مقاله تحقیقی

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل
دوره شانزدهم، شمارهٔ ۷، تیر ۱۳۹۳، صفحه ۲۲-۱۴

ارتباط بین شاخص توده بدنی با تراکم مواد معدنی استخوان در سالمندان

سیدرضا حسینی(MD)[۱]، پروین سجادی(MSc)[۱*]، سحر جمالی(MD)[۲]، حاجی قربان نورالدینی(MD)[۳]، رضا قدیمی(PhD)[۱]، علی بیژنی(MD)[۱]

۱- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل
۲- دانشگاه علوم پزشکی بابل
۳- گروه رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی بابل

دریافت: ۹۲/۸/۱۸، اصلاح: ۹۲/۱۰/۱۵، پذیرش: ۹۳/۲/۲۴

خلاصه

سابقه و هدف: پوکی استخوان و چاقی مشکل بزرگ جهانی محسوب می شوند که شیوع آنها نیز در حال افزایش است. چاقی یک فاکتور خطر برای بیماری های قلبی عروقی و متابولیک محسوب می شود با این وجود گفته می شود که بر روی از دست رفتن استخوان اثر حفاظتی دارد. این مطالعه با هدف بررسی همبستگی بین شاخص توده بدنی و تراکم مواد معدنی استخوان در سالمندان انجام شده است.

مواد و روشها: این مطالعه مقطعی قسمتی از طرح بررسی وضعیت سلامت سالمندان شهر امیرکلا (AHAP[۱*]) می باشد که بر روی ۱۰۰۰ فرد ۶۰ سال و مسن تر انجام شده است. اطلاعات دموگرافیک توسط پرسشنامه جمع آوری گردید. وزن، قد، دور کمر و دور باسن اندازه گیری شد. نسبت دور کمر به باسن و شاخص توده بدنی محاسبه و تراکم معدنی استخوان با روش جذب سنجی اشعه ایکس با انرژی مضاعف در مهره های کمری و گردن استخوان فمور اندازه گیری شد.

یافته ها: در مطالعه حاضر ۵۵۴ نفر (۵۵/۴٪) از افراد شرکت کننده، مرد و ۴۴۶ نفر (۴۴/۶٪) زن بودند. میانگین تراکم معدنی استخوان در هر دو ناحیه فمور (۰/۱±۰/۹۰) و کمری (۰/۲±۰/۹۴) در مردان بیشتر از زنان (۰/۱±۰/۸۰ در مقابل ۰/۱±۰/۷۹) بود (p=۰/۰۰۱). شاخص توده بدنی با تراکم معدنی استخوان همبستگی مثبتی داشته است (p=۰/۰۰۱) که در هر دو جنس این همبستگی، با تراکم معدنی استخوان گردن فمور قوی تر بوده است (p=۰/۰۰۱). در مردان بین چاقی مرکزی با تراکم معدنی استخوان در هر دو ناحیه همبستگی مثبتی وجود داشت (p=۰/۰۰۰). بطور کلی قوی ترین همبستگی تراکم معدنی استخوان در گردن فمور با شاخص توده بدنی (p=۰/۰۰۱ و r=۰/۳۸) و در مهره های کمری با چاقی مرکزی (p=۰/۰۰۱ و r=۰/۲۱) بوده است. آنالیز رگرسیون نشان داد که با کنترل فاکتورهای سن، نسبت دور کمر به باسن و دور کمر، شاخص توده بدنی همچنان در تعیین تراکم معدنی استخوان گردن فمور موثر است اما در مهره های کمری اثر شاخص توده بدنی توسط فاکتورهای فوق پوشیده می شود.

نتیجه گیری: با توجه به شیوع بالای پوکی استخوان در افراد لاغر نسبت به افراد دارای وزن نرمال و اضافه وزن، جهت پیشگیری از کاهش توده معدنی استخوان در سالمندان، داشتن وزن نرمال توصیه می شود.

واژه های کلیدی: تراکم معدنی استخوان، شاخص توده بدنی، سالمندان.

مقدمه

پوکی استخوان و چاقی مشکل بزرگ جهانی محسوب می شوند که شیوعشان در حال افزایش است. تظاهرات بالینی اصلی آن شامل شکستگی مهره و لگن است، گرچه شکستگی در هر جایی از اسکلت بدن میتواند رخ دهد (۱). شکستگی های استئوپروتیک ناتوانی های بزرگ و دراز مدت برای افراد ایجاد می کنند که سبب کاهش کیفیت زندگی می شود و بار مسئولیت سنگین برای سیستم سلامت کشور می باشد. عوامل مختلفی در ایجاد پوکی استخوان دخالت دارند که بعضی غیر قابل کنترل (سن، جنس، نژاد، سابقه فامیلی، یائسگی، بیماریهای مزمن) و برخی قابل کنترل (ورزش نکردن، کمبود کلسیم در برنامه غذایی، کمبود ویتامین D، سیگار کشیدن، الکل و داروها) می باشند (۱). چاقی فاکتور خطر برای بیماری های قلبی عروقی و متابولیک محسوب می شود با این وجود گفته می شود که بر روی از دست رفتن استخوان اثر حفاظتی دارد. مکانیسم دقیق این اثر نامشخص است هر چند توضیحاتی در این زمینه وجود دارد. به طور کلی پذیرفته شده است که شاخص توده بدنی (Body Mass Index (BMI) بالا یک بار مکانیکی زیادی را روی استخوان تحمیل می کند و توده

▣ این مقاله حاصل پایان نامه سحر جمالی دانشجو پزشکی و طرح تحقیقاتی به شماره ۹۱۳۴۱۱۳ دانشگاه علوم پزشکی بابل می باشد.

