

بررسی رابطه معیار توده بدنی و دانسیته معدنی استخوان در زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله مراجعه کننده به درمانگاه روماتولوژی بیمارستان امام خمینی (ره) طی سالهای ۸۲ - ۱۳۷۸

دکتر علی خلوت^۱، دکتر سیدرضا نجفی زاده^۲، دکتر سعیده دهقان دهنوی^۳

چکیده

مقدمه: توده چربی بدن و معیار توده بدنی BMI از مؤلفه‌های مهم مرتبط با دانسیته معدنی استخوان (Bone Mineral Density) محسوب می‌گردد. اگرچه مکانیسم این ارتباط کاملاً مشخص نیست، اما به نظر می‌رسد که آروماتیزاسیون آندروژن‌ها به استرادیول در بافت چربی مهم‌ترین مکانیسم توجیه‌کننده آن باشد.

روش بررسی: هدف این مطالعه بررسی رابطه بین BMI و BMD در ۶۳ زن (۴۵ تا ۵۵ سال) مراجعه کننده به درمانگاه روماتولوژی بیمارستان امام خمینی (ره) تهران طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ بوده است. از این تعداد، ۳۶ نفر (۵۷/۱٪) پست منوپوزال و ۲۷ نفر (۴۲/۹٪) پره منوپوزال بودند. در این افراد BMD با روش DEXA در ناحیه مهره‌های کمری (L1-L4) و هیپ (گردن فمور، تروکانتر و اینتر تروکانتر) و مثلث Ward اندازه‌گیری شد، علاوه بر این پارامترهای بدنی نیز در آنها محاسبه گردید.

نتایج: با معیار WHO و براساس مقادیر T-score مشخص گردید که ۲۸/۸٪ نمونه‌های مورد مطالعه مبتلا به استئوپوروز بودند. همانطوری که انتظار می‌رفت، یک همبستگی نسبی در جهت مثبت بین BMI و مقادیر BMD یافت شد ($r=0/315$, $P=0/026$) در ناحیه L1-L4 و ($r=0/297$, $P=0/036$) در گردن فمور. با این حال، این رابطه در زنان پره منوپوزال معنی‌دار نبود. با استفاده از آنالیز رگرسیون چندگانه، از میان متغیرهای BMI، سن و طول دوره پست منوپوزال، تنها BMI به عنوان یک پردیکتور معنی‌دار با BMD باقی می‌ماند. ارتباط بین BMI و BMD با کنترل کردن (Adjustment) سن و طول دوره پست منوپوزال قوی‌تر می‌شد ($R=0/402$, $P=0/034$) برای L1-L4 و ($R=0/376$, $P=0/049$) برای گردن فمور).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه مشابه یافته‌های سایر مطالعات و حکایت از ارتباط معنی‌داری بین BMI و BMD در زنان پری منوپوزال دارد. براساس این نتایج، به نظر می‌رسد حفظ توده بدنی مناسب (جلوگیری از لاغری) جهت پیشگیری از استئوپوروز حایز اهمیت است.

واژه‌های کلیدی: توده بدنی، بافت چربی، دانسیته معدنی استخوان

مقدمه

استئوپوروز عبارت است از آتروفی ماتریکس استخوان به‌علل

مختلف و نهایتاً کم شدن حجم توده استخوانی در واحد حجم. به‌عبارت‌دیگر، طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، کاهش دانسیته استخوان را استئوپوروز گویند^(۱،۲). برای سنجش میزان تراکم استخوان و در نتیجه تشخیص استئوپوروز از BMD یا دانسیتومتر استخوان استفاده می‌شود. شیوع استئوپوروز با

