دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال نوزدهم، شماره ۴، صفحه ۵۹۷– ۵۸۶ (مهر و آبان ۱۳۹۵)

Iran South Med J 2016;19(4): 586-597

بررسی ارتباط میان زاویه گردن ران و دانسیته معدنی سر استخوان ران در زنان یائسه ۶۰–۵۰ ساله شرق استان مازندران

مجید ملک‌زاده شفارودی [۱]، بهروز محمدنژاد [۲]، غلامعلی یوسفی [۳]، نوراله رضایی [۱*]

[۱] گروه تشریح و زیست‌شناسی سلولی و مرکز تحقیقات ایمینوژنتیک، دانشکده پزشکی ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
[۲] گروه علوم تشریحی، گروه تشریح و زیست‌شناسی سلولی، دانشکده پزشکی ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران
[۳] مرکز پزشکی هسته‌ای، بیمارستان ولی عصر قائمشهر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

(دریافت مقاله: ۹۴/۳/۱۷- پذیرش مقاله: ۹۴/۵/۲۴)

چکیده

زمینه: تفاوت مقادیر پارامترهای ژئومتریک سر استخوان ران به تغییر فراوانی شکستگی استخوان هیپ منجر می گردد. هدف از مطالعهٔ حاضر، بررسی ارتباط دانسیته معدنی استخوان (BMD) در ناحیه گردن استخوان ران با زاویه گردن ران (NSA) در دو گروه استئوپروتیک و نرمال از جمعیت زنان یائسه مسن، در ناحیه شرقی استان مازندران ایران به‌عنوان یک شاخص مناسب برای پیش‌بینی وقوع شکستگی‌های لگن می‌باشد.

مواد و روش‌ها: از میان ۵۱۰۳ زن یائسهٔ مراجعه کننده به مرکز سنجش تراکم استخوانی، برای ۲۲۱ زن یائسه که شرایط ورود به مطالعه را داشتند، با استفاده از یک دستگاه دانسیتومتری همزمان با تکمیل یک پرسشنامه استاندارد، سابقهٔ بیماری و اطلاعات دموگرافیک از جمله شاخص توده بدنی (BMI)، برای هریک از بیماران ثبت گردید. اطلاعات به‌دست آمده از دانسیتومتری به‌وسیله تست همبستگی پیرسون با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۶ تحلیل گردید.

یافته‌ها: شاخص‌های ژئومتریک ۲۲۱ زن یائسه ۶۰-۵۰ ساله مورد تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین زاویه گردن ران (NSA) برای گروه استئوپروتیک ۱۲۱/۵۵ و برای گروه کنترل ۱۲۱/۴۴ ثبت گردید. نتایج آزمون همبستگی پیرسون یک رابطه معنی‌دار منفی میان دانسیته معدنی گردن ران در گروه استئوپروتیک و NSA را نشان داد (P<۰/۰۵). با توجه به تأثیر وزن و BMI روی استحکام و چگالی استخوانی در ناحیهٔ گردن ران، میانگین BMI و وزن در گروه استئوپروتیک در مقایسه با گروه کنترل پائین‌تر بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این تحقیق، در میان افراد استئوپروتیک، NSA در پیشگویی BMD انتهای پروگزیمال ران مؤثر است.

واژگان کلیدی: دانسیته معدنی استخوان، زاویه گردن ران، زنان یائسه، پوکی استخوان

[*] ساری، گروه تشریح و زیست‌شناسی سلولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

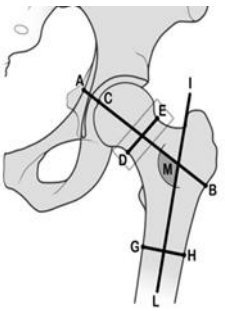
E-mail: nourrezaie@gmail.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

مقدمه

پوکی استخوان (استئوپروزیس) یکی از بلایای قرن بیستم است. سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۹۱ میلادی استئوپروزیس را همراه با سرطان، سکتهٔ قلبی و سکتهٔ مغزی، به عنوان چهار دشمن اصلی بشر معرفی نموده است (۱). پوکی استخوان در مناطق مختلف ایران و به خصوص در میان زنان یائسه بسیار شایع است (۳-۲). میزان مرگ ومیر ناشی از شکستگی استخوان هیپ در جهان، ۲۴-۲۰ درصد بوده که غالباً در شش ماه اول بعد از شکستگی رخ می‌دهد (۶-۴). مردان و زنان، به‌طور متوسط هفت سال از عمر خویش را پس از شکستگی استخوان هیپ از دست می‌دهند (۷). بر اساس آمارهای اعلام شده توسط کشور آمریکا، سالانه بیش از ۲۵۰۰۰۰ شکستگی هیپ در این کشور اتفاق افتاده که در ۳۰ سال آینده این عدد ۲ برابر خواهد شد (۸). درمان اغلب شکستگی‌های هیپ، جراحی است. لذا دانستن خصوصیات ژئومتریک سر استخوان ران بسیار حائز اهمیت است. گرچه انجام سنجش تراکم معدنی استخوان (Bone Mineral Density=BMD) در ناحیهٔ پروگزیمال استخوان ران، به عنوان روش استاندارد جهت تشخیص پوکی استخوان و تخمین شانس خطر شکستگی ران محسوب می‌شود (۹)، اما BMD به تنهایی نمی‌تواند بهترین قدرت پیشگویی کنندگی برای یافتن افراد با خطر بالای شکستگی ران را فراهم کند و در کنار BMD، بررسی پارامترهای ژئومتریک گردن استخوان ران مثل زاویه گردن ران (Neck Shaft Angle=NSA) و طول محور لگن (Hip Axis Length=HAL) (شکل ۱)، طول گردن فمور (Neck Length=NL)، قطر گردن (Neck Diameter=ND)، قطر تنه فمور (Shaft Diameter=SD) می‌توانند در تعیین شانس خطر شکستگی و سختی گردن ران بسیار مؤثر و کمک کننده باشند (۱۲-۱۰). به هر حال نقش همهٔ این فاکتورها به عنوان فاکتورهای پیشگویی کنندهٔ خطر شکستگی هیپ در هر دو جنس با توجه به نتایج متناقض به‌دست آمده، مورد بحث است. از میان پارامترهای ژئومتریک انتهای فوقانی استخوان ران (proximal femur geometric=PFG) که مستقل از قد، وزن و BMD می‌تواند به‌طور مؤثر جهت پیشگویی شکستگی استخوان لگنی به‌کار گرفته شود، زاویه گردن ران (NSA) می‌باشد (۱۵-۱۳).



