



Semnan University of Medical Sciences

# KOOMESH

Journal of Semnan University of Medical Sciences

**Volume 21, Issue 1 (Winter 2019), 1-204**

**ISSN: 1608-7046**

**Full text of all articles indexed in:**

*Scopus, Index Copernicus, SID, CABI (UK), EMRO, Iranmedex, Magiran, ISC, Embase*

---

## بررسی رابطه ژئومتری پروگزیمال فمور و بروز شکستگی‌های ناحیه پروگزیمال فمور

مرتضی دهقان<sup>۱</sup> (Ph.D)، عباس عبدلی تفتی<sup>۲\*</sup> (Ph.D)، علی احمدی<sup>۳</sup> (Ph.D)، سهیل شفیعی علویجه<sup>۴</sup> (M.D)، فاطمه رحمتی دهکردی<sup>۵</sup> (B.Sc)، سیده مهساصالحی ریحانی<sup>۶</sup> (M.Sc)

۱- گروه ارتوپدی، مرکز توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان آیت الله کاشانی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲- گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳- گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، مرکز تحقیقات مدل‌سازی در سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۴- پزشکی عمومی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۵- گروه هوشبری، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۶- گروه بیوتکنولوژی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۷/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۲/۲۰

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۱۷۶۰۷۹۹ aabdoli2000@yahoo.com

### چکیده

هدف: اخیراً ژئومتری پروگزیمال فمور به عنوان یک عامل خطر در بروز شکستگی‌های هیپ مطرح شده است و مطالعات در نقاط مختلف جهان نتایج متفاوتی در خصوص ارتباط شاخص‌های ژئومتری پروگزیمال فمور با این شکستگی‌ها به دنبال داشته است. در این مطالعه این ارتباط در یک جمعیت ایرانی بررسی گردید.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مورد شاهد که در سال ۱۳۹۵ در بیمارستان آیت‌الله کاشانی شهرکرد انجام گرفت، در گروه مورد ۸۱ بیمار مبتلا به شکستگی پروگزیمال فمور ناشی از ترومای با انرژی کم و در گروه شاهد ۸۳ فرد سالم با سن بالای ۵۰ سال حضور داشتند. پس از ثبت اطلاعات دموگرافیک، گرافی رخ لگن تهیه و با کمک خط‌کش ارتوپدی پارامترهای Femoral Neck Width (FNW)، Femoral Shaft Diameter (FSD)، Femoral Neck Axis Length (FNAL)، Hip Axis Length (HAL) و Neck Shaft Angle (NSA) در دو گروه اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: میانگین سنی گروه مورد  $(70/81 \pm 13/86)$  سال) به طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه شاهد  $(61/35 \pm 9/87)$  سال) بود  $(P=0/00)$  ولی میانگین قدی و وزنی گروه مورد کم‌تر از گروه شاهد بود  $(P<0/05)$ . پس از سازگارسازی عامل سن، در بین شاخص‌های ژئومتری فقط شاخص FNW در گروه مورد کم‌تر از گروه شاهد بود  $(P=0/01)$  و شاخص‌های FNAL، HAL، FSD و NSA بین دو گروه تفاوت معنی‌داری نشان نداد  $(P>0/05)$ .

نتیجه‌گیری: در این مطالعه سن بالاتر، جنسیت مونث، قد کوتاه‌تر و وزن کم‌تر در بروز شکستگی پروگزیمال فمور نقش داشتند. فاکتورهای FNW، HAL، FSD و NSA قادر به پیش‌گویی شکستگی پروگزیمال فمور در جمعیت مورد مطالعه نبودند ولی کاهش FNW به طور معنی‌داری ریسک شکستگی‌های گردن فمور را در بیماران زن و مرد افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: استخوان و استخوان‌ها، شکستگی استخوان ران، تراکم استخوان، گردن استخوان ران

### مقدمه

شکستگی، میزان مرگ و میر در این بیماران بسیار بالا است. این میزان در سال اول بعد از شکستگی در مجموع ۲۰٪ می‌باشد و تعداد این شکستگی‌ها در دنیا ۱/۲ میلیون مورد در سال تخمین زده شده است [۲].

