

صلاة الاضلاع



دانشگاه تربیت معلم

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

رساله برای دریافت درجه دکتری تخصصی (Ph.D)

کرایش فیزیولوژی ورزش

عنوان:

تأثیر تمرین ترکیبی همراه با مصرف ویتامین D و کلسیم بر تراکم استخوانی، هورمون پاراتیروئید و آنزیم آلکالن فسفاتاز زنان یائسه

اساتید راهنما:

دکتر محمد رضا دهخدا

دکتر محمد حسین گذشتی

استاد مشاور:

دکتر علی کاظمی

نخارش:

حکیمه حسن زاده

آبان ماه ۹۰

● تقدیم به خانواده عزیزم

سبزترین پاس ها، در سبزی از گل سرخ تقدیم شما باد.

● اساتید بزرگوارم:

دکتر محمد رضا دهندا، دکتر محمد حسین گذشتی، دکتر علی کاظمی

دکتر عباس بهرام، دکتر حجت ا... نیک بخت

مثل سیده، سپیدبانشید، همیشه.

تقدیم بہ چاہی کہ بی غروب
روسکرافق دانستنی ہایم بود.

تقدیم بہ خاکی کہ بی آب
پرورندہ ہمہ نیکی ہایم بود.
تقدیم بہ خاک و طعم

و

بہ تمام کسانی
کہ دوستشان دارم.

تأثیر تمرین ترکیبی همراه با مصرف کلسیم و ویتامین D بر تراکم استخوانی،

هورمون پاراتیروئید و آنزیم آکالین فسفاتاز زنان یائسه

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر تعیین تأثیر تمرین ترکیبی همراه با مصرف کلسیم و ویتامین D بر تراکم استخوان، هورمون پاراتیروئید و آنزیم آکالین فسفاتاز زنان یائسه بود. تعداد ۴۰ زن یائسه سالم با میانگین سنی ۵۴/۸۵ سال و وزن ۶۸/۳۵ کیلوگرم با دامنه سنی ۴۸-۶۰ سال از بین کارمندان بازنشسته اداری دولتی شهر کرمان و از طریق پرسشنامه محقق ساخته انتخاب و به طور مساوی و تصادفی به ۴ گروه ۱۰ نفره (تمرین، مکمل، تمرین - مکمل و کنترل) تقسیم شدند. نمونه خون در حالت ناشتا به میزان ۵CC و سنجش تراکم استخوان با استفاده از دستگاه لونا ر و به روش DEXA انجام شد. سپس برنامه ترکیبی گروه های تجربی شامل تمرینات با وزنه، پرش، چابکی، هوازی و تعادلی، سه جلسه در هفته طی ۶ ماه انجام گردید. پس از پایان دوره تمرینی مجدداً پس آزمون به عمل آمد. از آزمون تحلیل واریانس یک راهه (ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی برای مقایسه تغییرات بین گروهی استفاده شد.

اجرای این برنامه تمرینی نشان داد تراکم ماده معدنی استخوان تغییر معنی داری نداشت ($P > 0/05$) ولی هورمون پاراتیروئید، آنزیم آکالین فسفاتاز، کلسیم، ۲۵ هیدروکسی ویتامین D افزایش معنی داری نشان داد ($P < 0/05$).

باتوجه به نتایج حاصل می توان گفت تمرین ترکیبی به عنوان یک برنامه تمرینی می تواند برای افراد میانسال جهت جلوگیری از پوکی استخوان مؤثر باشد.

واژه های کلیدی: تمرین ترکیبی، تراکم ماده معدنی استخوان، هورمون پاراتیروئید، کلسیم،

۲۵ هیدروکسی ویتامین D، یائسگی.