شکل ۱) NSA=M، زاویه‌ی بین محور میانی گردن ران و محور میانی تنه ران
HAL=AB، فاصله لبه‌ی داخلی لگن تا قاعده تروکانتربزرگ

روندا برونبیل (Ronda Brownbill) و همکاران نشان دادند که در دههٔ گذشته چندین پارامتر جهت ارزیابی خطر شکستگی هیپ در کنار BMD استفاده شده است که از این میان NSA و HAL بیشترین کاربرد را داشته‌اند (۱۶).

با توجه به اینکه زنان آسیایی نسبت به زنان سفیدپوست از BMD کمتر یا مشابه برخوردارند (۱۷)، لذا انتظار می‌رود که میزان شکستگی در میان زنان آسیایی بیشتر یا مشابه زنان سفید پوست باشد اما این پارادوکس را

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]
[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

می‌توان این گونه توجیه کرد که شانس شکستگی هیپ در جمعیتی که HAL کوتاه‌تر دارند، کمتر است.

مطالعات نشان داده است که اگر چه در مردان تعیین و توزیع نوع شکستگی‌های هیپ وابسته به BMD می‌باشد ولی در میان زنان، NSA پیش‌گویی کنندهٔ بهتری می‌باشد (۱۹-۱۸).

NSA کوچک‌تر و HAL کوتاه‌تر در میان زنان آسیایی منجر به کاهش فراوانی شکستگی نسبت به زنان سفیدپوست گشته است. به عبارت دیگر NSA بازتر و HAL طویل‌تر، شانس شکستگی را افزایش می‌دهند (۱۶).

کومینگ (Cummings) و همکاران اثبات کردند که HAL، بعد از تغییرات BMD دست نخورده و تغییر نیافته باقی مانده است (۱۷).

به نظر می‌رسد که HAL و NSA بزرگ‌تر، خطر شکستگی هیپ را افزایش می‌دهند. عواملی که مستقل از BMD، خطر شکستگی را افزایش می‌دهند، ممکن است خطر سقوط را فزونی بخشند. وقتی فرد، به یک طرف سقوط می‌کند و به پهلو می‌افتد، به دلائل بیومکانیک، انتهای پروگزیمال فمور به‌واسطهٔ HAL طویل‌تر و NSA بزرگ‌تر، انرژی بیشتری را جذب می‌کند و شانس شکستگی افزایش می‌یابد (۲۰).

در سال ۱۹۹۶ کارلسون (Karlsson) و همکاران نشان دادند مردانی که شکستگی هیپ داشتند، نسبت به گروه کنترل از لگنی پهن‌تر، HAL کوتاه‌تر، FNW (femoral neck width) و NSA بزرگ‌تری برخوردار بودند (۲۱). الونسو (Alonso) و همکاران در سال ۲۰۰۰ در یک مطالعه وسیع‌تری، نشان دادند که به ازای افزایش هر انحراف معیار در NSA یا FNW، خطر شکستگی هیپ در مردان حدودا ۲ برابر شده، حال آنکه در مورد HAL این طور نیست (۱۳).

به‌دلیل متفاوت بودن موقعیت جغرافیایی جمعیت‌های انسانی مورد مطالعه و استفاده از ابزارهای تصویربرداری متفاوت در اندازه‌گیری ژئومتریک، تفاوت‌هایی نیز در ارقام ثبت شده توسط محققان دیده می‌شود (۱۶).

تخمین زده می‌شود، ۸۰-۵۰ درصد تفاوت‌ها در توده استخوانی افراد، مربوط به تفاوت‌های ژنتیکی و وراثتی آنهاست. از دیگر عوامل مؤثر، عوامل محیطی، میزان فعالیت‌های بدنی و تغذیه می‌باشد. هدف از این مطالعه، بررسی و تعیین ارتباط، میان زاویهٔ گردن ران و تراکم استخوانی تمام نواحی انتهای پروگزیمال ران می‌باشد. همچنین اثر فاکتورهای مختلف نظیر قد، طول مدت یائسگی، شاخص توده‌ی بدنی (body mass index=BMD) را بر زاویه گردن ران (NSA) مورد ارزیابی قرار داده‌ایم. تاکنون در ایران مطالعه‌ای با این وسعت در ارتباط با پارامترهای ژئومتریک انجام نشده بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی یک مطالعه توصیفی - تحلیلی مقطعی است. جمعیت مورد مطالعه، از میان ۵۱۰۳ زن یائسه ۶۰-۵۰ ساله که بین سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۹ به درمانگاه سنجش تراکم استخوان بیمارستان ولیعصر قائم شهر مراجعه کرده بودند، انتخاب شدند. زنانی که تنها ریسک فاکتور برای استئوپروز در آنها یائسگی بوده است. معیار ورود شامل زنان یائسه (Post-menopause women) با قطع کامل سیکل‌های قاعدگی در ۱۲ ماه گذشته بوده است (۲۰). معیارهای خروج شامل زنان با سابقهٔ آرتریت