تشخیص این شکستگی‌ها معمولاً با استفاده از رادیوگرافی ساده انجام می‌پذیرد. درمان آن‌ها نیز بسیار سخت است زیرا این بیماران معمولاً مسن‌تر هستند و با مشکلات پزشکی بسیاری مواجه‌اند [۳]. اخیراً ژئومتری پروگزیمال فمور به

شکستگی‌های پروگزیمال فمور یکی از شایع‌ترین شکستگی‌ها در سالمندان می‌باشد که هر ساله بار مالی فراوانی را به جامعه و سیستم بهداشتی کشورها به منظور درمان و توان‌بخشی بیماران تحمیل می‌کند. هزینه‌های پزشکی شکستگی هیپ بسیار بالا و قابل مقایسه با سکنه مغزی و بالاتر از انفارکتوس حاد قلبی است [۱]. بدون در نظر گرفتن نوع

نکردند [۱۷] در آن مطالعه اصلاً رابطه ژئومتری و شکستگی هیپ بررسی نشد.

کارآیی استفاده از ژئومتری هیپ برای پیش‌بینی شکستگی گردن Femor بحث‌انگیز است و تحت تاثیر نژاد خاص قرار دارد [۴] به طوری که نشان داده شده خصوصیات ژئومتری هیپ در جمعیت‌های اندونزیایی [۴]، کره‌ای [۱۸] و آمریکایی [۱۹] متفاوت بوده است. مهم است مطالعات پیش‌تری در جمعیت‌های مختلف و به خصوص در مردان انجام شود [۲۰].

در دهه‌های اخیر همانند سراسر جهان جمعیت سال‌خورده ایران نیز به دلیل بهبود وضعیت بهداشت و سلامت جامعه و افزایش نرخ امید به زندگی افزایش یافته است. با توجه به کاهش تراکم استخوان در سالمندان شکستگی‌های هیپ در این رده سنی متداول است و با افزایش جمعیت مسن به یک مشکل عمده سلامت عمومی تبدیل می‌شود. بررسی و شناخت عوامل خطر پیش‌بینی‌کننده شکستگی هیپ در سالمندان به منظور انجام اقدامات پیش‌گیرانه بسیار مهم است [۲۱].

نظر به این‌که در مطالعات قبلی در کشورهای متفاوت با نژادهای مختلف نتایج متفاوتی حاصل شده است. از طرفی در نژادهای ایرانی تاکنون مقایسه ارتباط خصوصیات ژئومتری یک پروگزیمال Femor در افراد مبتلا به شکستگی با گروه شاهد انجام نشده است، لذا نتایج مطالعات قبلی قابل تعمیم به نژاد ایرانی نمی‌گردید و لازم بود مطالعه مجزا انجام شود. با توجه به خلا دانش در خصوص عوامل خطر مرتبط با شکستگی هیپ، مطالعه حاضر به منظور تعیین رابطه ژئومتری Femor در شکستگی پروگزیمال Femor در بیماران شهر شهرکرد با قومیت خاص خود طراحی گردید و شاخص‌های HAL، NSA، FNAL، FSD در این افراد با گروه شاهد بررسی و مقایسه شد هم‌چنین ارتباط شکستگی‌های پروگزیمال Femor با ویژگی‌های دموگرافیک (سن، جنس، وزن و قد) تعیین گردید. در صورت وجود رابطه مشخص بین این شاخص‌ها با بروز شکستگی می‌توان جهت پیش‌بینی وقوع شکستگی، شناسایی غربالگری افراد در معرض خطر و پیشگیری از بروز بیماری، از این شاخص‌ها بهره برد.