فهرست مطالب

فصل اول: طرح پژوهش

۲	مقدمه:
۴	بیان مسأله:
۶	اهمیت و ضرورت تحقیق:
۷	اهداف تحقیق:
۸	فرضیه های تحقیق:
۱۰	محدودیت های تحقیق:
۱۰	اصطلاحات و واژه های فنی:

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱۴	حداکثر توده استخوانی:
۱۸	هورمون پاراتیروئید:
۱۹	جذب و دفع کلسیم:

۲۱	مکانیزم کلیفیکاسیون استخوان
۲۲	ساخت استخوان توسط استئوبلاستها
۲۳	تعادل ساخت و جذب استخوان در حالت طبیعی
۲۴	فعالیت جسمانی و وضعیت استخوانی در افراد غیرورزشکار
۲۵	ارزیابی بیوشیمیایی بازسازی استخوان
۲۵	نشانه‌های بیوشیمیایی ساخت استخوان:
۲۶	عوامل موثر بر نشانه‌های بازسازی استخوان:
۲۹	بخش دوم: پیشینه تحقیق
۴۴	نتیجه‌گیری کلی از پیشینه تحقیق

فصل سوم: روش اجرای تحقیق

۴۷	روش و طرح تحقیق
۴۹	جامعه آماری:
۴۹	نمونه آماری: روش و نحوه‌گزینش نمونه‌ها
۵۱	متغیرها:

۵۲..... پروتکل ترمینی

۵۶..... ابزار جمع آوری داده ها

۵۶..... روش های تجزیه و تحلیل آماری

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل آماری

۵۹..... مقدمه

۵۹..... تجزیه و تحلیل فرضیه ها

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۸۲..... مقدمه

۸۲..... خلاصه تحقیق

۸۴..... بحث و نتیجه گیری

۹۴..... پیشنهادت برحاسه از یافته های تحقیق

۹۵..... پیشنهادت برای تحقیقات بیشتر

۹۷..... منابع و ماخذ

۱۰۶..... پیوستها

فهرست جدول ها

- جدول ۱-۳ مشخصات توصیفی آزمودنیها ۴۷
- جدول ۲-۳ روش و طرح تحقیق ۴۸
- جدول ۳-۳ برنامه تمرینی گروههای تجربی (تمرینات هوازی) ۵۳
- جدول ۳-۴ برنامه تمرینی چابکی مدل رفت و برگشت ۵۳
- جدول ۳-۵ برنامه تمرینی گروههای تجربی (تمرینات باوزن) ۵۴
- جدول ۳-۶ برنامه تمرینی گروههای تجربی (تمرینات پرش) ۵۵
- جدول ۳-۷ برنامه تمرینی گروههای تجربی (تمرینات تعادل) ۵۵
- جدول های ۱-۴ تا ۲۳ مقایسه میانگین متغیرها قبل و بعد از اجرای طرح ۶۰

فهرست نمودارها

- نمودارهای ۱ تا ۹ مقایسه میانگین متغیرهای تحقیق در گروههای مختلف قبل و بعد از اجرای طرح ۶۱

فهرست پیوست ها

- فراخوان تحقیق (پیوست شماره ۱) ۱۱۷

- ۱۱۹..... - پرشنامه محقق ساخته (پوست شماره ۲)
- ۱۲۰..... - فرم رضایت نامه کتبی آزمودنی ها (پوست شماره ۳)
- ۱۲۱..... - برنامه اجرایی آزمون ها (پوست شماره ۴)
- ۱۲۲ - معرفی به آزمایشگاه (پوست شماره ۵)
- ۱۲۴ - محاسبه بیشینه اکسیرن مصرفی (پوست شماره ۶)
- ۱۲۷ - فرم ارسال نتایج تحقیق برای آزمودنی ها (پوست شماره ۷)
- ۱۲۸ - بگن سازی گروه ها (پوست شماره ۸)
- ۱۳۲..... - آزمون نرمالیتی (پوست شماره ۹)
- ۱۳۶..... - تمرینات پیشنهادی (پوست شماره ۱۰)

فصل اول

طرح پژوهش

مقدمه:

پیشرفت فن آوری و نفوذ آن در پهنه زندگی انسان ها، بشر را با فقر حرکتی روبه رو ساخته است. اهمیت این موضوع از آن جهت است که فقر حرکتی با عوارضی چون چاقی، بیماری های دستگاه گردش خون و تنفس، پوکی استخوان و اختلالات روانی همراه است. خوشبختانه انسان برای مقابله با این عوارض با استفاده از نیروی تفکر راه مبارزه با آن را شناخته و از طریق توسعه فعالیت بدنی و تمرینی به شکل سازنده ای با خطرهای ناشی از زندگی ماشینی به مقابله برخاسته است.

