زنان جوان گزارش کرد (۹). یک رابطه بازخورد قوی بین غلظت های پاراتورمون و کلسیم سرم وجود دارد، به این صورت که تغییر در هر یک سبب تغییرات متقابل در دیگری می شود. غلظت کلسیم خارج سلولی، ترشح هورمون پاراتیروئید را تنظیم می کند، به گونه ای که افت غلظت کلسیم یونیزه سبب آزاد شدن سریع پاراتورمون از قاعده سلولهای پاراتیروئید می شود (۱۸). مکانیزم های پیشنهاد شده برای کاهش سطوح کلسیم یونیزه سرم و به طور متقابل افزایش پاراتورمون در اثر تمرین شامل؛ افزایش دفع کلسیم از طریق عرق کردن، افزایش غلظت فسفر رها شده از آدنوزین تری فسفات و کراتین فسفات عضله که با یون آزاد کلسیم باند میشوند و همچنین افزایش سطوح اسیدهای چرب آزاد در اثر تمرین و باند شدن آنها با یون آزاد کلسیم است (۷). مکانیزم دیگر افزایش پاراتورمون متعاقب فعالیت بدنی به متابولیک اسیدی نسبت داده شده است، به طوری که گزارش کرده اند سوخت و ساز اسیدی، دفع ادراری کلسیم را با کاهش باز جذب کلیوی کلسیم افزایش می دهد (۲۰). از سوی دیگر گزارش شده است که اسیدوز اثر مستقیم بر افزایش ترشح پاراتورمون دارد که مستقل از سطوح یونهای کلسیم است (۱۸). همچنین تمرین با آزادسازی کاتکولامین ها سبب تحریک ترشح پاراتورمون مستقل از سطوح کلسیم (حتی با وجود هایپرکلسیمی) می شود (۷). تفسیر دیگر در سازگاری فیزیولوژیک استخوان ممکن است بیان کننده تغییرات هورمونی باشد. گزارش شده است که سطوح در گردش بالاتر هورمون های کلسی دیول، کلسیتریول، فاکتور رشد شبه انسولین ۱ (IGF-1) و پاراتورمون در افراد تمرین کرده نسبت به افراد تمرین نکرده، سبب اصلاح متابولیسم استخوان به منظور رشد خالص استخوان میشود (۱۱).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد سطوح مارکر متابولیسم استخوان یعنی آلکالین فسفاتاز تحت تاثیر ۳ ماه تمرین هوازی با شدت ۶۰-۶۵ درصد HRR تغییر معنی داری در گروه تجربی و کنترل پیدا نکرد. این نتایج با یافته های تحقیقی ریچاردسون، ویتج و رایان همخوانی داشت (۱۱). همچنین بمن، متعاقب یک جلسه تمرین مقاومتی و بوش جیل و همکاران، متعاقب ۳ پروتکل ورزش جهشی متفاوت، تغییری در میزان آلکالین فسفاتاز مشاهده نکردند (۱۴). این در حالی است که شبباتا و همکاران، راجل و همکاران، شن و همکاران و آلبی توسون و همکاران، افزایش سطوح آلکالین فسفاتاز را گزارش نمودند (۱۶). برای سازگاری ساختاری استخوان، شدت تحریک مکانیکی نسبت به تکرار فشارهای تمرینی اهمیت بالاتری دارد. این بیان می کند که تمرین های با شدت بالا به توده و تراکم استخوان کمک کرده و آنها را ارتقا می دهد، در حالی که تمرینهای با شدت کم، چنین نیستند (۲۰). زانکر طی پژوهشی نشان داد، حداقل فشار و نیروی لازم برای ایجاد حداقل تحریک استخوانی ۲/۵ برابر وزن بدن است و در فعالیتهایی مانند راه رفتن و دویدن آهسته، نیرویی که بر استخوانها وارد می شود، حدودا برابر وزن بدن یا کمی بیشتر از آن است که در حد آستانه برای تحریک سلولهای استخوانی نیست (۲۱). چنین پیشنهاد می شود که افزایش معنی دار آلکالین فسفاتاز به استرین و فشار به سیستم عضلانی اسکلتی وابسته است (۲۲). همچنین گزارش شده است که استخوانهای جوان و روینده در پاسخ به فشار مکانیکی تمرین نسبت به استخوانهای مسن تر حساس تر هستند (۲۳). رگهای خونی موجود در واحد ساختاری استخوان، نقش مهمی در تغییرات استخوانی ایفا می کنند. شواهد اخیر، حاکی از نقش فعال رگ های خونی در استخوانسازی از طریق آزادسازی مواد تنگ کننده و گشادکننده عروق و فاکتورهای تنظیم موضعی (اینترلوکین ۶- اندوتلین ۱-، نیتریک اکساید) است که سبب فعالسازی سلولهای استئوبلاست و جلوگیری مستقیم از فعالیت سلولهای استئوکلاست میشود (۲۴). نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که غلظتهای هورمون پاراتیروئید، کلسیم و آلکالین فسفاتاز در این گروه از زنان بزرگسال تحت تاثیر ۳ ماه تمرینات هوازی که با تحمل وزن و با شدت ۶۰-۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره بود، تغییر معنی داری پیدا نکرد. با این حال، برای درک پاسخ فعل و انفعالات استخوان به تمرین و تعیین نوع، شدت و مدت تمرین بهینه برای رسیدن به حداکثر پاسخ استخوان سازی، انجام تحقیقات آتی مشابه با شرایط تمرینی مختلف، ضروری به نظر می رسد.