* مسئول مقاله: پروین سجادی
آدرس: بابل،دانشگاه علوم پزشکی، گروه پزشکی اجتماعی، تلفن: ۲۱۹۰۵۶-۰۱۱۱
e-mail:psajadi@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

استخوانی برای تطبیق با این بار زیاد افزایش می یابد. علاوه بر این آدیپوسیت ها منبع مهم تولید استروژن در زنان یائسه می باشند. استروژن به عنوان مهار کننده باز جذب استخوان توسط استئوکلاست ها شناخته شده است. به نظر می رسد افزایش بافت چربی در زنان یائسه به دلیل افزایش تولید استروژن سبب سرکوب استئوکلاست ها و در نتیجه افزایش توده استخوانی می شود (۲). چاقی با مقاومت به انسولین نیز مرتبط است که به صورت افزایش سطح انسولین پلاسما خود را نشان می دهد و می تواند در ابنرمالیتی های متفاوتی شامل تولید بیش از اندازه آندروژن و استروژن از تخمدان و کاهش تولید گلوبولین باند شونده با هورمونهای جنسی توسط کبد مشارکت داشته باشد. این تغییرات می تواند سبب افزایش سطح هورمون های جنسی و در نتیجه افزایش توده استخوانی به واسطه کاهش فعالیت استئوکلاست و احتمالا افزایش فعالیت استئوبلاست شود (۳). ارتباط اپیدمیولوژیکال چاقی و توده استخوانی می تواند توسط مکانیسم های بالا توضیح داده شود اما آنالیز ها و بررسی های بیشتر ارتباط پیچیده تری را نشان می دهد. برای مثال، لپتین، پپتید ترشح شده از آدیپوسیت، که اشتها و مصرف انرژی را تنظیم می کند، اثر پیچیده ای روی استخوان دارد (۴). مطالعات آزمایشگاهی نشان داد که لپتین مستقیماً سلول های بنیادی مغز استخوان انسان را به وسیله افزایش تمایز به استئوبلاست و مهار تمایز به آدیپوسیت تحت تاثیر قرار می دهد. با این وجود لپتین می تواند به واسطه سیستم عصبی سمپاتیک و رونوشت تنظیم کننده کوکائین – آمفتامین استخوان سازی را مهار می کند (۵).

مطالعات مختلفی در سطح جهان ارتباط بین BMI و (Bone Mineral Density) BMD را بررسی کرده اند، که نتایج این مطالعات متناقض بوده است. در مطالعه ای در برزیل، اثر مثبت چاقی به وسیله تفاوت های معنی دار BMD مهره های کمری، گردن فمور و تروکانتر بین همه گروه های مختلف تایید شد. این مطالعه، BMI را به عنوان یک فاکتور تعیین کننده قوی BMD در گردن فمور و تروکانتر نشان داد، در حالی که مدت زمان گذشته از یائسگی یک فاکتور تعیین کننده قوی BMD در ستون فقرات نشان داده شد (۶). همچنین در مطالعه ای در قطر، چاقی به عنوان یک فاکتور محافظت کننده در برابر پوکی استخوان شناخته شد (۷). در مطالعه دیگر در اردن ارتباط مثبت معنی داری بین BMD مهره های کمری و شاخص توده بدنی وجود داشت (۸). اما در برخی مطالعات ارتباط بین BMI و BMD تایید نشد. برای مثال در مطالعه ای که در یکی از آسایشگاه های سالمندان میامی انجام شد، مردانی که اضافه وزن داشتند و آنهایی که چاق بودند شانس بالایی برای استئوپروز و استئوپنی داشتند (۹). همچنین در مطالعه ای در هند، بین BMD مفصل لگن و BMI در زنان یائسه ارتباط مثبت معنی داری وجود داشت ولی بین BMD ستون مهره کمری با BMI هیچ ارتباطی وجود نداشت (۱۰). با توجه به نتایج متفاوت این مطالعات، هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط بین شاخص توده بدنی و تراکم مواد معدنی استخوان در سالمندان شهر امیرکلا می باشد.

مواد و روشها

این مطالعه مقطعی بخشی از یک مطالعه کوهورت (AHAP) می باشد که از سال ۱۳۹۰ بر روی کلیه افراد ۶۰ سال و بالاتر شهر امیرکلا واقع در شمال ایران در حال انجام است (۱۱). ۱۶۱۶ نفر در این طرح جامع شرکت داشتند که از این تعداد ۱۰۰۰ نفر بدلیل داشتن اسکن استخوان و کامل بودن اطلاعات، واجد شرایط ورود به مطالعه حاضر بودند. اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس) افراد ثبت شد. قد (به سانتی متر) توسط قدسنج ایستاده و وزن (به کیلو گرم) توسط ترازوی دیجیتال seca با حداقل لباس و بدون کفش اندازه گیری شد. شاخص توده بدنی (BMI) بر اساس فرمول $BMI\ (kg/m^2) = Weight\ (kg) \div Height^2\ (m^2)$ محاسبه گردید. بر اساس معیار WHO , BMI < ۱۸/۵ کم وزن، ۱۸/۵ تا ۲۴/۹۹ نرمال، بیش تر از ۲۵ اضافه وزن، ۲۵ تا ۲۹/۹۹ محدوده قبل چاقی و ۳۰ و بیشتر از ۳۰ چاق در نظر گرفته شد (۱۲). دور کمر (به سانتی متر) در حد فاصل بین برجستگی فوقانی استخوان ایلیاک و قسمت پایین لبه دنده، موازی با سطح زمین و دور باسن (به سانتی متر) در بزرگترین قسمت آن در حالت ایستاده و در حالی که افراد یک لباس نازک به تن داشتند با استفاده از متر اندازه گیری شد. اندازه گیری ها بعد از یک بازدم معمولی انجام شد و هرکدام ۲ بار تکرار شد. چنانچه تفاوت آنها از ۱ سانتی متر کمتر بود میانگین آنها ثبت شد و اگر بیشتر بود هر دو اندازه گیری تکرار شد. نسبت دور کمر به باسن محاسبه شد.