پوکی استخوان یک بیماری شایع و ازمعضلات بزرگ بهداشتی و درمانی جامعه می باشد. ماهیت این بیماری به گونه ای است که متأسفانه تا زمان بروز عوارض، فرد از ابتلای خود و شدت عارضه مطلع نمی شود (۱). در سال ۱۹۹۴ میلادی، سازمان بهداشت جهانی^۱ بیماری پوکی استخوان را همراه با سکت قلبی، مغزی و سرطان جزء چهار دشمن اصلی بشر اعلام نموده و از همه کشورها خواست تا با آن مقابله کنند (۲). آمار در کشورهای صنعتی نیز کم و بیش مشابه است مثلاً بر پایه پژوهش های به عمل آمده در ایالات متحده آمریکا، ۲۶ درصد از زنان بالای ۶۵ سال و بیشتر از ۵۰ درصد زنان بالای ۸۵ سال دچار پوکی استخوان می باشند. همچنین بیش از ۱/۵ میلیون شکستگی در سال به دلیل پوکی استخوان اتفاق می افتد، این شکستگی ها منجر به ۵۰۰۰۰۰ مورد بستری، ۸۰۰ هزار مورد اورژانس، ۲/۵ میلیون مورد ویزیت پزشک، ۱۸۰ هزار مورد بستاری در خانه و در مجموع ۱۲ تا ۱۸ بلیون دلار هزینه مراقبت های پزشکی در هر سال می شود. تغییر جمعیت جامعه به سمت جمعیت مسن تر خود نشان می دهد که این مساله به مرور زمان وخیم تر می شود (۳). مهم ترین عارضه این

^۱-World Health Organization (WHO)

بیماری شکستگی استخوان های لگن، گردن ران و مهره هاست که با توجه به نقش آن ها در سلامت و حفظ استقلال فردی بسیار حائز اهمیت می باشند(۴). به هر حال هرچه میزان آگاهی افراد از این بیماری و راه های پیشگیری از آن بیشتر باشد درصد بروز عوارض و مشکلات بعدی آن کمتر است. در حقیقت تغذیه صحیح و فعالیت تمرینی مناسب دو رکن اساسی برای کمک به حفظ ذخیره استخوان و پیشگیری از پوکی استخوان هستند. زنان غالباً زندگی خود را با توده استخوانی کمتری آغاز می کنند و بیشتر از مردان در معرض خطر پوکی استخوان هستند(۳). روی آوردن عموم مردم، به ویژه زنان به شیوه های زندگی سالم که از سال های آغازین رشد و با داشتن تغذیه مناسب و نیز تمرین حاصل می شود، کلید اصلی مبارزه با این بیماری است. به همین جهت در جمعیت هایی که فعالیت بدنی کم است، پوکی استخوان شیوع بیشتری دارد. تمرین بدنی نه تنها از طریق افزایش جرم توده استخوان بلکه از طریق بهبود عملکرد عصبی-عضلانی باعث جلوگیری از پوکی استخوان می شود(۵). تمرینهای ورزشی با تحمل وزن تاثیر زیادی در افزایش توده استخوانی دارد(۶). مسلماً وارد آمدن فشارهای مکانیکی به استخوان از طریق تمرین کردن، باعث افزایش توده و استحکام استخوانها خواهد شد، زیرا استخوان بافتی پویا و از نظر متابولیسی فعال می باشد. افزایش توده استخوان در بلوغ اسکلت به طور ویژه بهترین حمایت در مقابل شکستگی های پوکی استخوان است(۷).

تحقیقات متعددی با روش های متفاوت نشان داده اند که فعالیت های بدنی متحمل وزن باعث افزایش یا حفظ چگالی استخوان می شود. استفاده از نشانگرهای بیوشیمیایی استخوان مثل آلکالن فسفاتازو هورمون های مربوطه مانند هورمون پاراتیروئید، تجزیه و تحلیل دینامیکی از تغییرات کل استخوان بندی را امکان پذیر می سازد(۱۰). اندازه گیری تغییرات استخوان با اندازه گیری نشانگرهای مختلف

بیوشیمیایی ممکن است بر درک ما نسبت به مکانیسم های تغذیه ای و مکانیکی مسئول تغییرات در اثر تمرین بیفزاید (۱۱).

بیان مساله:

استخوان از نظر متابولیسی ارگان بسیار فعالی است و در تمام طول عمر به نوسازی و بازسازی خود می پردازد. حاصل این چرخه متابولیسمی مداوم در دهه های اولیه عمر افزایش تدریجی توده استخوانی به نحوی است که حداکثر توده استخوانی مورد انتظار بین سنین ۳۰-۲۵ سالگی به دست می آید (۲۲،۲۳). استخوانها همانند سایر ارگانهای بدن دارای رگهای خونی، مجاری لنفاوی و اعصاب می باشند و در صورتی که فعالیت نداشته باشند یا فشاری بر آنها وارد نشود، دچار آتروفی می شوند. به نظر می رسد بخشی از کنترل متابولیسم استخوان بر اثر فشار مکانیکی باشد که به آنها وارد می شود (۲۴). به هر حال کنترل متابولیسم استخوان تحت عوامل شیمیایی می باشد. مثلا هورمون پاراتیروئید با فعال کردن استئوبلاست ها و جذب کلسیم از استخوانها، همچنین افزایش باز جذب کلسیم از توبول های کلیوی و بالاخره افزایش تبدیل ویتامین D به شکل فعال ۱۲۵ و دی هیدروکسی کوله کلسی فرول در کلیه ها، بر تغییرات استخوان اثر می گذارد. بنابراین تغییرات هورمون پاراتیروئید رابطه تنگاتنگی با تغییرات ویتامین D دارد (۱۲،۱۵،۲۶).

تحقیقات متعدد بر روی انسانها نشان داده است که تمرین تاثیر مثبتی بر ویژگی های ساختاری و مکانیکی دستگاه اسکلتی و استحکام استخوانها در دوران رشد و یا حفظ منابع معدنی آن و یا کاهش آن در سنین کهنسالی خواهد داشت (۲۰). محققین به بررسی تاثیر تمرینهای مختلف بر روی تراکم استخوان پرداختند. در بیشتر این تحقیقات نشان داده شد که تمرینهای سوئدی، هوازی، دویدن، دویدن

نرم (جاگینگ^۱) و وزنه برداری که حداقل ۳ بار در هفته انجام شود باعث افزایش تراکم استخوان اسفنجی و متراکم در اندامهای فوقانی و تحتانی می شود (۳۱). بنابراین با توجه به ماهیت هر کدام از این تمرین ها به نظر می رسد ترکیب این تمرین ها بتواند اثرات گسترده تری بر تراکم استخوانی داشته باشد.

غیر از کم تحرکی در دوران کهولت که فشار وارد بر استخوانها را کاهش می دهد، تغییرات وابسته به سن در نسوج کلیوی نیز تبدیل ویتامین D به شکل فعال آن را دچار نقصان می کند. هر دو مورد سبب کاهش جذب روده ای کلسیم و تحریک ترشح هورمون پاراتیروئید و به عبارتی، موجب هایپر پاراتیروئیدیسم ثانویه می شود. این پدیده یکی از علل عمده کاهش توده استخوانی در افراد مسن و تغییرات وابسته به سن است. این تغییرات استخوانی در زنان شدید تر است، به گونه ای که بعد از سن یائسگی کاهش توده استخوانی حدوداً سه برابر بیشتر از مردان است و این رخداد با تغییرات استروژن در زنان قابل توجه است، زیرا، الگوی ترشح استروژن و هورمون های جنسی پس از یائسگی تغییر می کند. یکی از اثرات تغییر ترشح استروژن به هم خوردن نقطه تنظیم کلسیم و در نتیجه تغییر آستانه تحریک ترشح هورمون پاراتیروئید است که سبب هایپر پارا تیروئیدیسم در سنین یائسگی می شود (۳۰).