### مواد و روش‌ها

در این مطالعه مورد شاهد، بیماران مبتلا به شکستگی‌های پروگزیمال Femor ناشی از ترومای با انرژی کم (زمین خوردن) و با سن بالای ۵۰ سال وارد مطالعه شدند. حجم نمونه در دو گروه مورد و شاهد با استفاده از نرم‌افزار stata و مطالعات قبلی با سطح اطمینان ۹۵٪ به تعداد ۸۱ نفر در گروه مورد (دچار شکستگی‌های پروگزیمال Femor) و ۸۳ نفر در گروه شاهد

عنوان یک عامل خطر محرک در بروز این شکستگی‌ها مطرح شده است [۴]. ژئومتری، شکل کلی استخوان و یک بررسی قدرت استخوانی است که برآمده از ابعاد و زوایای بخش‌های مختلف آن می‌باشد و در قالب شاخص‌های عددی قابل بیان می‌باشد [۵]. ژئومتری هیپ روشی است برای آنالیز ساختاری هیپ از تصاویر جذب سنجی اشعه ایکس دوگانه [۶]. (DXA) این اطلاعات ژئومتری به شدت مربوط به استحکام پروگزیمال استخوان ران است [۷].

برخی از این شاخص‌های ژئومتری هیپ عبارتند از: طول محور هیپ (HAL) Hip Axis Length: فاصله لبه داخل لگن تا حاشیه خارجی تروکانتر بزرگ در امتداد محور گردن Femor.

طول محور گردن Femor femoral neck axis length (FNAL): فاصله مرکز سر Femor تا حاشیه خارجی تروکانتریک بزرگ در امتداد محور گردن Femor.

عرض گردن Femor femoral neck width (FNW) کوتاه‌ترین عرض Femor در امتداد خطی عمود بر محور گردن Femor.

زاویه بین تنه و گردن Femor neck shaft angle (NSA): زاویه باز بین محور طولی ران و محور گردن Femor.

Femoral Shaft Diameter (FSD): قطر تنه Femor در ۲ سانتی‌متری زیر تروکانتر کوچک در امتداد خط عمود بر محور طولی Femor [۸].

برای اولین بار تاثیر ژئومتری هیپ، توسط Gluer و همکاران مطرح شد. آن‌ها نشان دادند هر چه گردن Femor و ناحیه تروکانتریک عریض‌تر باشد، میزان شکستگی گردن Femor و ناحیه تروکانتریک بیش‌تر می‌شود [۶].

ژئومتری پروگزیمال Femor ممکن است یک عامل خطر برای شکستگی هیپ ناشی از پوکی استخوان باشد. به هر حال در مطالعات مختلف تفاوت‌هایی بسته به نژاد، جنس و سن مشاهده شده است [۹].

در مطالعات قبلی تاثیر افزایش HAL بر افزایش احتمال شکستگی هیپ بررسی شده است [۷، ۱۰، ۱۱]. معمولاً مردان HAL بلندتری نسبت به زنان دارند [۱۲]. نقش NSA نیز در شکستگی هیپ بررسی شده است [۱۲-۱۴] نقش FNAL نیز در شکستگی هیپ هنوز مورد تردید است [۱۵].

طبق مطالعه FNW، Brownbill، بزرگ‌تر به همراه HAL بلندتر و NSA بیش‌تر رابطه مستقیم با شکستگی گردن Femor و ناحیه اینترتروکانتریک دارد [۱۶].

دریک مطالعه انجام شده در ایران سلطانی و همکاران رابطه‌ای بین NSA و HAL با BMD در زنان یائسه مشاهده

نگرفتند. البته این موضوع باعث طولانی شدن مدت نمونه‌گیری مطالعه شد.

### نتایج

از نظر توزیع فراوانی افراد شرکت‌کننده در تحقیق حاضر، از تعداد ۱۶۴ فرد مورد مطالعه، ۸۱ نفر (۴۹/۴٪) در گروه مورد و ۸۳ نفر (۵۰/۶٪) در گروه شاهد بودند.

تعداد ۸۰ نفر از شرکت‌کنندگان (۴۸/۸٪) مرد و تعداد ۸۴ نفر (۵۱/۲٪) زن بودند. توزیع جنسیتی شرکت‌کنندگان دو گروه مورد و شاهد در جدول ۱ ذکر شده است. مقایسه دو گروه مورد و شاهد از نظر ترکیب جنسیتی تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $P=0/008$ ). در گروه مورد بیش‌تر افراد مورد مطالعه را زنان (۶۱/۷٪) و در گروه شاهد اکثر افراد را مردها (۵۹٪) تشکیل دادند.