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

روماتوئید، نارسائی کلیوی، بدخیمی و تحت شیمی درمانی، استعمال سیگار (بیش از ۵ نخ سیگار در شبانه روز)، مصرف الکل (در یک ماه گذشته روزانه بیش از یکبار نوشیدنی الکلی مصرف کرده باشند)، مصرف گلوکوکورتیکوئیدها (بیش از سه ماه)، مصرف بیس فسفونات‌ها (Bisphosphonates) یا هر دارویی که روی متابولیسم استخوانی اثر داشته باشد، بوده است. بدین‌ترتیب ۱۲۱ نفر در گروه نرمال و ۱۰۰ نفر در گروه بیمار استئوپروتیک قرار گرفتند. از همهٔ افراد در هنگام ورود به مطالعه، رضایت‌نامه برای استفاده علمی از اطلاعات شخصی آنان به‌صورت بی‌نام گرفته شد. کلیهٔ اقدامات دانسیتومتری انجام شده مطابق اصول علمی و روتین بخش سنجش تراکم استخوان و بر اساس دستورالعمل نحوه تحقیق بر روی نمونه‌های انسانی اجرا شد که توسط کمیته اخلاق و گروه ایمونوژنتیک دانشگاه علوم پزشکی مازندران تأیید شد. سن، قد، وزن، مدت زمان یائسگی و سایر ریسک فاکتورهای مؤثر در استئوپروز تمام شرکت کنندگان در مطالعه، به‌طور خود اظهاری و داوطلبانه در پرسشنامه استاندارد ثبت شد. قبل از انجام دانسیتومتری، چرخش داخلی پا به اندازه ۱۵ درجه صورت گرفت تا در این وضعیت استاندارد، طول گردن فمور به حداکثر اندازه خود رسیده و مقادیر دانسیتومتری صحیح ثبت گردند. برای اطمینان از ثابت بودن این وضعیت، پاها در تمامی نمونه‌ها به کمک یک بریس ثابت شد.

لکامواسام (Lekamwasam) و همکاران در سال ۲۰۰۳ نشان دادند که چرخش خارجی پا به میزان ۱۰ درجه از حالت استاندارد، میانگین دانسیته استخوان را در نواحی گردن، تروکانتر و مثلث Ward افزایش می‌دهد (۲۳).

تمام اسکن‌ها از نواحی کمر (L1-L4) و هیپ (تمام هیپ+گردن فمور) سمت چپ انجام شد و در صورتی که شخص سابقهٔ تعویض مفصل یا سابقهٔ شکستگی در هیپ چپ داشت، اسکن از هیپ سمت راست به عمل آمد. بنابر قرارداد بین‌المللی، دانسیتومتری باید از هیپ چپ صورت بگیرد چرا که مقادیر شاخص‌های ژئومتریک هیپ راست و چپ متفاوت است.

ترشیو انریکه (Tercio henrique) و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان دادند که مقادیر NSA در هیپ چپ و راست، در میان زنان تفاوت معنی‌داری داشته به‌طوری که میانگین آن در سمت چپ بزرگ‌تر بوده است (۲۴).

سیلوا (Silva) و همکاران نیز نشان دادند که NSA سمت راست ۱۲۲/۵ درجه و سمت چپ ۱۲۵/۶ درجه بوده است که این اختلاف احتمالاً به واسطهٔ تفاوت اندام‌های راست و چپ می‌باشد؛ یعنی اندام‌های غالب (اندام‌هایی که سنگینی بیشتری را متحمل می‌شوند) نسبت به اندام‌های طرف مقابل که فشار کمتری را تحمل می‌کنند، از NSA کوچک‌تری برخوردارند (۲۵).

ابزار جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه و دستگاه دانسیتومتری بود که تمامی اسکن‌ها توسط تکنولوژیست مجرب و آموزش دیده، بر اساس پروتکل شرکت سازنده، تهیه شده بود. شیوه گردآوری اطلاعات از طریق اندازه‌گیری BMD به روش Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DXA) و با دستگاه GE-lunar ،WI-USA بود که این دستگاه روزانه کالیبره می‌شد و تحت کنترل استاندارد قرار می‌گرفت و با فانتوم مناسب و مخصوص مورد بازبینی قرار می‌گرفت.

وازنون (Vaseenon) و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان دادند که وقتی DXA جهت ارزیابی پارامترهای ژئومتریک سر استخوان ران در دسترس نباشد،

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

رادیوگرافی ساده لگن بسیار مفید و سودمند است و تفاوت معنی‌داری در مقادیر اندازه‌گیری شده با دو روش فوق‌الذکر وجود ندارد (۲۶).

تأکید می‌گردد، مقادیر NSA که با استفاده از DXA اندازه‌گیری شده است، ممکن است به‌واسطهٔ زاویهٔ آنتی ورژن فمور، با مقادیر دقیق فضایی مطابقت نداشته باشد.

آنالیزهای آماری

تمامی داده‌های به دست آمده در بانک اطلاعاتی نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc، Chicago، Il، USA) ویرایش ۱۶ ذخیره شده و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای محاسبه میانگین، انحراف معیار، فراوانی نسبی و مطلق و بازه‌ی اطمینان ۹۵ درصد از آنالیزهای توصیفی (Descriptive Analyses) استفاده شد. همچنین با بکارگیری از روش‌های آماری تحلیلی (رگرسیون و T-test) داده‌ها تجزیه و تحلیل شدند. از ضریب همبستگی پیرسون جهت تعیین شدت و میزان متغیرها استفاده شد. سطح معنی‌داری آزمون نیز (P<۰/۰۵) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع ۲۲۱ زن (۱۰۰ بیمار استئوپروتیک و ۱۲۱ نفر سالم) وارد مطالعه شده که در جدول یک خصوصیات توصیفی افراد همراه با اطلاعات مربوط به BMD و زاویه گردن ران (NSA) نمایش داده شده است.

جدول ۱) اطلاعات پایه‌ای جمعیت مورد مطالعه (توزیع و درصد فراوانی آزمودنی‌ها)

شاخص	میانگین		انحراف معیار	
متغیر (واحد اندازه‌گیری)	استئوپروتیک n=۱۰۰	کنترل n=۱۲۱	استئوپروتیک	کنترل
سن(سال)	۵۴/۴۵	۵۳/۸۶	۲/۳۲	۲/۲۸
قد(سانتی متر)	۱۵۴/۱۲	۱۵۷/۵۶	۵/۲۹	۵/۴۵
وزن(کیلوگرم)	۶۶/۰۸	۷۶/۴۹	۱۲/۱۳	۱۱/۴۳
شاخص توده بدنی BMI(کیلوگرم بر متر مربع)	۲۷/۷	۳۰/۸۳	۵/۱	۴/۵۱
سن هنگام یائسگی (سال)	۴۷/۱۶	۴۸/۱۵	۷/۹۲	۵/۶۳
طول مدت یائسگی (سال)	۶/۱۱	۵/۴۱	۳/۸۹	۳/۷۳
طول محور لگن HAL (میلی‌متر)	۹۸/۸۴	۱۰۰/۶۸	۴/۹۴	۵/۱۷
زاویه گردن ران NSA (درجه)	۱۲۱/۵۵	۱۲۱/۴۴	۹/۷	۴/۵۴
تراکم استخوان تام ران (گرم بر سانتی‌متر مربع)	۰/۸۴۴	۱/۰۸	۰/۰۹۲	۰/۱۳۷
تراکم استخوان گردن ران (گرم بر سانتی‌متر مربع)	۰/۷۹	۱/۰۱	۰/۰۷۸	۰/۱۲۴
تراکم استخوان ناحیه مثلث WARD(گرم بر سانتی‌متر مربع)	۰/۵۸۱	۰/۸۲۳	۰/۰۹	۰/۱۶۹
تراکم استخوان ناحیه تروکانتر(گرم بر سانتی‌متر مربع)	۰/۶۷	۰/۸۷۵	۰/۰۹۲	۰/۱۱۹
تراکم استخوانی تنه‌ی ران(گرم بر سانتی‌متر مربع)	۱/۰۲	۱/۳۲	۰/۱۲۷	۰/۱۷۳

میانگین سنی گروه استئوپروتیک ۲/۳۲±۵۴/۴۵ سال و گروه کنترل ۲/۲۸±۵۳/۸۶ سال بود و طول مدت یائسگی گروه استئوپروتیک ۳/۸۹±۶/۱۱ سال و گروه کنترل ۳/۷۳±۵/۴۱ سال بود. میانگین وزن و شاخص توده بدنی به ترتیب در گروه استئوپروتیک (۶۶/۰۸ کیلوگرم و ۲۷/۷ کیلوگرم بر متر مربع) در مقایسه با افراد گروه کنترل (۷۶/۴۹ کیلوگرم و ۳۰/۸۳ کیلوگرم بر متر مربع) کمتر بوده است (P<۰/۰۵).

میانگین طول محور لگن در گروه استئوپروتیک ۴/۹۴±۹۸/۸۴ میلی‌متر و در گروه کنترل

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

۱۰۰/۶۸±۵/۱۷ میلی‌متر بوده است. میانگین NSA در گروه استئوپروتیک ۱۲۱/۵۵±۹/۷ درجه و در گروه سالم ۱۲۱/۴۴±۴/۵۴ درجه بوده است. تراکم استخوانی تمام نواحی سر استخوان ران در افراد گروه کنترل نسبت به افراد گروه استئوپروتیک، بیشتر بوده است (P<۰/۰۵).

ارتباط متغیر NSA با سایر متغیرها در جدول‌های ۲ و ۳ برای افراد گروه استئوپروتیک و افراد گروه کنترل (سالم) ثبت گردیده است.

بر طبق اطلاعات مندرج در جدول ۲، در میان افراد گروه استئوپروتیک، NSA با BMD تمام نواحی neck(P=۰/۰۰۶)، ward(P=۰/۰۴۱)، trochanter(P=۰/۰۱۰)، shaft(P=۰/۰۱۹) و total(P=۰/۰۳۴) رابطه معنی‌دار و منفی داشته‌اند. در عین حال وزن با دانسیته نواحی (P=۰/۰۳۹) trochanter و shaft(P=۰/۰۴۸) رابطه معنی‌دار مثبت نشان می‌دهد (P<۰/۰۵).

جدول ۲) ضرایب همبستگی پیرسون بین شاخص‌های ژئومتریک و متغیرهای وابسته افراد بیمار

	سن	قد	وزن	شاخص توده بدن	سن یائسگی	مدت یائسگی	طول محور لگن	زاویه گردن ران	تراکم گردن ران	تراکم مثلث ward	تراکم تروکانتر	تراکم تنه ران	تراکم تام ران
سن	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قد	۰/۱۴۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
وزن	۰/۰۴	۰/۲۴۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
شاخص توده بدن	-۰/۰۵۴	-۰/۱۱۲	۰/۹۰۸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سن یائسگی	۰/۳۱۳	۰/۱۱۸	-۰/۰۴۴	-۰/۱۰۹	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مدت یائسگی	۰/۲۴۷*	۰/۱۵۰	-۰/۲۰۶	-۰/۲۳۹	-۰/۲۱۷	-	-	-	-	-	-	-	-
طول محور لگن	۰/۱۵۲	۰/۴۱۷	۰/۱۷۱	۰/۰۲۹	۰/۱۲۵	-۰/۲۲۷	-	-	-	-	-	-	-
زاویه گردن ران	-۰/۱۱۹	۰/۰۱۴	-۰/۱۶۲	-۰/۱۶۸	-۰/۰۷۸	-۰/۰۰۳	۰/۰۲۱	-	-	-	-	-	-
تراکم گردن ران	۰/۴۹	۰/۱۳۲	۰/۰۹۲	۰/۰۳۸	-۰/۱۳۳	۰/۰۷۴	۰/۱۵۷	-۰/۲۷۲	-	-	-	-	-
تراکم مثلث ward	۰/۰۰۰	-۰/۰۴۴	-۰/۰۹۶	-۰/۰۹۳	-۰/۰۳۸	-۰/۰۰۶	-۰/۰۱۹	-۰/۲۰۵	۰/۷۸۳	-	-	-	-
تراکم تروکانتر	۰/۰۶۲	۰/۰۶۷	۰/۲۰۷	۰/۱۹۴	-۰/۰۸۶	۰/۰۲۰	۰/۰۱۳۷	-۰/۲۵۷	۰/۷۱۹	۰/۶۶۹	-	-	-
تراکم تنه ران	-۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۱۹۸	۰/۱۹۳	-۰/۱۳۸	-۰/۰۹۴	۰/۰۳۴	-۰/۲۱۲	۰/۷۰۹	۰/۶۰۱	۰/۷۵۴	-	-
تراکم تام ران	۰/۰۲۸	۰/۰۱۶	۰/۱۶۶	۰/۱۸۷	-۰/۱۵۰	-۰/۰۵۲	۰/۰۵۸	-۰/۲۳۵	۰/۸۱۲	۰/۷۲۴	۰/۸۷۲	۰/۹۴۳	-