توده معدنی استخوان (BMD) با روش جذب سنجی اشعه ایکس با انرژی مضاعف (DEXA) توسط دانسیتومتر Lexxos در گردن استخوان فمور چپ و مهره های کمر ی ($L_۲ - L_۴$) اندازه گیری شد و نتیجه براساس T-Score بیان گردید. توده استخوانی ۲/۵ انحراف معیار یا بیشتر از حداکثر توده استخوانی افراد جوان پائین تر باشد (T-Score ≤ -۲/۵)، به عنوان استئوپروز، T-Score ≤ -۲/۵ استئوپنی و T-Score > -۱ نرمال محسوب می شود (۱۳). میانگین و انحراف معیار متغیرها محاسبه شد. تست t , ANOVA و آنالیز Post Hoc انجام شد. ضریب همبستگی پیرسون جهت تعیین ارتباط میان متغییر های سن، BMI، نسبت دور کمر به باسن و T-score گردن فمور و ستون فقرات استفاده شد. همچنین از مدل های رگرسیون جهت بررسی تاثیر BMI، دور کمر، نسبت دور کمر به باسن و سن بر روی BMD ستون فقرات و گردن فمور استفاده شد. آنالیز های آماری فوق با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۸ انجام شد و p<۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

در مطالعه حاضر ۱۰۰۰ فرد سالمند شرکت داشتند که ۵۵۴ نفر (۵۵/۴٪) مرد و ۴۴۶ نفر (۴۴/۶٪) زن بودند. حداقل سن افراد شرکت کننده ۶۰ سال و حد اکثر آن ۹۲ سال است (با میانگین ۶۸/۲±۶/۹). میانگین BMI افراد شرکت کننده ۲۷/۴±۴/۵ می باشد که در زنان بیشتر از مردان بوده است (p=۰/۰۰۱). میانگین تراکم معدنی استخوان در گردن فمور ۰/۸۵±۰/۱ و ستون فقرات کمری ۰/۸۷±۰/۲ بوده است که در هر دو ناحیه در مردان بیشتر از زنان بوده است (p=۰/۰۰۱) (جدول ۱). به طور کلی در این مطالعه ۲۳۷ نفر (۲۳/۷٪) تراکم معدنی استخوانی نرمال داشتند. ۴۴۰ نفر (۴۴٪) استئوپنیک و ۳۳۲ نفر (۳۳/۲٪) استئوپروز داشتند. در مطالعه حاضر با افزایش BMI، تراکم معدنی استخوان بیشتر شد به طوری که ۱۰۰٪ افراد لاغر، ۸۶/۳٪ افراد دارای وزن نرمال، ۷۰/۷٪ افراد دارای اضافه وزن و ۶۷/۳٪ افراد چاق در محدوده استئوپنی و استئوپروز قرار داشتند (p=۰/۰۰۱). افزایش تراکم معدنی استخوان از گروه افراد لاغر به نرمال و از نرمال به اضافه وزن بارزتر می باشد (نمودار ۱).

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

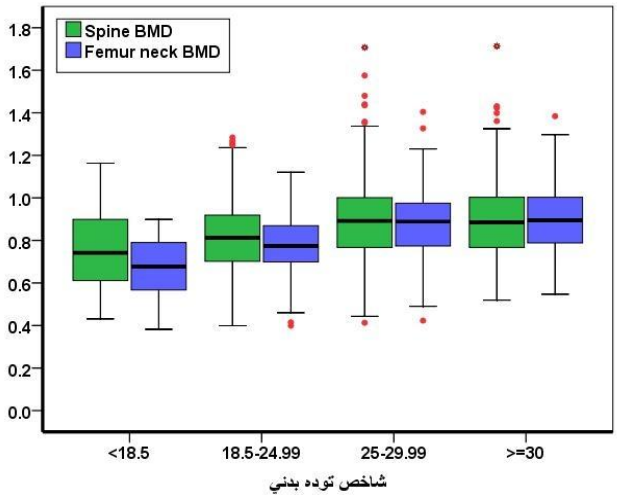
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14] [DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار متغیر های سن، مقادیر تن سنجی و توده معدنی استخوان در سالمندان شهر امیرکلا بر حسب جنس (۹۱-۱۳۹۰).

متغیر	زن* (n=۴۴۶) Mean±SD	مرد* (n=۵۵۴) Mean±SD	کل* (n=۱۰۰۰) Mean±SD	حداقل	حداکثر
سن (سال)	۶/۶±۶۷/۴	۶۸/۷±۷/۲	۶/۹±۶۸/۲	۶۰	۹۲
قد (cm)	۱۵۱/۵±۶/۲	۱۶۲/۶±۶/۴	۸/۴±۱۵۷/۷	۱۳۰	۱۸۱/۵
وزن (kg)	۶۶/۳۵±۱۲/۱	۶۹/۹±۱۲/۴	۱۲/۴±۶۸/۳	۳۵	۱۱۷
BMI[1](kg/m^2)	۲۸/۸±۴/۶	۲۶/۷±۴/۰	۴/۵±۲۷/۴	۱۶/۲	۴۳/۲
دورکمر (cm)	۹۶/۹±۱۰/۷	۹۵/۵±۱۰/۲	۱۰/۴±۹۶/۱	۶۳	۱۲۸
دور باسن (cm)	۱۰۶/۲±۹/۹	۱۰۰/۵±۷/۸	۹/۲±۱۰۳/۱	۶۶	۱۳۸
WHR[2]	۰/۹۱±۰/۱	۰/۹۵±۰/۱	۰/۱±۰/۹۳	۰/۷۳	۱/۲
BMD .[4] (g/cm^2) L.S[3]	۰/۷۹±۰/۱	۰/۹۴±۰/۲	۰/۲±۰/۸۷	۰/۴	۱/۷
BMD .[5](g/cm^2) F.N	۰/۸۰±۰/۱	۰/۹۰±۰/۱	۰/۱±۰/۸۵	۰/۳۸	۱/۴
. T-scoreL.S	-۲/۳۶±۱/۴	-۱/۰۵±۱/۲	۱/۴±۱/۶۳-	-۵/۹	+۴/۳
T-score N..F	-۱/۷۳±۱/۱	-۱/۱۱±۱/۱	۱/۱±۱/۳۹-	-۵/۱	+۴/۷

* داده ها به صورت میانگین± انحراف معیار بیان شده است.