جدول ۲ نیز نتایج اندازه‌گیری پارامترهای ژئومتریکی پروگزیمال فمور در کل افراد مورد مطالعه و جدول ۳ این نتایج را به تفکیک گروه‌های مورد و شاهد نشان می‌دهد.

جدول ۱. توزیع جنسیتی شرکت‌کنندگان دو گروه مورد و شاهد

| گروه  | جنسیت      |            | سطح معنی‌داری |
|-------|------------|------------|---------------|
|       | مرد        | زن         |               |
| مورد  | ۳۱ (۳۸/۳٪) | ۵۰ (۶۱/۷٪) | ۰/۰۰۸         |
| شاهد  | ۴۹ (۵۹٪)   | ۳۴ (۴۱٪)   |               |
| مجموع | ۸۰         | ۸۴         |               |

جدول ۲. وضعیت پارامترهای ژئومتریکی اندازه‌گیری شده در کل افراد شرکت‌کننده در مطالعه

| متغیر          | تعداد | انحراف معیار ± میانگین |
|----------------|-------|------------------------|
| وزن (کیلوگرم)  | ۱۶۴   | ۶۶/۸۵ ± ۱۲/۰۲          |
| سن (سال)       | ۱۶۴   | ۶۶/۰۲ ± ۱۲/۸۸          |
| قد (سانتی‌متر) | ۱۶۴   | ۱۶۶/۷۹ ± ۸/۷۹          |
| FNAL (mm)      | ۱۶۴   | ۱۰۳/۱۵ ± ۱۱/۱۸         |
| HAL (mm)       | ۱۶۴   | ۱۱۸/۴۸ ± ۱۴/۲۱         |
| FNW (mm)       | ۱۶۴   | ۳۶/۰۹ ± ۴/۶۶           |
| FSD (mm)       | ۱۶۴   | ۳۲/۶۲ ± ۳/۷۸           |
| NSA (Degree)   | ۱۶۴   | ۱۳۳/۷۱ ± ۶/۳۳          |

بررسی گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری میانگین وزن ( $P=0/000$ )، قد ( $P=0/004$ ) و FNW ( $P=0/002$ ) کم‌تر ولی میانگین سن بالاتری ( $P=0/000$ ) را نشان داد. در مورد سایر فاکتورها FNAL، HAL، FSD و NSA بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $P>0/05$ ). بعد از سازگارسازی عامل سن نیز همین نتایج برای مقایسه دو گروه مورد مطالعه تکرار شد (جدول ۳).

(بدون شکستگی پروگزیمال فمور) تعیین گردید که به صورت در دسترس از مراجعین بخش‌های اورژانس و ارتوپدی بیمارستان آیت‌الله کاشانی شهرکرد در سال ۱۳۹۵ انتخاب گردیدند. جهت کاهش عوامل مخدوش‌کننده حتی‌الامکان بیماران از نظر ویژگی‌های دموگرافیک یکسان‌سازی شدند.

معیار خروج از مطالعه شامل وجود اختلال مادرزادی در اندام‌ها، سابقه شکستگی در اندام تحتانی، شکستگی قدیمی طرف مقابل، پروتز هیپ، بیماری پاژه، بدخیمی استخوانی، بی‌حرکتی طولانی، نارسایی کلیوی، هایپوپاراتیروئیدی، هیپوتیروئیدی، روماتوئید آرتریت، شکستگی ناشی از تصادفات و یا هر نوع ترومای با انرژی زیاد دیگر، استفاده از داروهای استئوپروتیکی، سابقه درمان جراحی قبلی و سن زیر ۵۰ سال بودند.

پس از تأیید مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد (کد اخلاق IR.SKUMS.REC.1395.228) و اخذ رضایت‌نامه کتبی از شرکت‌کنندگان در مطالعه، اطلاعات مربوط به سن، جنس، قد، وزن، نوع شکستگی، نوع تروما، سابقه بیماری‌های قبلی و سابقه مصرف دارو ثبت گردید و هر دو گروه تحت بررسی ژئومتریکی فمور قرار گرفتند. گرافی رخ لگن (کاست ۴۰\*۲۰ با فاصله تیوب ۱ متر با روتاسیون داخلی ۱۵ درجه و ابداسیون صفر درجه) تهیه شد. جهت حذف خطای بزرگ‌نمایی از یک مفتول فلزی به طول ۱۰ سانتی‌متر که در حین رادیوگرافی در کنار بدن بیمار قرار می‌گیرد استفاده شد.