*نشان‌دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ** نشان‌دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ است.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

جدول ۳) ضریب همبستگی پیرسون بین شاخص‌های ژئومتریک و متغیرهای وابسته افراد سالم

	سن	قد	وزن	شاخص توده بدنی	سن یائسگی	مدت یائسگی	طول محور لگن	زاویه گردن ران	تراکم گردن ران	تراکم مثلث ward	تراکم تروکانتر	تراکم تنه ران	تراکم تام ران
سن	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قد	-۰/۱۰۹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
وزن	-۰/۰۰۲	۰/۲۷۱**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
شاخص توده بدنی	۰/۰۴۳	-۰/۱۹۵*	۰/۸۸۹**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سن یائسگی	۰/۲۸۸**	-۰/۱۹۱*	-۰/۰۳۵	۰/۶۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-
مدت یائسگی	۰/۳۸۵**	۰/۰۴۶	-۰/۰۴۱	-۰/۰۷۸	-۰/۳۸۴**	-	-	-	-	-	-	-	-
طول محور لگن	۰/۰۰۷	۰/۵۶۷**	-۰/۲۹۵**	-۰/۰۳۶	-۰/۱۳۷	۰/۱۱۹	-	-	-	-	-	-	-
زاویه گردن ران	۰/۰۹۴	۰/۱۰۸	-۰/۰۰۹	-۰/۰۶۴	-۰/۰۰۴	۰/۰۹۸	۰/۱۹۹**	-	-	-	-	-	-
تراکم گردن ران	-۰/۰۹۷	۰/۰۹۷	۰/۱۰۹	۰/۰۶۷	۰/۰۱۶	-۰/۰۵۳	۰/۰۷۸	۰/۰۰۸	-	-	-	-	-
تراکم مثلث ward	-۰/۰۹۴	۰/۱۹۷*	-۰/۰۱۹	-۰/۱۱۱	۰/۰۳۸	-۰/۰۴۸	-۰/۰۰۷	-۰/۰۴۸	۰/۶۳۳**	-	-	-	-
تراکم تروکانتر	-۰/۱۲۴	۰/۰۳۸	۰/۲۱۱*	۰/۱۹۷*	۰/۰۵۲	-۰/۰۴۵	۰/۱۱۶	-۰/۱۷۰	۰/۸۰۰**	۰/۶۰۷**	-	-	-
تراکم تنه ران	-۰/۱۲۲	۰/۰۱۸	۰/۲۲۰*	-۰/۲۱۶*	۰/۰۶۱	-۰/۰۷۶	۰/۰۹۸	-۰/۱۴۸	۰/۸۴۲**	۰/۶۳۶**	۰/۸۹۵**	-	-
تراکم تام ران	-۰/۱۰۲	۰/۰۲۹	۰/۱۸۴*	۰/۱۷۳	۰/۰۶۷	-۰/۰۷۰	۰/۰۹۰	-۰/۱۱۸	۰/۸۵۵**	۰/۶۴۵**	۰/۹۵۳**	۰/۹۵۵	-

*نشان‌دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ و ** نشان‌دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ است.

طبق اطلاعات مندرج در جدول ۳، در میان افراد گروه کنترل، زاویه گردن ران با دانسیته استخوانی هیچ‌کدام از نواحی سر استخوان ران، ارتباط نداشته است. متغیر قد با دانسیته ناحیه Ward (p=۰/۰۳) و متغیر وزن با دانسیته نواحی توتال (P=۰/۰۴۴)، تروکانتر (P=۰/۰۲) و Shaft (P=۰/۰۱۵) و متغیر BMI با دانسیته نواحی Trochanter (P=۰/۰۳۱) و Shaft (P=۰/۰۱۸) رابطه معنی‌دار داشته‌اند (P<۰/۰۵). در این جدول همچنین زاویه گردن ران با هیچ‌یک از متغیرهای مستقل رابطه نداشته است.

از آنالیز رگرسیون خطی چندگانه برای تعیین ارتباط میان وزن، قد، BMI، مدت یائسگی و NSA، جهت پیشگویی دانسیته استخوانی نواحی گردن و تام ران در دو گروه افراد بیمار و استئوپروتیک استفاده شد که

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

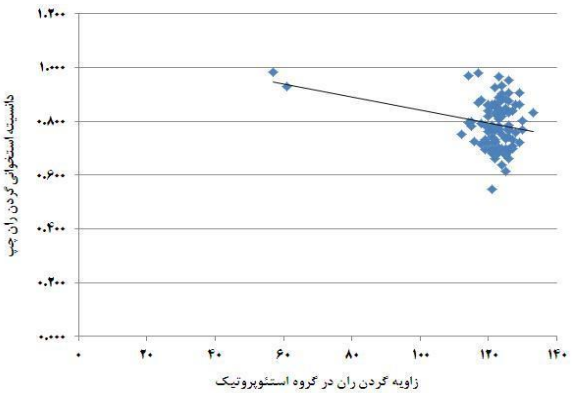
نتایج آن در جداول ۴ و ۵ نمایش داده شده است. مطابق یافته‌های جداول فوق‌الذکر، با توجه به ضرایب رگرسیون برآورد شده، مشاهده می‌شود که متغیر NSA بر دانسیته استخوانی نواحی گردن (P=۰/۰۰۶) و تام ران (P=۰/۰۱۹) در گروه استئوپروتیک اثر منفی داشته است ولی برای گروه کنترل در نواحی تام و گردن تأثیری نداشته است.