1. Body Mass Index , 2. Waist to Hip Ratio , 3. Bone Mineral Density , 4. lumbar spine , 5.femoral neck



شکل۱. BMD ستون فقرات کمری و گردن فمور بر اساس گروههای BMI در سالمندان شهر امیرکلا (۹۱-۱۳۹۰).

بین گروه اضافه وزن و چاق تفاوت چندانی مشاهده نشد. در این مطالعه ۲۴۵ نفر (۵۴/۹٪) از زنان شرکت کننده استئوپروز داشتند، در حالی که ۲۸۷ نفر (۵۱/۸٪) از مردان شرکت کننده استئوپنیک بودند و درصد مردانی که تراکم معدنی استخوانی نرمال داشتند بیشتر از زنان بود (۳۲/۳٪ در مقابل ۱۳٪) (p=۰/۰۰۱). در این بررسی با افزایش سن، تراکم معدنی استخوان کاهش یافت به طوری که ۹۰٪ افراد بالای ۸۰ سال در محدوده استئوپنی و استئوپروز بودند (p=۰/۰۰۱). میانگین وزن، قد، دور کمر، BMI و WHR در افراد دارای توده استخوانی نرمال بیشتر از افراد استئوپنیک و در افراد استئوپنیک بیشتر از افراد استئوپروتیک بوده است. این ارتباط در مورد سن برعکس بوده است (p=۰/۰۰۱) (جدول ۲). با انجام آنالیز post hoc در تمام موارد، اختلاف گروه اول با گروه دوم و سوم معنی دار بوده است ولی فقط در مورد BMI اختلاف معنی داری بین گروه دوم (استئوپنیک) با گروه سوم (استئوپروتیک) وجود نداشته است.

در این بررسی BMI همبستگی مثبت معنی داری با تراکم معدنی استخوان گردن فمور (p=۰/۰۰۱) و ستون فقرات کمری (p=۰/۰۰۱) داشته است که در هر دو جنس (p=۰/۰۰۱) این همبستگی، با تراکم معدنی استخوان گردن فمور قوی تر بوده است. در مردان بین WHR که نشان دهنده چاقی مرکزی می باشد با تراکم معدنی استخوان در هر دو ناحیه (p=۰/۰۰۱) همبستگی مثبت معنی دار وجود داشته ولی همبستگی بین تراکم معدنی استخوان گردن فمور و چاقی مرکزی در زنان، منفی و معنی دار بوده است (p=۰/۰۰۱) در حالی که هیچ همبستگی معنی داری بین تراکم معدنی استخوان ستون فقرات کمری با چاقی مرکزی در آنها وجود نداشته است. همبستگی سن با تراکم معدنی استخوان هر دو ناحیه همواره منفی و معنی دار بوده است (p=۰/۰۰۱ در ناحیه گردن فمور و p=۰/۰۰۱ در ناحیه ستون فقرات کمری). در این مطالعه قوی ترین همبستگی تراکم معدنی استخوان در گردن فمور با BMI (p=۰/۰۰۱ و r=۰/۳۸) و در ستون فقرات کمری با چاقی مرکزی (p=۰/۰۰۱ و r=۰/۲۱) بوده است (جدول ۳). با افزایش BMI، تراکم معدنی استخوان افزایش می یابد که این افزایش در مردان به ویژه در ناحیه گردن فمور بارزتر است (نمودار ۲). تست رگرسیون چند مرحله ای نشان داد که در تعیین تراکم معدنی استخوان در ناحیه گردن فمور، BMI (p=۰/۰۰۱) و WHR (p=۰/۰۰۱) تاثیر مثبت، و سن (p=۰/۰۰۱) تاثیر منفی داشته است و دور کمر تاثیر چندانی نداشته است، در حالی که در تعیین تراکم معدنی استخوان در ناحیه ستون فقرات، BMI اثر چندانی نداشته و سن (p=۰/۰۰۹) اثر منفی و دور کمر (p=۰/۰۰۱) و WHR (p=۰/۰۰۲) اثر مثبت داشته اند (جدول ۴).

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

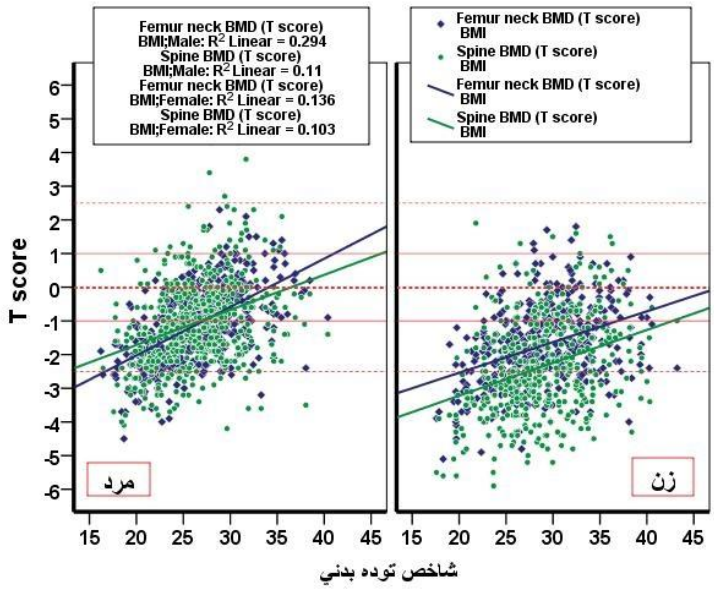
جدول۲. ارتباط بین متغیر های سن و شاخص های تن سنجی با استئوپروز در سالمندان شهر امیرکلا (ANOVA) (۹۱-۱۳۹۰).