سپس از طریق گرافی انجام شده توسط یک تکنسین مجرب و به‌وسیله خط‌کش ارتوپدی شاخص‌های FNW، HAL، FSD و NSA محاسبه گردید [۱۹] در افراد با شکستگی، پارامترها در طرف سالم و در افراد سالم پارامترها در طرف راست محاسبه و در چک لیست ثبت گردید. سپس با توجه به تناسب سایه مفتول فلزی با سایز واقعی آن ابعاد واقعی محاسبه گردید.

بعد از جمع‌آوری داده‌های مورد مطالعه، اطلاعات توسط نرم‌افزار stata و آزمون‌های آماری توصیفی، کای‌اسکوئر، تی مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

لازم به ذکر است گروه شاهد در این مطالعه از مراجعینی بودند که توسط پزشک معالج انجام گرافی رخ لگن برای آن‌ها توصیه شده بود ولی در گرافی شکستگی پروگزیمال فمور مشاهده نشده بود و به هیچ عنوان در معرض پرتو اضافی قرار

جدول ۳. وضعیت پارامترهای ژئومتریک اندازه گیری شده در گروه‌های مورد و شاهد

| NSA (Degree) | FSD (mm)   | FNW (mm)   | HAL (mm)     | FNAL (mm)    | قد (cm)     | سن (سال)    | وزن (کیلوگرم) | متغیر       |                   |
|--------------|------------|------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------------|
|              |            |            |              |              |             |             |               | مورد        | شاهد              |
| ۱۳۳/۵۱±۶/۵۵  | ۳۲/۲۸±۳/۷۴ | ۳۵/۲۵±۴/۴۰ | ۱۱۸/۲۴±۱۰/۴۹ | ۱۰۲/۲۰±۸/۹۰  | ۱۶۴/۸۳±۸/۸۱ | ۷۰/۸۱±۱۳/۸۶ | ۶۲/۹۸±۱۰/۲۴   | مورد ۸۱ نفر | قبل از سازگارسازی |
| ۱۳۳/۹۰±۶/۱۴  | ۳۲/۸۶±۳/۸۲ | ۳۹/۹۱±۴/۷۹ | ۱۱۸/۶۸±۱۷/۱۵ | ۱۰۴/۰۹±۱۳/۰۲ | ۱۶۸/۷۰±۸/۳۹ | ۶۱/۳۵±۹/۸۷  | ۷۰/۶۴±۱۲/۴۸   | شاهد ۸۳ نفر | بعد از سازگارسازی |
| ۰/۶۹         | ۰/۴۱       | ۰/۰۲       | ۰/۸۵         | ۰/۲۸         | ۰/۰۰۴       | ۰/۰۰        | ۰/۰۰          | p-value     | عامل سن           |
| ۱۳۳/۴۳±۶/۵۹  | ۳۲/۴۱±۳/۷۸ | ۳۵/۰۹±۴/۳۲ | ۱۱۷/۹۴±۱۰/۰۳ | ۱۰۲/۰۵±۸/۷۹  | ۱۶۴/۴۱±۸/۵۰ | ۷۱/۷۶±۱۲/۶۲ | ۶۲/۷۰±۱۰/۲۱   | مورد ۷۹ نفر | قبل از سازگارسازی |
| ۱۳۳/۹۰±۶/۱۴  | ۳۲/۸۶±۳/۸۲ | ۳۹/۹۱±۴/۷۹ | ۱۱۸/۶۸±۱۷/۱۵ | ۱۰۴/۰۹±۱۳/۰۲ | ۱۶۸/۷۰±۸/۳۹ | ۶۱/۳۵±۹/۸۷  | ۷۰/۶۴±۱۲/۴۸   | شاهد ۸۳ نفر | بعد از سازگارسازی |
| ۰/۶۳         | ۰/۴۵       | ۰/۰۱       | ۰/۷۴         | ۰/۲۴         | ۰/۰۰۱       | ۰/۰۰        | ۰/۰۰          | p-value     | عامل سن           |