جدول ۴) نتایج آزمون رگرسیون خطی چندگانه برای پیشگویی دانسیته معدنی استخوان در ناحیه گردن ران برای دو گروه افراد سالم و بیمار

متغیرهای مستقل	افراد بیمار		افراد سالم	
	ضریب رگرسیون استاندارد شده (بتا)	سطح معنی‌داری	ضریب رگرسیون استاندارد شده (بتا)	سطح معنی‌داری
HAL	۰/۱۵۷	۰/۱۱۸	۰/۰۷۸	۰/۳۹۴
NSA	-۰/۲۷۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	۰/۹۳۳
وزن	۰/۲۲۵	۰/۶۰۵	۰/۰۷۷	۰/۹۶۰
قد	۰/۰۶۶	۰/۷۲۱	۰/۰۸۰	۰/۹۱۰
BMI	-۰/۱۷۰	۰/۶۸۷	۰/۰۱۶	۰/۹۹۱
مدت یائسگی	۰/۰۱۲	۰/۹۱۶	۰/۰۲۴	۰/۸۴۴

جدول ۵) نتایج آزمون رگرسیون خطی چند گانه برای پیشگویی دانسیته معدنی استخوان در ناحیه تام ران برای دو گروه افراد سالم و بیمار

متغیرهای مستقل	افراد بیمار		افراد سالم	
	ضریب رگرسیون استاندارد شده (بتا)	سطح معنی‌داری	ضریب رگرسیون استاندارد شده (بتا)	سطح معنی‌داری
HAL	۰/۰۵۸	۰/۵۶۵	۰/ ۰۹۰	۰/۳۲۷
NSA	-۰/۲۳۵	۰/۰۱۹	-۰/۱۱۸	۰/۱۹۶
وزن	۰/۰۵۳	۰/۹۰۱	۰/۶۴۲	۰/۶۶۸
قد	۰/۰۳۶	۰/۸۴۳	-۰/۲۲۴	۰/۷۴۸
BMI	۰/۱۰۶	۰/۸۰۰	-۰/۴۳۹	۰/۷۶۵
مدت یائسگی	-۰/۰۹۱	۰/۴۳۶	۰/۰۵۲	۰/۶۶۷



نمودار ۱) تأثیر میزان زاویه گردن ران بر دانسیته استخوانی گردن ران

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

همچنین مطابق نمودار ۱، می‌توان استنباط نمود که با افزایش زاویه گردن ران، دانسیته استخوانی در ناحیه گردن ران کاهش یافته است.

بحث

در بسیاری از مطالعات، برای ارزیابی پارامترهای ژئومتریک سر استخوان ران (PFG)، از رادیوگرافی ساده لگن و C-T اسکن استفاده می‌شود. در حالی که در مطالعه حاضر از دستگاه DXA استفاده شد. در این روش با حداقل دوز جذبی اشعهX برای انسان می‌توان پارامترهای PFG را با دقت بیشتری اندازه‌گیری کرد. لذا به نظر می‌رسد در شرایطی که دستگاه دانسیتومتری در دسترس نباشد، با استفاده از رادیوگرافی ساده‌ی ناحیه‌ی پروگزیمال فمور بتوان به نتایج مطلوبی رسید.

اسکن DXA بسیار دقیق بوده و قادر است کاهش توده استخوانی را حتی به میزان ۲-۱ درصد تعیین کند. این در حالی است که استفاده معمول از اشعه ایکس برای تعیین چگالی استخوانی دقیق نیست، زیرا وقتی ۴۰-۳۰ درصد از بافت استخوانی از بین رفت، می‌توان کاهش بافت استخوانی را در رادیوگرافی نشان داد. به عبارت دیگر رادیوگرافی برای سنجش تراکم استخوان، نامناسب ولی برای سنجش پارامترهای ژئومتریک، می‌تواند جایگزین خوبی برای DXA باشد.

بر اساس یافته‌های این مطالعه، در میان بیماران استئوپروتیک، زاویه گردن ران (NSA) با دانسیته استخوانی تمام نواحی سر استخوان ران رابطه معنی‌دار و منفی داشته که یافته‌های آزمون رگرسیون خطی چندگانه نیز آن را تأیید می‌نماید.

آنالیز آماری نشان داد که در جمعیت مطالعاتی حاضر میانگین NSA، ۱۲۱/۴۴ درجه بوده که نسبت به میانگین آن در اروپا (۱۲۶ درجه) (۲۷) و یا آمریکا (۱۲۵ درجه) (۲۸) کوچک‌تر بوده است. لذا کوچک‌تر بودن زاویه گردن ران NSA در جامعه ایرانی نسبت به جوامع غربی می‌تواند توجیه کننده میزان کمتر شکستگی لگن در ایران نسبت به جوامع غربی باشد.

گنادی (Gnudi) و همکاران نشان دادند که میانگین NSA و BMD گردن ران در میان زنان یائسه زیر ۶۵ سال، به‌ترتیب ۵/۵±۱۲۳/۶ درجه و ۰/۱۰۰±۰/۷۰۱ گرم بر سانتی‌متر مربع بوده است (۲۹). که با نتایج مطالعهٔ ما همسو می‌باشد و نشان می‌دهد که با افزایش زاویهٔ گردن ران، از تراکم استخوانی گردن ران نیز کاسته می‌شود.

چین (chin) و همکاران در یک مطالعه، میانگین HAL را در میان زنان چینی ۵/۶±۹۸ میلی‌متر و در میان زنان اروپایی ۵/۳±۱۰۲/۳ میلی‌متر اعلام کردند که با نتایج مطالعهٔ ما با میانگین ۴/۹۴±۹۸/۸۴ میلی‌متر همسو بوده است (۳۰). به نظر می‌رسد که تغذیه بهتر (و غنی از کلسیم) در دوران کودکی و تغییرات استانداردهای زندگی در افراد، دلیل این تفاوت‌ها باشد. در مطالعهٔ ما مشخص گردید، تنها پارامتر PFG که توانست BMD گردن ران را پیش‌بینی کند، NSA بوده است.