	نرمال (n=۲۳۷)		استئوپنیک (n=۴۳۰)		استئوپروتیک (n=۳۳۳)		
	Mean±SD	حدود اطمینان	Mean±SD	حدود اطمینان	Mean±SD	حدود اطمینان	p value
سن	۶۶/۳±۵/۸	۶۵/۵-۶۷/۱	۶۸/۱±۷/۱	۶۷/۴-۶۸/۸	۶۹/۶±۷/۲	۶۸/۸-۷۰/۴	۰/۰۰۰
وزن	۷۶/۶±۱۰/۶	۷۵/۲-۷۸/۱	۶۹/۱±۱۱/۱	۶۷/۹-۷۰/۱	۶۱/۵±۱۱/۳	۶۰/۳-۶۲/۸	۰/۰۰۰
قد	۱۶۱/۹±۷/۵	۱۶۰/۹-۱۶۲/۸	۱۵۹/۵۸±۷/۵	۱۸۵/۸-۱۶۰/۲	۱۵۲/۳±۷/۲	۱۵۱/۵-۱۵۳/۱	۰/۰۰۰
دور کمر	۱۰۰/۳۷±۹/۵	۹۶/۱-۱۰۱/۵	۹۶/۱±۹/۹	۹۵/۸-۹۶/۹	۹۳/۳±۱۱/۰	۹۲/۱-۹۴/۵	۰/۰۰۰
BMI	۲۹/۲±۳/۵	۲۸/۷-۲۹/۷	۲۷/۱±۴/۳	۲۶/۷-۲۷/۵	۲۵/۵±۴/۹	۲۶/۱-۲۷/۱	۰/۰۰۰
RWH	۰/۹۵±۰/۱	۰/۹۴-۰/۹۶	۰/۹۴±۰/۱	۰/۹۳-۰/۹۴	۰/۹۲±۰/۱	۰/۹۱-۰/۹۲	۰/۰۰۰

جدول ۳. ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای سن، شاخصهای تن سنجی و توده معدنی استخوان در سالمندان شهر امیرکلا (۹۱-۱۳۹۰).

متغیر ها	سن	BMI	WHR	T-score (L.S.)	T- score (F.N.)
سن	۱	-۰/۲۵*	۰/۰۲	*-۰/۱۱	-۰/۳۰*
BMI	-۰/۲۵*	۱	*۰/۱۷	۰/۱۶*	۰/۳۵*
WHR	۰/۰۲	۰/۱۷*	۱	۰/۲۱*	۰/۱۴*
$_{L.S}$T-score	-۰/۱۱*	۰/۱۶*	۰/۲۱*	۱	۰/۶۳*
$_{F.N.}$T-score	-۰/۳۰*	۰/۳۸*	۰/۱۴*	۰/۶۳*	۱

*ارتباط در سطح ۰/۰۱ معنی دار است. (۲-ed tail)



شکل۲. ارتباط T-score گردن فمور و ستون مهره کمری با BMI در زنان و مردان سالمند شهر امیرکلا (۹۱-۱۳۹۰).

جدول ۴. آنالیز رگرسیون جهت بررسی تاثیر متغیرهای مورد مطالعه بر روی توده معدنی استخوان فمور و مهره های کمری در سالمندان شهر امیرکلا(۹۱-۱۳۹۰).

مدل	$_{F.N}$ BMD.			$_{L.S}$ BMD		
فاکتور ها	B	CI٪۹۵	p value	B	CI٪۹۵	p value
سن	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۴ تا -۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰ تا -۰/۰۰۴	۰/۰۰۹
BMI	۰/۰۰۹	۰/۰۰۷ تا ۰/۰۱۱	۰/۰۰۰	Excluded		
WHR	۰/۳۳۴	۰/۴۷۲ تا ۰/۱۹۵	۰/۰۰۰	۰/۳۴۷	۰/۵۶۲ تا ۰/۱۳۲	۰/۰۰۲
دور کمر	Excluded			۰/۰۰۳	۰/۰۰۴ تا ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه همبستگی مثبتی بین شاخص توده بدنی و تراکم معدنی استخوان وجود داشت. همه افرادی که لاغر بودند، استئوپروز یا استئوپنی داشتند و با افزایش BMI، تراکم معدنی استخوان افزایش یافت. بر اساس همبستگی پیرسون بین BMI با تراکم معدنی استخوان در هر دو ناحیه همبستگی مثبت معنی داری وجود داشته که این همبستگی در گردن فمور خصوصاً در مردان قوی تر بوده است. در مطالعه Bheiraei که در استرالیا بر روی ۹۰ زن ایرانی مقیم آن کشور انجام شد نیز ارتباط مثبت معنی داری بین BMI و BMD گردن فمور و ستون فقرات کمری وجود داشت (۱۴). Zhao در مطالعه اش نشان داد که هم در نژاد چینی و هم در نژاد سفید پوست وزن و BMI با توده استخوانی ارتباط مثبت دارند (۱۵). در مطالعه Toth که بر روی ۷۲ مرد ۳۸ تا ۷۸ سال انجام شد، BMD گردن فمور افراد چاق به صورت معنی داری بیشتر از افراد لاغر بود و ارتباط قوی تری بین BMI و BMD گردن فمور وجود داشت (۱۶). همچنین در مطالعه ای که بر روی ۷۹۶ زن ایرانی بالای ۵۰ سال انجام شد، در زنانی که شاخص توده بدنی کمتر از ۲۵ داشتند نسبت به آنهایی که بالای ۲۵ بودند، استئوپروز بیشتر دیده شد (۱۷). مطالعه Murillo-Uribe که بر روی ۹۲۲ زن مکزیکی انجام شد نیز نشان داد که در زنان بزرگتر از ۳۵ سال، BMD لگن و کمر در زنانی که اضافه وزن داشتند به طور معنی داری از زنانی که BMI پایین تر داشتند، بیشتر است (۱۸). همچنین مطالعات Bener و همکاران در قطر، Silva و همکاران در برزیل، EL Maghraoui در مراکش، Asomaning و همکاران در آمریکا، Castro و همکاران در آمریکا و rinMo و همکاران در کانادا نیز ارتباط مثبت تراکم معدنی استخوان با شاخص توده بدنی را تایید کردند (۲۲-۱۹و۷و۶).