۱- دانشیار گروه روماتولوژی

۲- استادیار گروه روماتولوژی

۳- پزشک عمومی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تهران

زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله مراجعه کننده به درمانگاه مرماتولوژی بیمارستان امام خمینی تهران با شکایات غیراختصاصی اسکلتی صورت گرفت و هدف این مطالعه تعیین ارتباط بین BMI و BMD و ارزیابی های بدنی و BMD می باشد. انتخاب نمونه از بیماران، با روش نمونه گیری آسا نومیاریها یورودبه طرح عبارت بودند از عدد موجود بیماری تشخیص داده شده یا تثبیت شد مرماتولوژیک، پاریته (تعداد ازیامان) ۱ یا ۲ و عدد موجود سابقه برداشتن تخمدانها (اواریکتومی)، بیماران مذکور در صورت وجود سابقه مصرف کورتیکواستروئید مزمن (بیش از دوهفته) از مطالعه خارج می شدند. کلیه اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش، شامل سن، علت مراجعه، وضعیت تأهل، گزارش کامل BMD، BMI، وجود منوپوز، از بیماران واجد معیارها یورود به مطالعه اخذ شده است. BMD در این مطالعه از نوع DEXA (Dual-Energy X-ray Absorptiometry) بوده است و در ناحیه از اسکلت استخوانی، ناحیه مهره های لومبار استخوان فمور، در این روش از نظر دانسیته استخوانی مورد ارزیابی قرار گرفته و علاوه بر مقادیر خاندانسیته استخوانی در هر ناحیه، T-score و BMD Z-score نیز محاسبه شده اند. سنجش BMD در تمام موارد در یک مرکز سنجش دانسیته استخوانی و با روشی واحد و با دستگاه دانسیتومتری LUNAR ساخت ایالات متحده آمریکا انجام شده است. کلیه مراحل تشخیص در این مطالعه با رضایت کامل بیماران و تقبل هزینه BMD توسط مرکز بیمارستانی انجام شده است. در این مطالعه هیچ گونه مداخله اضافی خارج از اندیکاسیون های تشخیصی استاندارد بر روی بیماران صورت نگرفته و کلیه اسرار آنان حفظ شده است. بر اساس مطالعات انجام شده قبلی^(۴،۷۸) که یک ضریب همبستگی متغیری برای BMD و BMI در زنان پرموپست منوپوزال (از ۰/۲۸۲ تا ۰/۴۹۸) بدست آمده است، با فرض کشف یک ضریب همبستگی متوسط ۰/۳۶ و بر پایه فرمول بر آورد حجم نمونه برای مطالعات بررسی رابطه (Study Correlational)، حجم نمونه در این مطالعه با احتساب خطای نوع اول ۰/۰۵ و توان ۰/۲، حدود ۶۰ بر آورد شده بود که در نهایت این مطالعه با ۶۳ بیمار به انجام رسید. جهت بررسی

افزایش سن و کاهش بافت استخوانی همراه با آن افزایش می یابد. هر زنان، خاتمه فعالیت تخمدانها با منوپوز، سرعت تخریب استخوان افزایش می یابد به نحوی که اغلب زنان در حوالی سن ۷۰ سالگی مشخصات با رزاستئوپوروز را دراز می باشند. استروژن که در این شرایط کاهش می یابد با دو مکانیسم در استئوپوروز نقش دارد: فعال سازی مناطق جدید حد فو تحلیل استخوان و تشدید ناهمگونی بین تشکیل و تخریب استخوان^(۳). از آنجا که فعالیت تخمدانها منبع اصلی تأمین استروژن می باشد، زنان یائسه از یک چنین منبعی محروم خواهند شد. از سوی دیگر، مطالعات متعدد نشان داده اند که بین وزن توده چربی بدن با BMD ارتباط مستقیمی وجود دارد. اگرچه مکانیسم دقیق این ارتباط کاملاً شناخته شده نیست، اما تئوری های مختلفی در این خصوص ارائه شده است^(۳،۵). چاقی نیز به صورت افزایش میزان چربی بدن تعریف می شود. دوبرای سنجش آن از اندکس توده بدنی یا BMI استفاده می گردد بنابراین، می توان چنین در نظر گرفت که افزایش یا کاهش BMI با تأثیر بر میزان چربی بدن، موجب تغییر در میزان تولید استروژن می شود که به نوبه خود بر میزان تراکم استخوان (BMD) تأثیر گذار خواهد بود. در نتیجه تنظیم BMI احتمالاً می تواند در پیشگیری از وقوع استئوپوروز در زنان، به ویژه پس از منوپوز، کمک کننده باشد^(۶).

مطالعه حاضر با هدف بررسی رابطه بین BMI و BMD در زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله و به روش مقطعی انجام شده است. اثبات این رابطه می تواند BMI را به عنوان یک فاکتور پیشگویی کننده (پردیکتور) یک اندکس سهل الوصول، ارزیابی خطر برای BMD مطرح کند و احتمالاً در روند غربالگری استئوپوروز راهنمای مفیدی باشد. ضمن این که نتایج این مطالعه علاوه بر کمک به شناسایی بهتر روند استئوپوروز، با مشخص ساختن ارتباط بین BMI و BMD، گامی در جهت پیشگیری احتمالی از استئوپوروز با استفاده از کنترل BMI خواهد بود.

روش بررسی

این مطالعه از نوع توصیفی و به روش مقطعی (Cross-Sectional)، از ابتدای سال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۲ بر روی

آمارای معنی دای وجود نداشت. همچنین در مقادیر میانگین BMD در نواحی مهره‌های کمر یواستخوان فمور نیز بین زنان منوپو زو پره منوپوزال نمونه حاضر از نظر آمارای اختلاف معنی داری یافت نشد (جدول ۱).

بر اساس معیار WHO همان گونه که در جدول (۲) نمایش داده ایم، با استفا ده از مقادیر T-score در نواحی L1-L4 و یا گردن فمور فراوانی نمونه مورد مطالعه در محدوده‌های با BMD نرمال، استئوپنی و استئوپروز مشخص گردید. در مقایسه فراوانی‌ها بین دو گر و زنان پره منوپوزال با پست منوپوزال، گرچه موارد استئوپنی و استئوپروز در گر و زنان پست منوپوزال بیشتر از گر و زنان پره منوپوزال بود، اما این اختلا ف از لحاظ آمارای معنی دار نبو د. در کل نمونه‌های مورد مطالعه ۳۰ نفر (۴۷/۶٪) در محدوده BMD نرمال بودند و ۱۲ نفر (۱۹/۱٪) در محدوده استئوپروتیک جا ی داشتند. این فراوانی‌ها (BMD نرمال و استئوپروز) به ترتیب در زنان پره منوپوزال ۱۴ (۵۱/۹٪) و ۴ (۱۴/۸٪) و در زنان پست منوپوزال ۱۶ (۴۴/۴٪) و ۸ (۲۲/۲٪) بود.

ارتباط بین BMI و BMD از روش‌های Regression و Correlation چند گانه استفاده کرده ایم و در تمامی آزمون‌های آمارای خطای نو ع اولدرا ۰/۰۵ در نظر گرفته ایم. آنالیز آمارای با نرم افزار SPSS انجام شد ه است.

نتایج

از مجموع بیماران ۶۳ نفر مراجعه کننده به درمانگا مروماتولوژی بیمارستان امام خمینی (ره) دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند. و تمام آنها از نظر BMD مورد ارزیابی قرار گرفته و پارامترهای بدنی و سایر متغیرهای لا زم آنها به طور کامل ثبت شده است. این زنان همگی در محدوده سنی ۴۵ تا ۵۵ سال (پری منوپوزال) قرار داشتند. از این تعداد، در ۳۶ نفر (۵۷/۱٪) منوپوز اتفا ق افتاده بو دو ۲۷ نفر دیگر (۴۲/۹٪) پره منوپوزال بودند. میانگین سن منوپو زدر زنان یائسه ۵/۲۱ ۴۹/۷۸ سال بو دو به طور متوسط ۱/۹۱ سال از منوپو ز آنها گذشته بو د. در هیچ یک از مقادیر سن و پارامترهای بدنی بین دو گر و زنان پره منوپو زالو پست منوپو زال اختلاف

جدول ۱. برخی خصوصیات افراد مورد مطالعه

پارامتر	زنان پره منوپوزال (۲۷)	زنان پست منوپوزال (۳۶)	مجموع (۶۳)
سن (سال)	۵۰/۱۲ ± ۳/۹۲	۵۱/۶۹ ± ۵/۲۷	۵۱/۰۸ ± ۴/۷۸
وزن (kg)	۷۱/۲۷ ± ۱۰/۷۰	۶۹/۳۲ ± ۱۱/۰۶	۷۰/۱۸ ± ۱۰/۸۴
قد (cm)	۱۵۹/۸۹ ± ۳/۷۹	۱۵۸/۳۵ ± ۴/۹۱	۱۵۹/۰۲ ± ۴/۸۷
BMD (مهره های L1-L4 گردن فمور)	۲۷/۴۰ ± ۴/۳۴	۲۸/۰۵ ± ۴/۱۴	۲۷/۷۶ ± ۴/۲۰
	۱/۱۰۹ ± ۰/۲۳۷	۱/۱۰۷ ± ۰/۱۹۴	۱/۱۰۹ ± ۰/۲۱۲
	۰/۹۶۰ ± ۰/۱۷۰	۰/۹۲۸ ± ۰/۱۳۳	۰/۹۴۲ ± ۰/۱۵۰

All differences by T test were not significant (P>0.05)

جدول ۲. پراکنندگی نمونه‌های مورد مطالعه در محدوده‌های BMD، مهره‌های L1-L4 و گردن فمور بر اساس معیار WHO به تفکیک وضعیت منوپوز

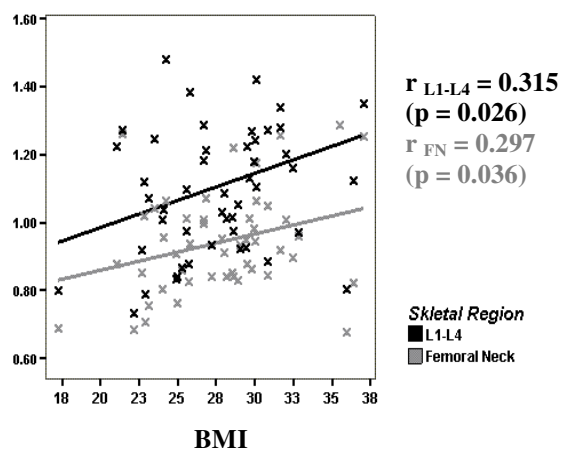
متغیر	زنان پره منوپوزال (۲۷)	زنان پست منوپوزال (۳۶)	مجموع (۶۳)
BMD نرمال	۱۴	۱۶	۳۰
T-score ? -1	(۵۱/۹٪)	(۴۴/۵٪)	(۴۷/۶٪)
استئوپنی	۹	۱۲	۲۱
T-score ? -2/5	(۳۳/۳٪)	(۳۳/۳٪)	(۳۳/۳٪)
استئوپروز	۴	۸	۱۲
T-score > 2/5	(۱۴/۸٪)	(۲۲/۲٪)	(۱۹/۱٪)

P value by chi-square = 0.459

در گر ووزنان پست منسوپوزال معنی دار اما هوزنان پره منوپوزال ارتباط معنی دار نبود. بدین ترتیب که مقادیر ضریب همبستگی پیرسو ندرارتباط بین BMD و BMI در ناحیه L1-L4 هوزنان پره منوپوزال $r = 0.231$ ($P = 0.300$) و هوزنان پست منوپوزال $r = 0.402$ ($P = 0.034$) بو ددر حالی که این مقادیر در ناحیه گردن فمور به ترتیب: $r = 0.246$ ($P = 0.270$) و $r = 0.376$ ($P = 0.049$) بود.

با لحاظ کردن سایر متغیرهای تأثیر گذار بر این ارتباط طو کنترل آنها در قالب آنالیز رگرسیون چندگانه، تغییراتی در شدت این ارتباط ایجاد شد. به هر حال، با کنترل (Adjustment) سن و مدت زمان سپری شد هاز منوپوز، ضرایب همبستگی از مقادیر $r = 0.315$ و $r = 0.297$ بر ای ارتباط BMD و BMI به ترتیب در L1-L4 و گردن فمور، به مقادیر ضرایب رگرسیون چندگانه $R = 0.402$ و $R = 0.376$ تغییر یافت. این یافته حکایت از ارتباط قوی تر BMI به نسبت سن و مدت منوپوز با BMD و تأثیر ناچیز متغیرهای مخدوش کننده سن و مدت منوپوز بر شدت رابطه BMD و BMI داشت. البته به این نکته باید توجه داشت که محدوده تغییرات سن (۴۵ تا ۵۵ سال) و نیز مدت زمان سپری شد هاز منوپوز در نمونه حاضر آنقدر گسترده نبود تا بتوان تحلیل درستی از تأثیر این فاکتورها بر شدت ارتباط بین BMD و BMI ارائه داد. در جدول (۳) آنالیز رگرسیون چندگانه به روش مرحله ای (Stepwise) جهت بررسی تأثیر این متغیرهای مخدوش کننده بر شدت رابطه بین BMD و BMI نشان داده شد هاست.

مهمترین هدف این مطالعه جستجوی ارتباط بین BMD و معیار توده بدنی یا BMI زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله مورد بررسی بوده است. این ارتباط در کل نمونه زنان مورد مطالعه به تفکیک دو ناحیه مهم در ارزیابی دانسیته متری استخوان، مهره های کمری L1-L4 و گردن فمور، و با استفاده از همبستگی پیرسو ندر نمودار (۱) نمایش داده شده است. در مجموع، مقادیر ضریب همبستگی پیرسون بر ای ارتباط BMD و BMI در ناحیه L1-L4 برابر بود با $r = 0.315$ ($P = 0.026$) و این مقدار در ارتباط با BMD ناحیه گردن فمور معادل $r = 0.297$ ($P = 0.036$) بود. که مقادیر ضریب همبستگی حکایت از ارتباط نسبی اما معنی دار بین BMD و BMI داشت. با مقایسه این ارتباط بین دو گر ووزنان پره منوپوزال و پست منوپوزال، مشخص گردید که این ارتباط



نمودار ۱. ارتباط BMD در هریک از نواحی L1-L4 و گردن فمور با مقادیر BMI در ۴۵ تا ۵۵ ساله مورد مطالعه

جدول ۳. آنالیز رگرسیون چندگانه جهت ارزیابی تأثیر فاکتورهای مخدوش کننده سن و مدت منوپوز بر رابطه بین BMI با BMD در زنان مورد مطالعه

تأثیر مدت منوپوز		تأثیر سن		رگرسیون R چندگانه [‡]	همبستگی پیرسون [†]	متغیر
Beta	نسبی r	Beta	نسبی r			
-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۹ P=۰/۹۶۴	-۰/۲۴۷	-۰/۲۷۰ P=۰/۱۷۳	۰/۴۰۲ P=۰/۰۳۴	۰/۳۱۵ P=۰/۰۲۶	L1-L4
-۰/۰۵۷	-۰/۰۶۰ P=۰/۷۸۵	-۰/۲۳۷	-۰/۲۵۶ P=۰/۱۹۷	۰/۳۷۶ P=۰/۰۴۹	۰/۲۹۷ P=۰/۰۳۶	گردن فمور

[†] بدون کنترل (Adjustment) متغیرهای سن و مدت منوپوز. [‡] با کنترل متغیرهای سن و مدت منوپوز

آروماتیزاسیون به استر و ژندربافت چربی باشد^(۱۹،۲۳). همچنین چربی با افزایش تولید اندروژنوکاهش Sex-Hormone Binding Globulin (SHBG)، سبب افزایش استروئیدهای جنسی آزاد می‌گردد^(۱۷،۲۴). بنابراین می‌توان چنین در نظر گرفت که افزایش یا کاهش BMI با تأثیر بر میزان چربی بدن، موجب تغییر در میزان تولید استروژن می‌شود که به نوبه خود بر میزان تراکم استخوان (BMD) تأثیرگذار خواهد بود. در نتیجه تنظیم BMI احتمالاً می‌تواند در پیشگیری از وقوع استئوپوروز در زنان، به ویژه پس از منوپوز، کمک کننده باشد^(۲۴). ما نیز در این مطالعه نشان دادیم که BMD در نمونه‌ای از زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله ایرانی، به طور معنی‌داری با مقادیر BMI در ارتباط بوده است. این ارتباط معنی‌داری در جامعه مورد مطالعه در دو ناحیه مهره‌های کمری L1-L4 و گردن فمور نشان داده شد ولی شدت آن در زنان پست منوپوزال اندکی بیشتر از زنان پره منوپوزال بود. البته به دلیل عدم وجود یک اختلاف معنی‌دار در سن این دو گروه و نیز کوتاه بودن دوران پس از یائسگی در زنان منوپوزال، بعید است این اختلاف ناچیز با مکانیسم خاصی در ارتباط بوده باشد. جز این که احتمالاً مربوط به خطای نمونه‌گیری ناشی از عدم انتخاب تصادفی آنها، تورش انتخاب (Selection Bias) و نیز احتمالاً همسان نبودن شرایط بالینی دو گروه و وجود متغیرهای مخدوش کننده است. به هر حال این اختلاف ناچیز از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (با آزمون آنالیز کو-اریانس ANOVA $P < 0.05$). از طرف دیگر، شدت ارتباط بین BMI و BMD در ناحیه L1-L4 بدون وجود اختلافی معنی‌دار، اندکی بیش از گردن فمور بود که البته در اکثر مطالعات انجام شده ارتباط بین BMI و BMD با شدت بیشتری در گردن فمور به نسبت مهره‌های کمری گزارش شده است^(۹،۲۵).

از جمله در مطالعه Steinschneider و همکارانش بر روی ۳۳ زن پست منوپوزال نشان داده شد که BMD گردن فمور در زنان چاق بطور معنی‌داری ($P < 0.0001$) بالاتر از زنان لاغر بود، در حالیکه این اختلاف در مورد BMD مهره‌های کمری معنی‌دار نبود^(۲۴). البته در سایر مطالعات^(۴،۱۴،۲۶) به ویژه در مطالعه Yahata (بر روی زنان پست منوپوزال)، مطالعه Ertungealp (بر

همانگونه که در جدول (۳) نشان داده‌ایم، ملاحظه می‌گردد که در نمونه زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله مورد بررسی، BMI به نسبت سن و مدت زمان سپری شده از منوپوز، پیشگویی کننده (Predictor) قوی تری برای BMD بوده است.

بحث

همانگونه که اشاره شد در این مطالعه ما به دنبال ارتباط بین BMI و BMD در نمونه‌ای از زنان پری منوپوزال بوده‌ایم. مطالعات متعدد حاکی از ارتباط بین BMI و توده چربی بدن با دانسیته استخوانی بوده‌اند^(۴،۵،۹،۱۱). در طی مطالعات اپیدمیولوژیک نیز نشان داده شده که چاقی به عنوان یک فاکتور محافظت کننده در برابر استئوپوروز است^(۱۲،۱۳). این ارتباط نه تنها در تمامی محدوده‌های سنی (زنانه، پری و پست منوپوزال) اثبات شده، بلکه در مردان (به ویژه در سنین بالاتر) نیز نشان داده شده است^(۷،۱۴). با وجود گزارش‌های متعدد در خصوص ارتباط BMI و چربی بدن با BMD و پذیرفته شدن این ارتباط، هنوز مکانیسم‌های دقیق آن کاملاً شناخته شده نیست اما فرضیه‌هایی در این زمینه ارائه شده‌اند. در این خصوص، پیش از پرداختن به مکانیسم‌های احتمالی می‌بایست ملاحظات متعددی را مدنظر قرار داد. نخست این که توجه مکانیسم این ارتباط هرگز نباید مستقل از سایر فاکتورهای تأثیرگذار بر دانسیته استخوانی، نظیر سن، جنسیت، وضعیت هورمونی، بیماری‌های زمینه‌ای و فاکتورهای محیطی و تغذیه‌ای صورت گیرد. نکته دیگر این که، بی‌شک تفسیر و توجیه این ارتباط تنها با استفاده از یک مکانیسم هرگز عملی نخواهد بود. در کنار مکانیسم‌های پیشنهادی؛ از جمله تأثیر اعمالوزن بر روی استخوانها^(۶،۱۵)، تثبیت وضعیت ویتامین D از طریق تجمع آن در بافت چربی، افزایش پاراتورمون^(۱۶)، هایپرانسولینمی با کاهش IGFBP-1 و در نتیجه افزایش IGF-1 و تحریک پرولیفراسیون استئوبلاست‌ها^(۱۷)، نقش leptin نیز در توجیه رابطه BMI و BMD اگرچه در برخی مطالعات جدید مطرح شده است^(۸،۱۸) ولی به نظر می‌رسد رابطه مستقیم افزایش توده چربی بدن با افزایش توده استخوانی، تبدیل آن دروزن‌ها از طریق

که همراه با محروم شدن از تأثیرات محافظتی استرژن در پیشگیری از استئوپوروز می‌باشد، رایا دآور می‌شود. استئوپوروز نتیجه ازدست دادن طولانی مدت استخوان است که قبل از منوپوز آغاز شد. سپس از آن به سرعت پیش می‌رود و شاید اتخاذ تدابیر کنترلی در محدوده سنین پری منوپوزال به عنوان یک مرحله انتقالی، تأثیرات مهمی در پیشگیری از استئوپوروز داشته باشد. بدیهی است در این راستا و جهت جستجوی نقش دقیق‌تر چربی بدن و BMI در پیشگیری از استئوپوروز، انجام مطالعات مدون و ویژه با طرح مطالعاتی کوهورت، با کنترل سایر فاکتورهای تأثیرگذار بر استخوان (از جمله نقش منوپوز، سن، ورزش و...) ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه شاید انگیزه‌ای جهت جستجوی مکانیسم‌های دقیق‌تر ارتباط بین BMI و چربی بدن باشد.

روی زنان پرمیوپست منوپوزال (مطالعه Jones) بر روی زنان پرمیوپوزال با سابقه زایمان ارتباط BMI و BMD در تمامی نواحی اسکلت استخوانی وجود داشت^(۱۱،۲۷،۲۸). همچنین ما در این مطالعه نشان دادیم که ارتباط بین BMI و BMD به مراتب قوی‌تر از ارتباط آن با فاکتورهای سن و مدت منوپوز بود. به عبارتی دیگر BMI یک پردیکتور بسیار قوی‌تری به نسبت سن و مدت منوپوز برای BMD بوده است. البته شاید این مسأله ناشی از کوچک بودن محدوده تغییرات این دو متغیر است. به هر حال با کنترل این دو متغیر، شدت ارتباط BMI و BMD نیز افزایش یافت.

در نهایت، ما در این مطالعه نشان دادیم که بین BMI و BMD در نمونه‌های زنان ۴۵ تا ۵۵ ساله ایرانی ارتباط مستقیم معنی‌داری وجود دارد. این یافته لزوم کنترل لوزن و BMI با هدف کاستن از سرعت ازدست دادن استخوان، به ویژه در سنین پس از یائیسگی

References

- 1- World Health Organization. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. World Health Organization Technical Report Series 1994. Geneva: World Health Organization; 1994.
- 2- Consensus development Conference. *Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis*. Am J Med 1993; 94:646-650.
- 3- Eriksen EF. *Osteoporosis pathogenesis*. European Calcified Society 2001; [4 screens]. Available at: [URL:http://www.ectsoc.org/reviews/012_eric.htm](http://www.ectsoc.org/reviews/012_eric.htm). Accessed April 3, 2004.
- 4- Kirchengast S, Peterson B, Hauser G. *Body composition characteristics are associated with the bone density of the proximal femur end in middle- and old-aged women and men*. Eur Menopause J 2001; 39: 133-145.
- 5- Reid IR, Plank JD, Evans MC. *Fat mass is an important determinant of whole body bone density in premenopausal women but not in men*. J Clin Endocrinol Metabol 1992; 75: 779-782.
- 6- Glauber HS, Vollmer WM, Nevitt MC, et al. *Body weight versus body fat distribution, adiposity, and frame size as predictors of bone density*. J Clin Endocrinol Metabol 1995; 80: 1118-1123.
- 7- Lei SF, Deng FY, Li MX, et al. *Bone mineral density in elderly Chinese: Effects of age, sex, weight, height, and body mass index*. J Bone Miner Metab. 2004;22(1):71-8.
- 8- Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, et al. *Fat body mass, leptin and femur bone mineral density in hip-fractured women*. J Endocrinol Invest. 2003;26(12):1180-5.
- 9- Sowers MR, Kshirsagar A, Crutchfield MM, et al. *Joint influence of fat and lean body composition compartment on femoral bone mineral density in premenstrual women*. Am J Epidemiol 1992; 136:141-148.
- 10- Shaw J, Snow-Harter C, Robinson T, et al. *Lean*

- body mass and lumbar spine bone mineral density in premenstrual women.* Med Sci Sport Excer 1993;25:S153.
- 11- Yahata Y, Aoyagi K, Okano K, et al. *Metacarpal bone mineral density, body mass index and lifestyle among postmenopausal Japanese women: Relationship of body mass index, physical activity, calcium intake, alcohol and smoking to bone mineral density: The Hizen-Oshima study.* Tohoku J Exp Med. 2002 ;196(3):123-9.
- 12- Krieger N, Kelsey JL, Holford TR, et al. *An epidemiologic study of hip fracture in postmenopausal women.* Am J Epidemiol 1982;116: 141.
- 13- Slemendo CW, Hui SL, Longcope C, et al. *Predictors of bone mass in premenopausal women: A prospective study of clinical data using photo absorptiometry.* Am Int Med 1990;112;96.
- 14- Munasinghe RL, Botea V, Edelson GW. *Association among age, height, weight, and body mass index with discordant regional bone mineral density.* J Clin Densitom. 2002 ;5(4):369-73.
- 15- Kiel DF, felson DT, Anderson JJ, et al. *Hip fracture and the use of estrogen in postmenopausal women: The Framingham Study.* N Eng J Med 1987;317:1169-74.
- 16- Bell NH, Epstein S, Green A, et al. *Evidence for alteration of the vitamin D endocrine system in obese subjects.* J Clin Invest 1985;76:370.
- 17- Abala C, Kanez M, Devoto E, Sostin C, Zeballos L, Santos JL. *Obesity as a protective factor for postmenopausal osteoporosis.* Int J Obstet Relat Metab Disord 1996;20:1027 32.
- 18- Kontogianni MD, Dafni UG, Routsias JG, et al. *Blood leptin and adiponectin as possible mediators of the relation between fat mass and BMD in perimenopausal women.* J Bone Miner Res. 2004;19(4):546-51.
- 19- خلو نتع. *استئوپوروز در مردان.* غریب دوست ف، دواجی ف، اکبریان موهمکاران. استئوپوروز. تهران: مرکز تحقیقات روماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ ۱۳۸۱. ص: ۳۷۰-۳۴۵.
- 20- Kley HK, Edelmann P, Kruskemper HL. *Relationship of plasma hormones to different parameters of obesity in male subjects.* Metabolism 1980;29:1041-5.
- 21- Nimord A, Ryan KJ. *Aromatization of androgens by human abdominal and breast fat tissue.* J Clin Endocrinol Metabol 1974;40:367-72.
- 22- Rebuffe-Scrive M, Bro nnegard M, Nilsen A, et al. *Steroid hormone receptors in human adipose tissue.* J Clin Endocrinol Metabol 1990;71:1215-19.
- 23- Tsutomu D, Shinako Y, Toshimichi O, et al. *Relationship between body fat distribution and bone mineral density in premenopausal Japanese women.* Obstet. Gynecol 2000; 95(5): 722-725.
- 24- Steinschneider M, Hagag P, Rapoport MJ, et al. *Discordant effect of body mass index on bone mineral density and speed of sound.* BMC Musculoskelet Disord. 2003 Jul 16;4(1):15.
- 25- Salamone LM, Glynn N, Black D, et al. *Body composition and bone mineral density in perimenopausal and early perimenopausal women.* J Bone Mineral Res 1995;10;1762-68.
- 26- Ertungealp E, Seyisoglu H, Erel CT, et al. *Changes in bone mineral density with age, menopausal status and body mass index in Turkish women.* Climacteric. 1999;2(1):45-51.
- 27- Jones G, Scott FS. *A cross-sectional study of smoking and bone mineral density in premenopausal parous women: Effect of body mass index, Breastfeeding, and sports participation.* J Bone Miner Res. 1999;14(9):1628-33.