متغیرهای مستقل همچون قد، وزن و شاخص توده بدنی BMI نیز می‌توانند بر چگالی استخوانی سر ران اثرات مثبتی داشته باشند. بنابراین پیشنهاد می‌شود تا در کنار دانسیته استخوانی از پارامترهای ژئومتریک سر استخوان ران و متغیرهای مستقل جهت پیشگویی و تشخیص و غربالگری افرادی که بیشتر در معرض

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

خطر شکستگی هیپ هستند، کمک گرفته شود. با توجه به افزایش امید به زندگی و رشد منفی جمعیت در سال ۱۴۲۰ و سونامی سالمندی در ایران، بررسی روز افزون بیماری پوکی استخوان که وابسته به سن است، از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. لذا مطالعه بیشتر در ارتباط با تشخیص و غربالگری استئوپروزیس، با استفاده از متدهای دقیق‌تر و کامل‌تر، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

تقریباً ۹۰ درصد از شکستگی‌های هیپ، بدنبال افتادن یا سقوط اتفاق می‌افتد (۳۱)، لذا پیشنهاد می‌شود تا استراتژی پیشگیری از افتادن توسعه یابد. با افزایش سن میزان سقوط به‌دلیل فاکتورهایی مثل ضعف بینایی، اختلالات ذهنی و دیگر بیماری‌های وابسته به سن افزایش می‌یابد، لذا انجام ورزش‌های منظم و مناسب باعث تقویت عضلات و بهبود تعادل بدن و کاهش سقوط و شکستگی خواهد شد.

در این مطالعه محدودیت‌هایی نیز وجود داشته است که شامل عدم استفاده از جمعیت مردان و مقایسهٔ آنان با جمعیت زنان و تعیین نقش جنسیت بوده است. علاوه بر این، تأثیر پارامترهای ژئومتریک در میزان شکستگی‌ها (در قالب یک مطالعه‌ی طولی) مشخص نشده است.

نتیجه‌گیری

اگرچه وجود رابطه میان پارامتر NSA و BMD گردن ران در این مطالعه مشخص گردیده است و بر اساس یافته‌های این تحقیق، در میان افراد استئوپروتیک، NSA در پیشگویی BMD انتهای پروگزیمال ران مؤثر است. اما قبل از آنکه به عنوان یک اپلیکیشن در کلینیک‌ها قابل استفاده باشد، لازم است تا تحقیقات بیشتر صورت گرفته و نرم‌افزارهای اندازه‌گیری دقیق‌تر و پیشرفته‌تری به کار گرفته شود.

سپاس و قدردانی

نویسندگان محقق این مقاله از زحمات پرسنل محترم مرکز تراکم استخوان بیمارستان ولی‌عصر قائمشهر تشکر و قدردانی نموده و اعلام می‌دارد که این تحقیق با پشتیبانی مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران (مصوبه طرح تحقیقاتی ۱۱۸۵–۹۳) بر طبق مصوبه مرکز تحقیقات ایمینوژنتیک (IRC) آن دانشگاه به انجام رسیده است.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References:

1.Jamshidian-Tehrani M, Kalantari N, Azadbakht L, et al. Osteoporosis risk factors in Tehrani women aged 40-60 years. Iranian J Endocrinol Meta 2004; 6(2): 139-45. (Persian)
2.Amiri M, Larijani B, Nabipour I, et al. The prevalence of osteoporosis in 20-69 years old women in Bushehr port. Iran South Med J 2004; 7(1): 61-9. (Persian)
3.Eghbali SS, Nabipour I, Dehghani Z. Prevalence of osteoporosis in women older than 50 years old in Bushehr port. Iran South Med J 2009; 11(2): 163-9. (Persian)
4.Browner WS, Pressman AR, Nevitt MC, et al. Mortality following fractures in older women. the study of osteoporotic fractures. Arch Intern Med 1996; 156(14): 1521-5.
5.Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ, et al. Population-based study of survival after osteoporotic fractures. Am J Epidemiol 1993; 137(9): 1001-5.
6.Leibson CL, Tosteson AN, Gabriel SE, et al. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. J Am Geriatr Soc 2002; 50(10): 1644-50.
7.Center JR, Nguyen TV, Schneider D, et al. Mortality after all major types of osteoporotic

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

fracture in men and women: an observational study. Lancet 1999; 353(9156): 878-82.
8.Pires RE, Prata EF, Gibram AV, et al. Radiographic anatomy of the proximal femur: correlation with the occurrence of fractures. Acta Ortop Bras 2012; 20(2): 79-83.
9.Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. the study of osteoporotic fractures research group. Lancet 1993; 341(8837): 72-5.
10.Beck TJ, Ruff CB, Warden KE, et al. Predicting femoral neck strength from bone mineral data. A structural approach. Invest Radiol 1990; 25(1): 6-18.
11.Beck TJ, Ruff CB, Bissessur K. Age-related changes in female femoral neck geometry: implications for bone strength. Calcif Tissue Int 1993; 1: S41-S46.
12.Crabtree N, Lunt M, Holt G, et al. Hip geometry, bone mineral distribution, and bone strength in European men and women: the EPOS study. Bone 2000; 27(1): 151-9.
13.Alonso C. Gomez, Curiel MD, Carranza FH, et al. Femoral bone mineral density, neck-shaft angle and mean femoral neck width as predictors of hip fracture in men and women. Multicenter Project for Research in Osteoporosis. Osteoporosis Int 2000; 11(8): 714-20.
14.Bergot C, Bousson V, Meunier A, et al. Hip fracture risk and proximal femur geometry from DXA scans. Osteoporos Int 2002 13(70: 542-50.
15.Boonen S, Koutri R, Dequeker J, et al. Measurement of femoral geometry in type I and type II osteoporosis: differences in hip axis length consistent with heterogeneity in the pathogenesis of osteoporotic fractures. J Bone Miner Res 1995; 10(12): 1908-12.
16.Brownbill RA, Ilich JZ. Hip geometry and its role in fracture: what do we know so far. Curr Osteoporos Rep 2003; 1(1): 25-31.
17.Cummings SR, Cauley J. Arden, Palermo L, et al. Racial differences in hip axis lengths might explain racial differences in rates of hip fracture. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Osteoporos Int 1994; 4(4): 226-9.
18.Duboeuf F, Hans D, Schott AM, et al. Different morphometric and densitometric parameters predict cervical and trochanteric hip fracture: the EPIDOS study. J Bone Miner Res 1997; 12(11): 1895-902.
19.Pulkkinen P, Partanen J, Jalovaara P, et al. Combination of bone mineral density and upper femur geometry improves the prediction of hip fracture. Osteoporos Int 2004; 15(4): 274-80.
20.Wang Q, Teo JW, Ghasem-Zadeh A, et al. Women and men with hip fractures have a longer femoral neck moment arm and greater impact load in a sideways fall. Osteoporosis Int 2009; 20(7): 1151-6.
21.Karlsson KM, Sernbo I, Obrant KJ, et al. Femoral neck geometry and radiographic signs of osteoporosis as predictors of hip fracture. Bone 1996; 18(4): 327-30.
22.Li GW, Chang SX, Xu Z, et al. Prediction of hip osteoporotic fractures from composite indices of femoral neck strength. Skeletal Radiol 2013; 42(2): 195-201.
23.Lekamwasam S, Lenora RS. Effect of leg rotation on hip bone mineral density measurements. J Clin Densitom 2003; 6(4): 331-6.
24. Tércio Henrique Soares de Farias,TH, Borges VQ, de Souza ES, et al. Radiographic study on the anatomical characteristics of the proximal femur in Brazilian adults. Rev Bras Ortop 2015; 50(1): 16-21.
25.Da Sillva VJ, Oda JY, Santana DMG. Anatomical aspects of the proximal femur of adults brazilians. Int J Morphol 2003; 21(4): 303-8.
26.Vaseenon T, Chaimuang C, Phanphaisarn A, et al. Correlation of proximal femoral bone geometry from plain radiographs and dual energy X-ray absorptiometry in elderly patients. J Med Assoc Thai 2015; 98(1): 39-44.
27.Faulkner KG, Cummings SR, Black D, et al. Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: the study of osteoporotic fractures. J Bone Miner Res 1993; 8(10): 1211-7.
28.Cheng XG, Lowet G, Boonen S, et al. Assessment of the strength of proximal femur in vitro: relationship to femoral bone mineral density and femoral geometry. Bone 1997; 20(3): 213-8.
29.Gnudi S, Sitta E, Pignotti E. Prediction of incident hip fracture by femoral neck bone mineral density and neck–shaft angle: a 5-year longitudinal study in post-menopausal females. Br J Radiol 2014; 85(1016): e467-e73.
30.Chin K, Evans MC, Cornish J, et al. Differences in hip axis and femoral neck length in premenopausal women of Polynesian, Asian and European origin. Osteoporos Int 1997; 7(4): 344-7.
31.Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. Lancet 2002; 359(9319): 1761-7.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]

Original Article

Study of relation between Neck Shaft Angle (NSA) and mineral density of the femoral head among old post menopausal women in east part of mazandaran province

M. Malekzadeh Shafaroudi [1], B. Mohammadnegad [2] Gh. Usefi [3] N. Rezaei [1]*

[1] *Department of Anatomy and Cell Biology –Immunogenetic Research Center (IRS), Sari Medical Faculty, Mazandaran University of Medical Sciences*
[2] *Department of Anatomy and Cell Biology, Sari Medical Faculty, Mazandaran University of Medical Sciences*
[3] *Nuclear Medicine Center, Valee Asr Hospital, Mazandaran University of Medical Sciences*

(Received 7 Jun, 2015 Accepted 15 Aug, 2015)

Abstract

Background: Diversity in Proximal Femur Geometric Parameters **(**PFGPs**)** will be led to frequency changes in hip fractures. The purpose of the present study is to investigate of the relation between Bone Mineral Density **(**BMD**)** in proximal femur with Neck Shaft Angle **(**NSA**)** in both of osteoporotic and normal groups among old postmenopausal women in eastern part of Mazandaran province as a appropriate indicator to predict hip fractures occurance.

Materials and Methods: Among 5103 postmenopausal women reffered to bone densitometry center, for 221 postmenopausal women who had inclusion criteria to this study, simultaneously by using densitometry system and completing a standard questionnaire, history of disease and demographic information including body mass index (BMI) were recorded for each patient. Obtained information from densitometers was analyzed by the statistical software SPSS version 16 and Pearson correlation coefficient test was used.

Results: Geometric parameters of 221 post-menopausal women aged 50 to 60 were analyzed. The mean of neck shaft angle (NSA) were recorded for osteoporotic group 121.55 and for control group 121.44. Pearson correlation coefficient t-test results showed a negative significant correlation between mineral density in the femoral neck in osteoporotic group and NSA ($P<0.05$). Considering the effect of weight and BMI in strength and bone density in the femoral neck, the mean of BMI and weight in osteoporotic group was lower compared to control group.

Conclusion: according to the findings of this study, NSA is effective in predicting of the proximal femur BMD in osteoporotic group.

Key words: Bone Mineral Density, Neck Shaft Angle, postmenopausal women, osteoporosis

©Iran South Med J. All rights reserved.

Cite this article as: Malekzadeh Shafaroudi M, Mohammadnegad B, Usefi Gh, Rezaei N. Study of relation between Neck Shaft Angle (NSA) and mineral density of the femoral head among old post menopausal women in east part of mazandaran province. Iran South Med J 2016; 19(4): 586-597

Copyright © 2016 Malekzadeh Shafaroudi et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

[*] *Address for correspondence:* Department of Anatomy and Cell Biology, Sari Medical Faculty, Mazandaran University of Medical Sciences. Email nourrezaie@gmail.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-08]

[DOI: 10.18869/acadpub.ismj.19.4.586]