در توضیح این مطلب می توان گفت که اضافه وزن ممکن است با افزایش بیولوژیکی استروژن، از زنان یائسه در برابر از دست رفتن بافت استخوانی با تبدیل آندرستندیون به استروژن در سلول های چربی و کاهش غلظت گلوبولین های متصل شونده به هورمون های جنسی محافظت کند. با این وجود، ارتباط مثبت توده بدنی با تراکم استخوانی در مردان و در زنان قبل از سنین یائسگی نیز گزارش شده که نیاز به تحقیق بیشتر جهت یافتن مکانیسم های دیگر را نشان می دهد. شاید نکته قابل توجه دیگر در این مورد، تحریک استخوان سازی به واسطه اثر بار وزن بدن و توده چربی زیاد باشد. همچنین بافت چربی به عنوان یک منبع ذخیره کننده هورمون های استروئیدی نیز عمل می کند. با این حال در مطالعه ای که در ژاپن توسط Arimatsu و همکارانش انجام شده با وجود ارتباط مثبت بین شاخص توده بدنی با تراکم معدنی استخوان، بین افزایش چربی بدن با تراکم معدنی استخوان ارتباط معکوس معنی داری وجود داشته ولی هم توده چربی و هم توده عضلانی روی بار استخوانی اثر مثبتی داشتند لذا این مطالعه پیشنهاد کرد که افزایش وزن بدن نیز باید همراه با افزایش توده عضلانی باشد (۲۳).

نتایج برخی مطالعات دیگر کمی متفاوت بوده است. در مطالعه Andreoli و همکاران نیز، چاقی به صورت معنی داری خطر استئوپروز را کاهش داد ولی خطر استئوپنی را کاهش نداد (۲۴). مطالعه Larijani و همکاران در تهران نشان داد که ارتباط بین BMI و BMD در مردان معنی دار بوده است ولی در زنان ارتباط معنی داری وجود نداشته است (۲۵). در مطالعه Paniagua و همکاران روی ۵۷ مرد ساکن آسایشگاه های سالمندان میامی، شیوع بالای اضافه وزن و چاقی در گروه های استئوپروتیک و استئوپنیک مشاهده شد (۹). Fawzy و همکاران نیز در مطالعه خود نشان دادند که بین چاقی و استئوپروز ارتباط معنی داری وجود دارد و در این مطالعه شانس تراکم استخوانی پایین در افراد چاق در مقایسه با نرمال ۸۹٪ کمتر بود ولی در مقایسه BMD افراد دارای اضافه وزن و افرادی که وزن نرمال داشتند ارتباط معنی داری وجود نداشت (۲۶). مطالعه Greco و همکاران هم نشان داد که افرادی که اضافه وزن داشتند، توده استخوانی نرمال یا محافظت شده داشتند در حالی که افراد چاق BMD پایینی داشتند که با تشخیص استئوپروز سازگار بود (۲۷).

در مطالعه حاضر نیز گرچه با افزایش شاخص توده بدنی، تراکم معدنی استخوان در سالمندان شهر امیرکلا افزایش یافت ولی بین گروه اضافه وزن و چاق تفاوت چندانی مشاهده نشد. شاید این یافته به این دلیل باشد که اثر مفید چربی که در بالا توضیح داده شد تا حدودی توسط اثرات مضر آن بر استخوان پوشیده می شود. افراد چاق در مقایسه با افرادی که وزن نرمال دارند سطح سرمی پایین تری از آدیپونکتین دارند. برخی مطالعات اثر حفاظتی آدیپونکتین را روی متابولیسم استخوان و برخی دیگر اثر تخریبی آن را نشان دادند. لپتین نیز که از سلول های چربی ترشح میشود می تواند اثر دوگانه ای بر روی تراکم استخوان داشته باشد و می تواند به واسطه سیستم عصبی سمپاتیک و رونوشت تنظیم کننده کوکائین – آمفتامین استخوان سازی را مهار کند. همچنین بافت چربی مسئول تولید یک سوم کل IL_6 (Interleukin- 6) در افراد بدون التهاب فعال می باشد که به عنوان فاکتور تخریب کننده استخوان شناخته شده است. Resistin که از سلول های چربی ترشح می شود در برخی مطالعات ارتباط معکوس با تراکم معدنی استخوانی نشان داده است (۵). همانطور که گفته شد اکثر فاکتورهای بالا اثر دوگانه ای بر بافت استخوانی دارند و اینکه چه عواملی سبب می شود که کدام اثر ظاهر شود هنوز کاملا مشخص نمی باشد. هیچ کدام از موارد ذکر شده قطعی نیستند و فقط در حد مطالعه می باشند.