نتیجه گیری



۳ ماه تمرین هوازی با شدت ۶۰-۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره تغییر معنی داری در مارکرهای پاراتورمون و آلکالین فسفاتاز در زنان بزرگسال ایجاد نمی کند.

References

- 1- Composton J. Osteoporosis. Hemmatkhah F, translator. Tehran: Asr-e-Ketab Publication; 2006.
- 2- William R. Text book hormones and Bahavior. Metabolism 2011; 43:67-82.
- 3- Peterson S, Peterson M. Muscular strength and bone density with weight training in middle-aged women. Med Sci Sport Exerc 2009 23:499-504.
- 4- Lester M, Urso M, Evans R, Pierce J, Spiering B, Maresh C, et al. Influence of exercise mode and osteogenic index on bone biomarker responses during short-term physical training. Bone. 2009;45(4):768-76.
- 5- Loucks AB, Verdun M, Heath EM. Low energy availability, not stress of exercise, alters LH pulsatility in exercising women. J Appl Physiol. 1998;84:37-46.
- 6- Mehrzad Moghadasi Sadri Siavashpour The effect of 12 weeks of resistance training on hormones of bone formation in young sedentary women. Eur J Appl Physiol (2013) 113:25-32.
- 7- Maimoun L, Sultan C. Effect of physical activity on calcium homeostasis and calciotropic hormones: A review. Calcif Tissue Int. 2009;85(4):277-86.
- 8- Maimoun L, Manetta J, Couret I, Dupuy AM, Mariano- Goulart D, Micallef JP, et al. The intensity level of physical exercise and the bone metabolism response. Int J Sports Med. 2006;27(2):105-11.
- 9- Tartibian B, Moutab Saei N. Effects of 9-weeks high intensity aerobic exercises on parathyroid hormone and marker of metabolism of bone formation in young women. Olympic. 2009;16(4):79-88. [Persian]
- 10- Vinionpaa A, korpelainen R, Vaananen HK, Haapalahti J, Jamsa T, Leppaluoto J. Effect of impact exercise on bone metabolism. Osteoporos Int. 2009;20(10):1725-33.
- 11- Maimoun L, Sultan C. Effects of physical activity on bone remodeling. Metabolism. 2011;60(3):373-88.
- 12- Mafazi SH, Moshtagh E, Montazeri M. Metabolic and endocrine disorders. Tehran: Arjmand Publication; 1998.[Persian]
- 13- Erickson CHR, Vukovich MD. Osteogenic index and changes in bone markers during a jump-training program: A pilot study. Med Sci Sports Exerc. 2010;42(8):1485-92.
- 14- Bemben DA, Palmer IJ, Abe T, Sato Y, Bemben MG. Effects of a single bout of low intensity Kaatsu resistance training on markers of bone turnover in young men. Int J Kaatsu Training Res. 2007;3(2):21-6.
- 15- Shibata Y, Ohsawa I, Watanabe T, Miura T, Sato Y. Effects of physical training on bone mineral density and bone metabolism. J Physiol Anthropol Appl Human Sci.2003;22(4):203-8.
- 16- Evans R, Antczak A, Lester M, Yanovich R, Israeli E, Moran D. Effects of a 4-month recruit training program on markers of bone metabolism. Med Sci Sports Exerc. 2008;40(11):660-70.
- 17- Casez JP, Fischer S, Stussi E, Stalder H, Gerber A, Delmas PD, et al. Bone mass at lumbar spine and tibia in young males impact of physical fitness, exercise and anthropometric parameters: A prospective study in a cohort of military recruits. Bone. 1995;17(3):211-9.
- 18- Bouassida A, Zalleg D, Zaouali Ajina M, Gharbi N, Duclos M, Richalet JP, et al. Parathyroid hormone concentrations during and after two periods of high intensity exercise with and without an intervening recovery period. Eur J Appl Physiol. 2003;88(4-5):339-44.
- 19- Li Shen C, Williams J, Chien Chyu M, Paige R, Stephens A, Chauncey K, et al. comparison of the effects of Tai Chi and resistance training on bone metabolism in the elderly: A feasibility study. Am J Chinese Med. 2007;35(3):369-81.
- 20- Ashizawa N, Ouchi G, Fujimura R, Yoshida Y, Tokuyama K, Suzuki M. Effects of a single bout of resistance exercise on calcium and bone metabolism in untrained young males. Calcif Tissue Int. 1998;62(2):104-8.



- 21- Salehikia A, KHayam Bashi KH, Marandi M, Banparvari M. Effect of longitudinal endurance, sprint and strength activity on bone mineral density in elite male athletes. *Olympic*. 2008;16(3):7-17. [Persian]
- 22- Thorsen K, Kristoffersson A, Hultdin J, Lorentzon R. Effects of moderate endurance exercise on calcium, parathyroid hormone and markers of bone metabolism in young women. *Calcif Tissue Int*. 1997;60(1):16-20.
- 23- Disilvestro R, Crawford B, Zhang W, Shastri S. Effects of micronutrient supplementation plus resistance exercise training on bone metabolism markers in young adult woman. *J Nutr Environ Med*. 2007;16(1):26-32.
- 24- McCarthy I. The physiology of bone blood flow: A review. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(3):4-9.



SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL
پروپوزال

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI
Scopus



آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو