

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

11311 ✓



دانشگاه ارومیه

مرکز آموزشهای نیمه حضوری
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

موضوع:

تاثیر یک برنامه فعالیت بدنی بیشینه و مکمل های کلسیم و
ویتامین D برهورمون های متابولیسم استخوان در زنان میانسال

پژوهشگر:

نرمین مویتاب ساعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

استاد راهنمای اول: دکتر بختیار ترتیبیان

استاد راهنمای دوم: دکتر میرمحمد کاشف

۱۳۸۸/۳/۳۱

استاد راهنمای اول: دکتر بختیار ترتیبیان
استاد راهنمای دوم: دکتر میرمحمد کاشف

زمستان ۱۳۸۶

۱۱۳۴۳۷

پایان نامه نمرسنی مورث . به تاریخ ۲۴/۱۲/۸۶ شماره ۳۲-۳۳ مورد پذیرش هیات محترم
داوران با رتبه عالی و نمره ۲۰ قرار گرفت.

دکتر محمد زین العابدین

1- استاد راهنما و رئیس هیات داوران :

دکتر محمد باقر

2- استاد مشاور :

دکتر مبین سید محمد

3- داور خارجی :

دکتر محمد زین العابدین

4- داور داخلی :

دکتر محمد زین العابدین

5- نماینده تحصیلات تکمیلی :

همراه با یک دنیا سپاس، خضوع و عشق تقدیم به:

کسی که نگاهش بی همتاترین است و در عشق ورزیدن و ترنم صدایش از دوردستها آرامش بخش
روح پرتلاطمم، بوسه بر دستانش می نهم.

مادر عزیزم

آنکه قامت جوان و برافراشته اش را برای قدکشیدنم هدیه کرد، بوسه بر دستانش می نهم.

پدر بزرگوارم

آنکه بهار زندگیم به ترنم محبتشان آکنده است

خواهر عزیزم نسرین و برادران خوبم علی و امیر

و تقدیم به:

تمامی کسانی که دوستشان دارم

تقدیر و تشکر

«الحمد لله الذی هدینا لهذا و كنا لنهتدی لولا ان هدینا الله...»

سپاس بیکران خدا را که توفیق تحصیل و کسب معرفت را به من عطا فرمود. با نثار عمیق ترین سپاس ها بر آنانکه کاستی ها را هنرمندانه بیآگاهانند و لغزشها را صمیمانه در گذشتند. به ویژه: خانواده عزیزم که همیشه یار و یاور من بوده اند، و هر چه دارم به خاطر محبت ها و حمایت های بی دریغ ایشان بوده است، تشکر می کنم.

استاد راهنمای بزرگووارم جناب آقای دکتر بختیار ترتیبیان که با راهنمایی علمی بی دریغ و صادقانه خویش همواره مرا مورد لطف و محبت قرار دادند و با پی گیری کریمانه ایشان این تحقیق سامان پذیرفته است، نهایت سپاس را داشته و قدردانی می نمایم.

استاد گرانمایه جناب آقای دکتر کاشف به خاطر راهنمایی های ارزشمندشان که با سخاوت و گشاده رویی از هیچ گونه یاری دریغ نمودند، قدردانی می نمایم.

از دوستان و همکاران خوبم: سرکار خانم ها: لیلا آذرنژاد، مهری محمدی، مهناز محمدزاده، لیلا شاه محمدی، قدسی، شاهرودی، خانم بهارک صحت نیا، خانم سهیلا عطابخش، جناب آقای مهندس عاصم و تک تک افرادی که در مراحل اجرایی پایان نامه مرا به وجهی مرهون مهر خود ساخته اند کمال تشکر و امتنان را دارم. و کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف مرا همراهی کرده اند و نامشان از قلم افتاده تشکر می نمایم.

نرمین موتاب ساعی

دی ۱۳۸۶

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: طرح تحقیق

۱	مقدمه.....
۲	۱-۱. بیان مسئله.....
۴	۲-۱. ضرورت و اهمیت تحقیق.....
۶	۳-۱. اهداف تحقیق.....
۶	۱-۳-۱. هدف کلی.....
۶	۲-۳-۱. اهداف اختصاصی.....
۷	۴-۱. فرضیه های تحقیق.....
۷	۵-۱. محدودیت های تحقیق.....
۷	۱-۵-۱. محدودیت های قابل کنترل.....
۸	۲-۵-۱. محدودیت های خارج از کنترل.....
۸	۶-۱. تعریف واژه ها و اصطلاحات.....

فصل دوم: ادبیات و پیشینه تحقیق

۱۱	مقدمه.....
۱۱	۱-۲. مبانی نظری پژوهش.....
۱۱	۱-۱-۲. استئوپوروز.....
۱۱	۲-۱-۲. طبقه بندی استئوپوروز.....
۱۳	۳-۱-۲. عوامل خطر ساز در بروز استئوپوروز.....
۱۳	۴-۱-۲. دیدگاه های جدید در مورد استئوپوروز.....
۱۴	۵-۱-۲. فیزیوپاتولوژی.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴.....	۶-۱-۲. تظاهرات بالینی.....
۱۵.....	۷-۱-۲. درمان.....
۱۶.....	۲-۲. مکمل کلسیم و ویتامین D
۱۶.....	۱-۲-۲. متابولیسم کلسیم.....
۱۷.....	۲-۲-۲. تعادل کلسیم.....
۱۷.....	۳-۲-۲. جذب کلسیم.....
۱۸.....	۴-۲-۲. دفع کلسیم.....
۱۸.....	۵-۲-۲. پاتوفیزیولوژی.....
۱۹.....	۶-۲-۲. اثرات کلسیم روی توده استخوانی و شکستگی های استئوپوروز.....
۱۹.....	۷-۲-۲. سنتز ویتامین D
۲۰.....	۸-۲-۲. جذب.....
۲۱.....	۹-۲-۲. عملکرد ویتامین D
۲۱.....	۱۰-۲-۲. پاتوفیزیولوژی.....
۲۲.....	۱۱-۲-۲. اثرات ویتامین D روی توده استخوانی و شکستگی های استئوپوروز.....
۲۲.....	۳-۲. آناتومی استخوان.....
۲۳.....	۱-۳-۲. ترکیب استخوان.....
۲۴.....	۲-۳-۲. عملکرد استخوان.....
۲۵.....	۳-۳-۲. رشد و تکامل استخوان.....
۲۵.....	۴-۳-۲. حداکثر زمان برای تشکیل یا ساخت تراکم استخوان.....
۲۶.....	۵-۳-۲. سازگاری و تغییرات مرتبط با ورزش.....
۲۶.....	۶-۳-۲. اثرات ورزش.....
۲۷.....	۴-۲. هورمون تنظیم کننده متابولیسم کلسیم.....
۲۷.....	۱-۴-۲. فیزیولوژی طبیعی.....
۲۷.....	۲-۴-۲. تنظیم متابولیسم.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۹.....	۲-۴-۳. تنظیم ترشح.....
۲۹.....	۲-۴-۴. مکانیسم اثر پاراتیروئید.....
۳۰.....	۲-۴-۵. عوامل اثرگذار بر هورمون پاراتیروئید.....
۳۰.....	۲-۴-۶. پاتوفیزیولوژی.....
۳۱.....	۲-۴-۷. اثرات ورزش.....
۳۱.....	۲-۴-۸. مروری بر تحقیقات خارجی.....
۳۵.....	۲-۴-۹. تحقیقات خارجی: اثر مصرف مکمل ها بر غلظت پاراتورمون.....
۳۸.....	۲-۵. نقش هورمون جنسی زنان در متابولیسم استخوان.....
۳۸.....	۲-۵-۱. فیزیولوژی طبیعی.....
۳۹.....	۲-۵-۲. سنتز استروژن.....
۳۹.....	۲-۵-۳. انتقال استروژن در خون.....
۳۹.....	۲-۵-۴. سرنوشت استروژن.....
۳۹.....	۲-۵-۵. سازوکار اثر استروژن.....
۴۰.....	۲-۵-۶. سازوکار داخل سلولی استروژن ها.....
۴۱.....	۲-۵-۷. عوامل اثرگذار بر استروژن.....
۴۱.....	۲-۵-۸. اثر استروژن روی بافت استخوانی.....
۴۲.....	۲-۵-۹. استئوپوروز استخوان ها به علت کمبود استروژن در سنین پیری.....
۴۳.....	۲-۵-۱۰. اثر ورزش.....
۴۳.....	۲-۵-۱۱. مروری بر تحقیقات خارجی.....
۴۶.....	۲-۶. الکالین فسفات.....
۴۶.....	۲-۶-۱. مروری بر تحقیقات خارجی.....
۴۹.....	۲-۶-۲. تحقیقات خارجی: اثر مصرف مکمل ها بر غلظت الکالین فسفات.....
۵۲.....	۲-۷. مروری بر تحقیقات داخلی.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل سوم : روش تحقیق
۵۵.....	مقدمه.....
۵۵.....	۱-۳. جامعه آماری.....
۵۵.....	۲-۳. نمونه آماری.....
۵۵.....	۳-۳. روش نمونه گیری.....
۵۵.....	۴-۳. روش تحقیق.....
۵۵.....	۵-۳. روش اجرا.....
۵۹.....	۶-۳. متغیرهای تحقیق.....
۵۹.....	۱-۶-۳. متغیرهای مستقل.....
۵۹.....	۲-۶-۳. متغیرهای وابسته.....
۵۹.....	۳-۶-۳. متغیرهای تحت کنترل.....
۵۹.....	۷-۳. ابزار جمع آوری اطلاعات و وسایل موردنیاز برای اندازه گیری.....
۵۹.....	۱-۷-۳. پرسشنامه تندرستی.....
۶۰.....	۲-۷-۳. ترازوی اندازه گیری.....
۶۰.....	۳-۷-۳. متر نواری.....
۶۰.....	۴-۷-۳. دستگاه اندازه گیری ترکیب بدن.....
۶۰.....	۵-۷-۳. فشار سنج مچی.....
۶۰.....	۶-۷-۳. ضربان سنج.....
۶۰.....	۷-۷-۳. کیت های آزمایشگاهی و روش های اندازه گیری.....
۶۱.....	۸-۷-۳. قرص کلسیم و ویتامین D.....
۶۱.....	۸-۳. روش آماری و تجزیه و تحلیل اطلاعات.....

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل چهارم: نتایج و یافته های تحقیق

۶۳	مقدمه.....
۶۳	۱-۴. توصیف ویژگی های عمومی و فیزیولوژیک آزمودنی ها.....
۶۵	۲-۴. آزمون فرضیه ها، تغییرات متغیرهای (پاراتورمون، استروژن، الکالین فسفات).....
۶۵	۱-۲-۴. فرضیه اول آماری.....
۶۸	۲-۲-۴. فرضیه دوم آماری.....
۷۰	۳-۲-۴. فرضیه سوم آماری.....
۷۱	۴-۲-۴. فرضیه چهارم آماری.....
۷۲	۵-۲-۴. فرضیه پنجم آماری.....
۷۴	۶-۲-۴. فرضیه ششم آماری.....
۷۵	۷-۲-۴. فرضیه هفتم آماری.....
۷۷	۸-۲-۴. فرضیه هشتم آماری.....
۷۹	۹-۲-۴. فرضیه نهم آماری.....

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۸۲	مقدمه.....
۸۲	۱-۵. خلاصه تحقیق.....
۸۳	۲-۵. بحث و بررسی.....
۹۱	۳-۵. نتیجه گیری.....
۹۲	۴-۵. پیشنهادات کاربردی.....
۹۲	۵-۵. پیشنهادات پژوهشی.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹۳.....	منابع و مأخذ.....

فهرست جداول

صفحه

عنوان

- جدول (۱-۲). ایتیم جذب مکمل کلسیم و ویتامین D..... ۱۶
- جدول (۲-۲). اثر مصرف مکمل ها و تمرینات هوازی بر مقادیر پاراتورمون و الکالین فسفات..... ۵۰
- جدول (۳-۲). تحقیقات داخلی..... ۵۲
- جدول (۱-۳). مراحل تحقیق..... ۵۶
- جدول (۲-۳). شرایط برنامه تمرینات هوازی..... ۵۸
- جدول (۱-۴). ویژگی های عمومی و فیزیولوژیک زنان ۲۰ تا ۳۵ سال در گروه های مختلف پژوهش (میانگین \pm انحراف معیار)..... ۶۴
- جدول (۲-۴). میانگین تغییرات پاراتورمون (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته فعالیت بدنی بیشینه با شدت ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب برآوردی در گروه ورزشی..... ۶۵
- جدول (۳-۴). میانگین تغییرات استرادیول (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته فعالیت بدنی بیشینه با شدت ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب برآوردی در گروه ورزشی..... ۶۷
- جدول (۴-۴). میانگین تغییرات الکالین فسفات (واحد بین المللی بر لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته فعالیت بدنی بیشینه با شدت ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب برآوردی در گروه ورزشی..... ۶۸
- جدول (۵-۴). میانگین تغییرات پاراتورمون (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته فعالیت بدنی بیشینه با شدت ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب برآوردی به همراه مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D..... ۷۰
- جدول (۶-۴). میانگین تغییرات استرادیول (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته فعالیت بدنی بیشینه با شدت ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب برآوردی به همراه مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D..... ۷۱
- جدول (۷-۴). میانگین تغییرات الکالین فسفات (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته فعالیت بدنی بیشینه با شدت ۷۰ درصد تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب برآوردی به همراه مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D..... ۷۲
- جدول (۸-۴). میانگین تغییرات پاراتورمون (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D..... ۷۳

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول (۴-۹). میانگین تغییرات استرادیول (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D.....	۷۳
جدول (۴-۱۰). میانگین تغییرات الکالین فسفات (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال طی ۹ هفته مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D.....	۷۴
جدول (۴-۱۱). مقایسه تفاوت میانگین پاراتورمون نهایی (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال در ۴ گروه.....	۷۵
جدول (۴-۱۲). مقایسه تفاوت میانگین استرادیول نهایی (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال در ۴ گروه.....	۷۷
جدول (۴-۱۳). مقایسه تفاوت میانگین الکالین فسفات نهایی (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال در ۴ گروه.....	۷۹

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

-
- شکل (۱-۲). تغییرات فیزیولوژیک در زنان مبتلا به استئوپوروز تیپ I..... ۱۲
- شکل (۲-۲). تغییرات فیزیولوژیک در زنان مبتلا به استئوپوروز تیپ II..... ۱۲
- شکل (۳-۲). متابولیسم و تعادل روزانه کلسیم در بدن..... ۱۷
- شکل (۴-۲). سنتز ویتامین D..... ۲۰
- شکل (۵-۲). ساختمان هورمون پره پروپاراتیروئید..... ۲۸
- شکل (۶-۲). ساختمان مولکولی هورمون استروژن..... ۳۸
- شکل (۷-۲). سازوکار داخل سلولی استروژن..... ۴۰
- شکل (۸-۲). فرمول شیمیایی الکالین فسفات..... ۴۶

فهرست نمودارها

صفحه

عنوان

نمودار (۱-۴). میانگین تغییرات پاراتورمون (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال در ۴ گروه قبل و بعد از ۹ هفته.....	۶۶
نمودار (۲-۴). میانگین تغییرات استرادیول (پیکوگرم بر میلی لیتر) سرم زنان میان سال در ۴ گروه قبل و بعد از ۹ هفته.....	۶۷
نمودار (۳-۴). میانگین تغییرات الکالین فسفات (واحد بین المللی بر لیتر) سرم زنان میان سال در ۴ گروه قبل و بعد از ۹ هفته.....	۶۹

چکیده:

هدف از تحقیق حاضر، بررسی تاثیر یک برنامه فعالیت بدنی بیشینه (نه هفته ای) با شدت ۷۰٪ تا ۸۰٪ حداکثر ضربان قلب برآوردی و مکمل های کلسیم و ویتامین D بر هورمون های متابولیسم استخوان در زنان میان سال بود. بدین منظور ۴۴ نفر از زنان سالم با دامنه سنی $37/65 \pm 27/18$ به طور داوطلبانه در تحقیق حاضر شرکت کردند و به طور تصادفی در یکی از چهارگروه: ۱- گروه ورزشی (۱۱ نفر)، ۲- گروه ورزش و مکمل (۱۱ نفر)، ۳- گروه مکمل کلسیم و ویتامین D (۱۱ نفر)، ۴- گروه کنترل (۱۱ نفر)، قرار گرفتند. از گروه های تجربی و کنترل در قبل و بعد از شروع برنامه تمرینی به منظور اندازه گیری متغیرهای هورمونی و آنزیمی نمونه گیری خون به عمل آمد. غلظت های پاراتورمون و استرادیول با روش ELISA و الکالین فسفات به روش DGKC اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون های آماری t جفت شده و ANCOVA، در سطح معنی داری ($P < 0/05$) استفاده گردید. نتایج نشان داد در گروه ورزشی، پاراتورمون و الکالین فسفات ($P < 0/001$) و استرادیول ($P < 0/018$)، پس از نه هفته برنامه تمرینات هوازی با شدت ۷۰٪ تا ۸۰٪ حداکثر ضربان قلب برآوردی، به طور معنی داری افزایش داشتند. در گروه مکمل و ورزش افزایش معنی داری در مقادیر پاراتورمون ($P < 0/007$)، الکالین فسفات ($P < 0/01$) مشاهده شد، اما استرادیول تغییرات معنی داری نداشت ($P < 0/138$). در گروه مکمل کلسیم و ویتامین D، پاراتورمون و الکالین فسفات پس از نه هفته مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D کاهش معنی داری داشتند ($P < 0/001$)، همچنین استرادیول کاهش اندکی نشان داد ولی معنی دار نبود ($P < 0/881$)، در گروه کنترل هیچ یک از متغیرهای مذکور تغییرات معنی داری را نشان ندادند.

در مجموع نتایج تحقیق نشان داد نه هفته برنامه تمرینات هوازی و مکمل های کلسیم و ویتامین D، تغییرات برجسته ای را در مقادیر پاراتورمون و استرادیول و الکالین فسفات به وجود می آورد، بنابراین می توان گفت که ورزش های با تحمل وزن بدن و تغذیه مناسب برای به دست آوردن حداکثر توده استخوانی در سنین میان سالی و کاهش خطر شکستگی در مراحل بعدی زندگی ضروری به نظر می رسد.

واژه های کلیدی: پاراتورمون، استرادیول، کلسیم، ویتامین D، تمرینات هوازی، زنان میان سال

فصل اول

طرح تحقیق

علی رغم پیشرفت های روزافزون پزشکی، استئوپوروز^۱ از طرف سازمان بهداشت جهانی (WHO)^۲، پس از بیماری های قلبی و سرطانی به عنوان سومین معضل بهداشت جهانی و به نام اپیدمی خاموش معرفی شده است. این بیماری گرچه یک بیماری تقریباً فراگیر است ولی موزایانه و بی سروصدا آغاز می شود، به طوری که در سال های گذشته پوکی استخوان را در سالمندان مسئله ای طبیعی در دوران پیرشدن می دانستند. ولی امروزه پوکی استخوان یکی از بیماری های شایع و مهم در مردان و زنان است که موجب مرگ و میر در آنها می شود و این در حالی است که بهبودی کامل برای این بیماری وجود ندارد. پوکی استخوان در طی سال های متمادی ایجاد می شود و تظاهرات بالینی اصلی شامل شکستگی مهره و لگن است و همچنین شکستگی در هر قسمتی از بدن می تواند رخ دهد. شکستگی استخوان علاوه بر درد، ناتوانی و معلولیت برای فرد، از دیدگاه پزشکی به علت درمان های طولانی مخارج بسیاری را برای خانواده و جامعه ایجاد می کند، به طوری که طبق آمار موجود، مخارج پزشکی به علت بیماری استئوپوروز در آمریکا روزی ۴۷ میلیون دلار است. استئوپوروز بیش از ۱۰ میلیون نفر را در ایالات متحده گرفتار می کند اما تنها در ۱۰ تا ۲۰ درصد موارد تشخیص داده شده و تحت درمان قرار می گیرند. ۴۷/۳ درصد از زنان و ۴۴/۳ درصد از مردان بالای ۵۰ سال در کشورمان دچار پوکی استخوان هستند (۱۴).

آسیب شناسی دقیق استئوپوروز ناشناخته است، کم تحرکی، رژیم های غذایی با کمبود مواد پروتئین، دریافت ناکافی کلسیم، کمبود ویتامین D، شروع یائسگی، استخوان های کوچک و سابقه خانوادگی (عوامل ژنتیکی و ارثی)، تجویز بعضی از داروها به مدت طولانی مثل کورتیکواستروئیدها و هپارین عوامل مستعدکننده پوکی استخوان هستند (۵۶). در مقابل عوامل مستعدکننده پوکی استخوان عوامل معینی ممکن است نقش حفاظتی در برابر آن داشته باشند، فعالیت بدنی و تغذیه مناسب طی دوران جوانی و میان سالی نقش مهمی را در پیشگیری و درمان از پوکی استخوان بر عهده دارند. انجام فعالیت های ورزشی فرایند تشکیل استخوان را تحریک می کند و فرایند جذب استخوان را از طریق فشارهای وارده بر استخوان کاهش می دهند. در طول دوران رشد، ورزش موجب هیپرتروفی^۳ عضلات و استخوان ها می شود و به این ترتیب باعث افزایش تراکم معدنی استخوان می شود (۱۰۷، ۱۱۸، ۱۳۱).

نتایج تحقیقات نشان داده اند فعالیت هوازی شدید مثل ورزش های با تحمل وزن بدن به علاوه ورزش های مقاومتری اثرات بیشتری را در افزایش توده استخوانی نسبت به ورزش های با شدت متوسط یا کم مثل پیاده روی دارند (۱۸۳، ۱۸۶، ۱۵۵، ۱۸۷). مطالعات اخیر روی ۶۱۰۰۰ زن یائسه نشان داده که میزان شکستگی ران در ۴ درصد از زنان یائسه ای که پیاده روی حداقل ۴ ساعت در هفته دارند در مقایسه با زنانی که پیاده روی ۱ ساعت در هفته دارند، کمتر است (۸۴). از طرفی، کلسیم و ویتامین D دو فاکتور مغذی عمده و ضروری برای سلامتی استخوان هستند تحقیقات نشان دادند که یک رژیم متعادل با مقادیر یکسان از کلسیم و ویتامین D به حداقل از دست رفتن و حفظ تراکم معدنی استخوان کمک می کند، کلسیم به استخوان ها کمک می کند تا برای ایستادگی در مقابل استرس وزن، توانایی کافی داشته باشند. در افراد سالم، در استخوان ها در پاسخ به ورزش کلسیم بیشتری ذخیره می گردد و در نواحی استرسی تراکم بیشتری می یابد. همچنین ویتامین D نقش مهمی در معدنی شدن ماتریکس استخوانی بر عهده دارد (۴۴، ۹۶).

1. Osteoporosis
2. World Health Organization
3. Hypertrophy

پاراتورمون در تنظیم متابولیسم استخوان از جمله عوامل هورمونی منحصر به فرد است که در تحریک تشکیل و جذب استخوان نقش اصلی را ایفا می کند. در سال (۲۰۰۲) فرم فعال بیولوژیکی از پاراتورمون شامل (1-34 rhPTH) به عنوان یک فاکتور درمانی برای پوکی استخوان در زنان یائسه و مردان مبتلا به پوکی استخوان معرفی شده است (۱۷۳). از سوی دیگر، استروئیدهای جنسی نقش مهمی در رشد استخوان و دست یابی به حداکثر توده استخوانی در طول دوران نوجوانی و میان سالی ایفا می کنند. همچنین ثابت شده که کمبود استروژن در دوران یائسگی به عنوان یک عامل بیماری زای عمده در کاهش تراکم معدنی استخوان به حساب می آید. مطالعات نشان دادند که استروژن از طریق سازوکارهای مستقیم و غیرمستقیم اثرگذار، منجر به تغییراتی در متابولیسم استخوان می شود، این تغییرات می تواند موجب افزایش جذب کلسیم و کاهش دفع ادراری کلسیم شود و از این طریق بر هموستاز کلسیم اثر می گذارد (۱۳۸، ۱۹۳).

گرچه در سنین ۲۰ تا ۳۵ سالگی به راحتی استخوان ها ساخته نمی شوند، ولی استخوان ها در همین سن به حداکثر قدرت خود خواهند رسید، بنابراین هرچه در سنین پایین ذخیره توده استخوانی بیشتر باشد در سنین بالا افراد از استخوان های قوی تری برخوردار خواهند بود و درصد شکستگی استخوان را پس از یائسگی در آنها کاهش می دهد. تحقیقات نشان داده است که ترکیبی از ورزش، هورمون درمانی، مکمل کلسیم، برای بهبود تراکم معدنی استخوان در مقایسه با یک مداخله منفرد می تواند اثرات مفیدی داشته باشد (۱۰۴).

هدف اصلی محقق در این پژوهش، بررسی تاثیر یک برنامه فعالیت بدنی بیشینه و مصرف مکمل های کلسیم و ویتامین D روی عوامل هورمونی متابولیسم استخوان در زنان ۲۰ تا ۳۵ سال می باشد تا بتوان از این رهگذر به برنامه مناسبی جهت افزایش توده استخوانی در طول دوران میان سالی در زنان دست یابد.

۱-۱. بیان مسئله

از دیدگاه علت یابی، استئوپوروز مجموعه ای از عوامل چند گانه است و به عنوان یک بیماری سیستماتیک پیشرونده خاموش معرفی شده است، به وسیله کاهش تراکم معدنی استخوان و تخریب بافت استخوانی که قابلیت شکنندگی استخوان را با یک ضربه کوچک افزایش می دهد، مشخص می شود (۱۸، ۵۶). ۴۰ درصد از دوره زندگی زنان را خطر شکستگی ناشی از استئوپوروز تهدید می کند و تعدادی از شکستگی های ران در سرتا سر جهان ناشی از استئوپوروز است، انتظار می رود ۱/۷ میلیون در سال ۱۹۹۰ تا ۶/۳ میلیون در سال ۲۰۵۰ روند صعودی داشته باشد، همچنین تخمین زده می شود که ۷۵ درصد از شکستگی ها، در کشورهای پیشرفته با سرعت پیشرونده ای در جمعیت مسن روی می دهد. مطالعات چندی گزارش کرده اند خطرات شکستگی ناشی از استئوپوروز در جمعیت های مختلف که ناشی از عوامل ژنتیکی و متغیرهای محیطی است، متفاوت می باشد و شناسایی فاکتورهای خطر ساز شاید بینشی را فراهم کند که استئوپوروز در یک جمعیت روند تصاعدی طی می کند (۲۰۷، ۱۲۷، ۱۵۰). از طرفی عمده روش های به کار رفته در درمان و پیشگیری پوکی استخوان مشخص نمودن زنان و مردان با توده استخوانی که مقدمه شکستگی است و به دست آوردن حداکثر توده استخوانی در طول رشد استخوان، تحکیم آن و کاهش سرعت تخریب بافت استخوانی است که به عنوان دو استراتژی مهم برای کاهش شیوع شکستگی های پوکی استخوان به کار می روند. در مقابل این روش ها امروزه مطالعات نشان داده اند که فاکتورهای محیطی مثل فعالیت بدنی و جذب کافی مکمل کلسیم و ویتامین D می تواند در ۴۰ درصد از تغییرات تراکم معدنی استخوان دخیل باشد (۵۴، ۷۷، ۹۷، ۱۰۶).

کلسیم یکی از مواد مغذی موردنیاز و ضروری در ساختمان استخوان ها می باشد و به عنوان تنظیم کننده درون سلولی و عامل کمکی برای سنتز آنزیم ها و بسیاری از پروتئین ها محسوب می شود (۵۴). همچنین، نقش ویتامین D در دستگاه اسکلتی، افزایش جذب روده ای کلسیم می باشد. از نقطه نظر بیولوژیکی ثابت شده است که مکمل های کلسیم و ویتامین D سرعت تخریب توده استخوانی و خطر شکستگی را کاهش می دهند همچنین همبستگی مثبتی بین افزایش تراکم معدنی استخوان و جذب مکمل کلسیم در بالغین و به ویژه در زنان قبل از یائسگی گزارش شده است. با این وجود، ارتباط بین جذب مکمل کلسیم و سرعت تخریب و شکستگی استخوان هنوز به طور قطعی ثابت نشده است (۱۵۶). فعالیت بدنی از طریق اثر فشارهای مکانیکی روی متابولیسم استخوان موجب حفظ تراکم معدنی استخوان می شود. اپتیمم تحرکات برای بهبود اسکلت، انجام ورزش های با تحمل وزن بدن است و محرک تحمل وزن به وسیله ورزش های مقاومتی و هوازی تولید می شود. در بالغین جوان ورزش باعث افزایش حداکثر توده استخوانی می شود و خطر شکستگی استخوان را در مراحل بعدی زندگی کاهش می دهد (۱۸۰).

از طرفی، پاسخ های غده درون ریز به ورزش موجب اثرات آنابولیکی از جمله: هیپرتروفی عضلات، افزایش در اندازه و تراکم معدنی استخوان، کاهش درصد چربی بدن می شود (۴۲). پاراتورمون فاکتور بسیار مهم در هموستاز کلسیم در بدن می باشد، عملکرد فیزیولوژیکی عمده این هورمون حفظ یون های کلسیم پلاسما و هموستاز فسفات غیرآلی در بدن می باشد. این هورمون روی سطوح استئوکلاست ها فعالیت می کند و جذب کلسیم از استخوان و همچنین بازجذب کلیوی را افزایش می دهد (۳۰، ۱۳۰). بیل و همکاران^۱ (۱۹۸۸)، گزارش کردند که هورمون پاراتیروئید به عنوان محرک تشکیل استخوان شناخته شده و بعد از تمرینات مقاومتی افزایش می یابد لوجونگال و همکاران^۲ (۱۹۸۵)، نیز گزارش کردند که ورزش بر متابولیسم کلسیم اثر می کند و موجب ترشح پاراتورمون می شود. (۳۱، ۱۲۶). همچنین، تحقیقات نشان دادند، مصرف مکمل کلسیم و ویتامین D شدت ترشح پاراتورمون و سرعت فرایند جذب استخوان را کاهش می دهد و از تخریب سریع توده استخوانی جلوگیری می کند (۱۰۱، ۱۷۰). بدیهی است که استروژن نقش مجزایی در متابولیسم استخوان دارد اگر چه طی دوران یائسگی، تولید استروژن کاهش یا متوقف می شود ولی اطلاعات در دسترس نشان داده که استروژن اثر مثبت روی تراکم معدنی استخوان در زنان یائسه دارد، لذا پیشنهاد شده که حتی سطوح کم استروژن، برای کاهش تخریب بافت استخوانی مهم است (۹۱). با این حال، مکانیسم کامل به وسیله استروژن که بر استخوان موثر است، هنوز ناشناخته است. اثر فیزیولوژیکی مهم استروژن افزایش انتقال کلسیم در سر تا سر دیواره روده و لوله های کلیوی است، بنابراین کاهش در غلظت استروژن گردش خون بعد از یائسگی منجر به تعادل منفی کلسیم می شود (۸۸). ریس و همکاران^۳ (۱۹۹۵)، گزارش کرده اند، زنانی که جلسات تمرین آنها در طول فاز فولیکولی از سیکل ماهیانه شان است و با توجه به این که سطوح استرادیول در فاز فولیکولی بالاست، منجر می شود که زنان قدرت و توانایی بالایی را دست آورند (۱۶۷). ورزش های شدید منجر به افزایش در ۴-هیدروکسی استروژن ها می شود که به عنوان کاتکول استروژن ها شناخته شده است و یک قدرت استروژنیکی قوی دارد (۷۰). نیکولا ناپولی و همکاران^۴ (۲۰۰۷)، گزارش کردند رژیم کلسیم باعث تغییر متابولیسم استروژن و افزایش تراکم معدنی استخوان می شود (۱۵۱).

1. Bell, et al
2. Ljunghall, et al
3. Reis, et al
4. Nicola Napoli, et al