در مطالعه حاضر آنالیز های رگرسیون نشان داد که با کنترل فاکتور های سن، نسبت دور کمر به باسن و دور کمر، IBM همچنان در تعیین تراکم معدنی استخوان گردن فمور موثر است اما در ستون فقرات کمری اثر BMI توسط فاکتور های فوق پوشیده می شود. در مطالعه Toth و همکاران نیز مانند این مطالعه شاخص توده بدنی یک فاکتور تعیین کننده تراکم معدنی استخوان در ناحیه فمور بود ولی با ستون مهره های کمری ارتباطی نداشت (۱۶). مطالعه Silva و همکاران نشان داد که BMI مهمترین فاکتور تعیین کننده تراکم معدنی استخوان در ناحیه گردن فمور است در حالی که مدت زمان گذشته از یائسگی مهمترین فاکتور تعیین کننده تراکم معدنی استخوان در ناحیه ستون فقرات کمری می باشد (۶). اما Arimatsu و همکارانش نشان دادند که اثر شاخص توده بدنی بر روی تراکم معدنی استخوان در ستون فقرات کمری مثبت و معنی دار بوده است (۲۳). در مطالعه Baheiraei و همکاران افزایش سن، شاخص توده بدنی و سیگار فاکتور های مستقلی بودند که روی تراکم معدنی استخوان هر دو ناحیه در زنان، تاثیرگذار بودند (۱۴).

در مطالعه حاضر با افزایش شاخص توده بدنی در سالمندان شهر امیرکلا استئوپروز کاهش داشت. با این حال توصیه به چاقی که یک عامل خطر اصلی برای بیماری های قلبی و عروقی، سکته مغزی، دیابت، اختلالات عضلانی اسکلتی (استئوآرتریت) و برخی سرطان ها (سرطان پستان و روده بزرگ) می باشد

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

(۲۸) چندان منطقی به نظر نمی رسد. اما با توجه به اینکه تراکم معدنی استخوان در افراد چاق تفاوت چندانی با افراد دارای اضافه وزن نداشته است و افراد لاغر در مقایسه با افراد نرمال و دارای اضافه وزن، تراکم استخوانی پایینی داشتند، داشتن وزن نرمال در سالمندان توصیه می شود.

محدودیت ها

در این مطالعه محدودیت های زیادی وجود داشته است. چرا که بررسی حاضر یک مطالعه مقطعی بوده است و ارزیابی علت و اثر ارتباط چاقی با تراکم معدنی استخوان نیازمند یک مطالعه کوهورت می باشد. فاکتورهای زیادی می توانند بر تراکم معدنی استخوان اثر بگذارند که یکی از آنها فعالیت فیزیکی می باشد که به دلیل آماده نبودن اطلاعات از این فاکتور صرف نظر شد. به علاوه فاکتورهای مخدوش کننده مانند مصرف ویتامین D، سابقه شکستگی، سابقه بیماری زمینه ای مزمن و مدت یائسگی در این مطالعه در نظر گرفته نشد که البته به دلیل حجم بالای نمونه قابل اغماض است.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل بخاطر تامین هزینه مالی و از همکاران مرکز بهداشتی درمانی شماره ۲ امیرکلا و بویژه از سالمندان محترم شهر امیرکلا جهت شرکت در این مطالعه تشکر و قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

The Relationship between Body Mass Index and Bone Mineral Density in Older People

S.R. Hosseini (MD) [1], P. Sajjadi (MSc) [1*], S. Jamali (MD)[2], H.G. Noreddini (MD)[3], R. Ghadimi (PhD)[1], A. Bijani (MD)[1]

1. Department of Community Medicine, Social Determinants of Health (SDH) Research Centre, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
2. Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
3. Department of Radiology, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

J Babol Univ Med Sci; 16(7); Jul 2014; pp: 14-22.

Received: Nov 9th 2013, Revised: Jan 5th 2014, Accepted: May 14th 2014.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Osteoporosis and obesity are a world major problem that their prevalence is increasing. Obesity is a risk factor for cardiovascular and metabolic diseases although it is said that it has protective effect on bone loss. The aim of this study was to evaluate the relationship between body mass index and bone mineral density in older people.

METHODS: This cross sectional study came from "Amirkola Health and Aging Project (AHAP)" that has been done on 1000 people aged 60 and over in Amirkola city, Iran. Demographic data collected by questionnaire. Weight, height, waist circumference and hip circumference were measured. Waist to hip ratio (WHR) and body mass index (BMI) were calculated and bone mineral density (BMD) was measured by DEXA scan in lumbar spine and femoral neck.

FINDINGS: In this study, 554 (55.4%) of the participants were men and 446 (44.6%) were women. The mean of bone mineral density in femur (0.90±0.1) and spine (0.94±0.2) in men were higher than women (0.80±0.1 versus 0.79±0.1 respectively) (p=0.001). BMI has significant positive relationship with BMD (p=0.001) that in both men and women this relationship was strongest in femoral neck (p=0.001). Central obesity in men had a positive association with bone mineral density in both areas (p=0.000). In overall the strongest relationship of femoral neck BMD was with BMI (r=0.38, p=0.001) and in lumbar spine was with WHR (r=0.21, p=0.001). Regression analyses showed that by control of age, WHR and waist circumference, BMI is effective on femoral neck BMD but in lumbar spine the effect of BMI has covered with those factors.

CONCLUSION: Due to high prevalence of osteoporosis in older people with lower BMI, having normal weight in older people is recommended to prevent decreasing bone mineral density.

KEY WORDS: *Bone Mineral Density, Body Mass Index, Elderly.*

Please cite this article as follows:

Hosseini SR, Sajjadi P, Jamali S, Noreddini HG, Ghadimi R, Bijani A. The relationship between body mass index and bone mineral density in old people. J Babol Univ Med Sci 2014;16(7): 14-22.

* **Corresponding Author; P. Sajadi (MSc)**

Address: Department of Social Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Tel: + 98 111 219056

E-mail: psajadi@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]

[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

References

1.Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's principles of internal medicine. 18th ed. New York: Mc Graw-Hill Co 2012; pp: 3120-6.

2.Kameda T, Mano H, Yuasa T, et al. Estrogen inhibits bone resorption by directly inducing apoptosis of the bone resorbing osteoclasts. J Exp Med 1997;186(4):489- 95.

3.Reid IR. Relationships among body mass, its components, and bone. Bone 2002;31(5):547- 55.

4.Rosen CJ, Bouxsein ML. Mechanisms of Disease: is osteoporosis the obesity of bone? Nat Clin Pract Rheumatol 2006;2(1):35-43.

5.Holecki M, Wiecek A. Relationship between body fat mass and bone metabolism. Pol Arch Med Wewn 2010;120 (9):361-67.

6.Silva HG, Mendonca LM, Conceicao FL, Zahar SE, Farias ML. Influence of obesity on bone density in postmenopausal women. Arq Bras Endocrinol Metabol 2007;51(6):943-49.

7.Bener A, Hammoudeh M, Zirie M, Heller RF. Is obesity a protective factor for osteoporosis? J Rheumatol 2005;8: 32-8.

8.Fares Al-Maitah RK. The relation between T-score, Z-score, bone mineral density and body mass index. Math Theory Model 2013;3(5):118-23.

9.Paniagua MA, Malphurs JE, Samos LF. BMI and low bone mass in an elderly male nursing home population. Clin Interv Aging 2006;1(3):283-7.

10.Suvithayasiri V, Thaipisuttikul O. The correlation between body mass index and mineral density in menopausal women. Vajira Med J 2002;46(3):213- 22.

11.Hosseini SR, Cumming RG, Kheirkhah F, et.al. Cohort profile: the Amirkola health and ageing project (AHAP). Int J Epidemiol 2013;1-8. DOI: 10.1093/ije/dyt089.

12.Seidell JC, Flegal KM. Assessing obesity: classification and epidemiology. Br Med Bull 1997;53(2):238-52.

13.Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton LJ 3rd, Khaltaev N. A reference standard for the description of osteoporosis. Bone 2008;42 (3):467-75.

14.Baheiraei A, Pocock NA, Eisman JA, Nguyen ND, Nguyen TV. Bone mineral density, body mass index and cigarette smoking among Iranian women: implications for prevention. BMC Musculoskelet Disord 2005;6:34. Doi: 10.1186/1471-2474-6-34.

15.Zhao LJ, Liu YJ, Liu PY, Hamilton J, Recker RR, Deng HW. Relationship of obesity with osteoporosis. J Clin Endocrinol Metab 2007;92(5):1640-6.

16.Tóth E, Ferenc V, Mészáros S, Csupor E, Horváth C. Effects of body mass index on bone mineral density in men. Orv Hetil 2005;146(28):1489-93.

17.Sharami SH, Millani F, Alizadeh A, et al. Risk factors of osteoporosis in women over 50 years of age: A population based study in the North of Iran. J Turkish-German Gynecol Assoc 2008;9(9):38- 44.

18.Murillo-Uribe A, Aranda-Gallegos JE, Río de la Loza-Cava MF, Ortíz-Luna G, Mendoza-Torres LJ, Santos-González J. Relation between body mass index and bone mineral density in a sample population of Mexican women. Ginecol Obstet Mex1998;66:267-71.

19.Castro JP, Joseph LA, Shin JJ, et al. Differential effect of obesity on bone mineral density in white, Hispanic and African American women: a cross sectional study. Nutr Metabol 2005;2:9. doi:10.1186/1743-7075-2-9.

20.Asomaning K, Bertone-Johnson ER, Nasca PC, Hooven F, Pekow PS. The association between body mass index and osteoporosis in patients referred for a bone mineral density examination. J Womens Health (Larchmt) 2006;15 (9):1028-34.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]

21.El Maghraoui A, Guerboub AA, Mounach A, et al. Body mass index and gynecological factors as determinants of bone mass in healthy Moroccan women. Maturitas 2007;56 (4):375-82.
22.Morin S, Leslie WD, Manitoba Bone Density Program. High bone mineral density is associated with high body mass index. Osteoporos Int 2009;20(7):1267-71.
23.Arimatsu M, Kitano T, Kitano N, Futatsuka M. Correlation between bone mineral density and body Composition in Japanese females aged 18-40 years with low forearm bone mineral density. Environ Health Prev Med 2009; 14(1):46-51.
24.Andreoli A, Bazzocchi A, Celi M, et al. Relationship between body composition, body mass index and bone mineral density in a large population of normal, osteopenic and osteoporotic women. Radiol Med 2011;116 (7):1115-23.
25.Larijani B, Hossein Nezhad A, Mojtahedi A, et al. Normative data of bone mineral density in healthy population of Tehran, Iran: A Cross sectional study. BMC Musculoskelet Disord 2005;6:38.
26.Fawzy T, Muttappallymyalil J, Sreedharan J, et al. Association between body mass Index and bone mineral density in patients referred for dual-energy x-ray absorptiometry scan in Ajman, UAE. J Osteoporosis 2011:4. doi:10.4061/2011/876309.
27.Greco EA, Fornari R, Rossi F, et al. Is obesity protective for osteoporosis? Evaluation of bone mineral density in individuals with high body mass index. Int J Clin Pract 2010;64 (6):817-20.
28.WHO. Obesity and overweight. Available at: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html. February 10 2014.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1393.16.7.2.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jbums.16.7.14]