در مجموع با توجه به این که ویتامین D نقش بسیار زیادی در کنترل هموستاتیک کلسیم به همراه هورمون پاراتیروئید و کلسی تونین دارد، بنابراین به نظر می رسد با وارد کردن عوامل مداخله ای در جهت بهبود تراکم استخوان می توان ویتامین D را در کنار کلسیم مورد توجه قرار داد (۳۵).

^۱-Jogging

در تحقیق چيو^۱ گزارش شده است که مکمل غذایی برای افزایش تراکم ماده معدنی استخوان لازم است و خطر پوکی استخوان در زنان یائسه را کاهش می دهد. هر چند که نشان داده شده است که تغذیه با رژیم کلسیم با پارامترهای چگالی استخوان ارتباط ندارد(۴۶). تاکادا^۲ و همکاران دریافتند که تمرین بی هوای غلظت های کلسیم و سرم پاراتورمون را بلافاصله بعد از تمرین کاهش می دهد(۱۰۱).

می توان گفت مجموعه عوامل تغذیه ای (مکمل کلسیم - ویتامین D) و تمرین می توانند در جلوگیری از پوکی استخوان یا کاهش روند سرعت آن موثر باشند. نقش تمرین در جلوگیری از پوکی استخوان در تحقیقات مختلف بیان شده است. اما روش، مدت و نوع تمرین و چگونگی اجرای آن مورد سوال است.

بنابراین این تحقیق قصد دارد به این سؤال جواب دهد آیا تمرین ترکیبی ویژه ای که در این تحقیق مورد استفاده قرار خواهد گرفت در تراکم مواد معدنی استخوان و آنزیم آکالین فسفاتاز موثر است؟ آیا عوامل تغذیه ای (کلسیم - ویتامین D) که بایستی مصرف آنها در دوران پس از یائسگی کافی باشد می تواند اثرات تمرین را در جلوگیری از پوکی استخوان در دوران یائسگی بیشتر کند؟

اهمیت و ضرورت تحقیق:

از آنجایی که از پدیده یائسگی و پوکی استخوان و خطر اختلالات استخوانی در سنین پیری غفلت شده است و با توجه به این که این خطر در زنان بیش از مردها به چشم می خورد و لزوم پیشگیری از

^۱-Chiu (2010)

^۲-World Health Organization (WHO)

استئوپروز بر کسی پوشیده نیست. لذا تحقیق حاضر در نظر دارد با هدف پیش آگاهی و پیشگیری از بروز مشکلات آتی به بررسی تاثیر تمرین ترکیبی همراه با مصرف کلسیم و ویتامین D بر هورمون پاراتیروئید و آنزیم آلکالن فسفاتاز در زنان یائسه پردازد. اهمیت موضوع در سنین یائسگی این است که سرعت کاهش توده استخوانی در دهه اول پس از یائسگی زیاد است و برای همین بر اجرای درمانهای مناسب در سنین نزدیک و بعد از یائسگی تاکید می شود (۲۳).

درک فعل و انفعالات هورمونهای شیمیایی حین فعالیت تمرینی در پیشرفت و بهبود راهبردهای افزایش و نگهداری توده استخوانی مهم است. با توجه به اینکه سازو کارهای دقیق موجود بین تمرین و هورمونهای متابولیسم هنوز ناشناخته است و از سوی دیگر بر روی روند شاخصهای بیوشیمیایی استخوان زنان یائسه بطور مناسب کار نشده است. لذا اگر افراد سالمند با ارتباط تمرینهای خاصی با شاخص های متابولیسم استخوانی آشنا شوند قادر خواهند بود با انجام تمرین با هزینه کمتر به پیشگیری و درمان پردازند با توجه به فراوانی کمبود ویتامین D در بدن زنها، مشکل کمبود کلسیم در زنان مبتلا به پوکی استخوان و همچنین با توجه به یافته های متناقض مطالعه های مختلف در رابطه با ارتباط ویتامین D، کلسیم و هورمون پاراتیروئید در زنان یائسه و تاثیر فعالیت تمرینی ترکیبی بر این عوامل و آنزیم آلکالن فسفاتاز بحثی نشده تا در صورت مفید و موثر بودن مورد استفاده زنان یائسه قرار گیرد.

هدف های تحقیق:

هدف کلی:

تعیین تاثیر تمرین ترکیبی همراه با مصرف ویتامین D و کلسیم بر تراکم استخوانی و هورمون پاراتیروئید و آنزیم آلکالن فسفاتاز زنان یائسه.

هدف های اختصاصی:

- تعیین اثر تمرین ترکیبی همراه با مصرف ویتامین D و کلسیم بر:

۱- سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D.

۲- سطح سرمی هورمون پاراتیروئید.

۳- سطح سرمی آلکالن فسفاتاز.

۴- سطح سرمی کلسیم.

۵- تراکم مواد معدنی استخوان زنان یائسه.

هدف های فرعی:

- تعیین اثر تمرین ترکیبی همراه با مصرف ویتامین D و کلسیم بر:

الف) بیشینه اکسیژن مصرفی^۱

ب) قدرت عضلات پا

فرضیه های تحقیق:

فرض کلی:

تمرین ترکیبی همراه با مصرف ویتامین D و کلسیم بر تراکم استخوانی، هورمون پاراتیروئید و آنزیم

آلکالن فسفاتاز زنهای یائسه اثر دارد.

^۱-Vo2max (Maximum Volume of Oxygen Consumption)

فرضیه های اختصاصی:

-تمرین ترکیبی همراه با مصرف ویتامین D و کلسیم بر:

۱- سطح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D اثر دارد.

۲- سطح سرمی هورمون پاراتیروئید اثر دارد.

۳- سطح سرمی آلکالن فسفاتاز اثر دارد.

۴- سطح سرمی کلسیم اثر دارد.

۵- تراکم مواد معدنی استخوان زندهای یائسه اثر دارد.

فرضیه های فرعی:

تمرین ترکیبی همراه با مصرف کلسیم و ویتامین D بر:

الف) حداکثر اکسیژن مصرفی زندهای یائسه اثر دارد.

ب) قدرت عضلات پای زندهای یائسه اثر دارد.

پیش فرضها:

-آزمودنیها به سئوالات موجود در پرسشنامه با دقت و درستی کامل پاسخ دادند.

-آزمودنیها از رژیم غذایی که محقق توصیه کرده بود پیروی کردند.

-وسایل آزمایشگاهی از استاندارد و اعتبار کافی برخوردار بود.

محدوده تحقیق:

۱- جنس: به علت شیوع پوکی استخوان در زنها، تحقیق در جامعه زنان بازنشسته انجام شد.

۲- سن: دامنه سنی آزمودنیها بین ۶۸-۴۸ سال بود.

۳- زمان و وضعیت خون گیری: نمونه های خونی گرفته شده هم در پیش آزمون و هم در پس آزمون بین ساعت ۸ لغایت ۹ صبح در حالت ناشتا انجام گرفت.

۴- در طول تحقیق، برنامه تمرینی آزمودنیها در یک زمان مشخص و ثابت انجام گرفت.

محدودیت های تحقیق:

۱- وضعیت روانی، اقتصادی، اجتماعی و خانوادگی آزمودنیها بعلت تنوع و پیچیدگی زیاد در نظر گرفته نشده است.

۲- با توجه به عدم امکان سنجش مارکرهای ادراری توسط آزمایشگاههای شهرستان محل تحقیق، این سنجش انجام نگردید.

اصطلاحات و واژه های فنی:

-تمرین ترکیبی^۱ منظور از تمرین ترکیبی در تمرین حاضر، ترکیبی از چند قابلیت جسمانی شامل تمرینهای با تحمل وزن^۲، تمرین هوازی، حرکات پرش، چابکی و تعادل است. این تمرین ها به مدت شش ماه، سه جلسه در هفته، حداقل به مدت ۶۰ دقیقه اجرا شد (۳۴ و ۴۵ و ۶۳).

-هورمون پاراتیروئید^۳ (PTH) : مهم ترین عامل در هموستاز کلسیم در بدن است و یکی از هورمون های سیستمیک است که بر عملکرد سلولهای استخوانی موثر است (۲۳).

1- Combined training

۲- Weight – bearing exercise

۳- Parathyroid hormone (PTH)