## بحث و نتیجه گیری

مطالعه حاضر، اولین مطالعه صورت گرفته در داخل کشور است که ارتباط اغلب شاخص‌های ژئومتریک پروگزیمال فمور را در میزان بروز شکستگی‌های این ناحیه در بیماران بالای ۵۰ سال بررسی نمود. دو گروه مورد و شاهد از نظر توزیع جنسیت افراد تفاوت معنی‌داری را نشان دادند ( $P < 0.01$ ). بیش‌تر شرکت‌کنندگان در گروه مورد را زنان (۶۱/۷٪) تشکیل دادند ولی در گروه شاهد مردان (۵۹٪) غالب بودند. در مطالعات قبلی نیز در جمعیت با میانگین سنی  $72/3 \pm 12/3$  سال، زنان دارای شکستگی پروگزیمال فمور (۶۰/۵٪) بیش‌تر از مردان (۳۹/۵٪) بودند که شکستگی‌های اینترتروکانتریک در زنان (۷۰٪) بیش‌تر از مردان (۶۰٪) ولی شکستگی‌های ساب‌تروکانتریک و گردن فمور در مردان (۳۱٪) بیش‌تر از زنان (۲۷٪) رخ داد [۲۲]. در دانمارک نیز میزان بروز شکستگی‌های اینترتروکانتریک و گردن فمور در سنین بالای ۶۰ سال، در زنان نسبت به مردان بیش‌تر بود [۲۳]. این یافته‌ها در تطابق با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد. نکته‌ای که باید مد نظر قرار گیرد اخیراً گزارش شده مردان به لحاظ بالینی کاهش بیش‌تری در BMD بعد از شکستگی هیپ نسبت به زنان تجربه می‌کنند که می‌تواند مردان را در ریسک بالایی شکستگی‌های بعدی هیپ مقابل قرار دهد [۲۴].

در مطالعه حاضر، میانگین سنی گروه مورد ( $70/81 \pm 13/86$  سال) به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه شاهد ( $61/35 \pm 9/87$  سال) بود. مطالعات دیگر نیز ارتباط بالای شکستگی‌های گردن فمور و اینترتروکانتریک با سن افراد را نشان داده‌اند [۲۵، ۱۴].

لذا نتایج مطالعه حاضر هم‌راستا با مطالعات قبلی بروز این نوع شکستگی در سن بالا و جنسیت مونث را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است ژئومتری مفصل هیپ نیز اغلب با افزایش سن تغییر پیدا می‌کند [۲۶].

در سن بالا به دلیل افزایش احتمال بروز پوکی استخوان و ضعیف شدن استخوان، شکستگی‌های ناشی از استئوپروتیک با ضربه‌های با شدت کم مثل زمین خوردن (۸۲٪ موارد) افزایش می‌یابد [۲۲، ۳]. شکستگی گردن فمور و شکستگی‌های

اینترتروکانتریک؛ شکستگی‌های استئوپروتیک هیپ هستند، و در افراد مسن نسبتاً رایج هستند [۲۶، ۹]. ولی در افراد جوان استحکام استخوان مناسب است و اغلب علت شکستگی زیاد بودن شدت ضربه وارده مثل تصادف (۸۳٪ موارد) یا سقوط از ارتفاع می‌باشد [۲۲، ۳]. در ایالات متحده، سقوط دومین مسئول هزینه‌های مرتبط با آسیب و یک عامل مهم مرگ و میر در سال‌خوردگی است [۵]. بنابراین انتظار می‌رود در سنین بالا شکستگی این قسمت بیش‌تر دیده می‌شود.

در تحقیق حاضر، گروه مورد به‌طور معنی‌داری میانگین قدی و وزنی کم‌تری در مقایسه با گروه شاهد داشتند. مطالعه‌ای نشان داد خطر شکستگی‌های در قسمت‌های لگن، ستون فقرات بالینی و مچ دست ارتباط معکوس متناسب با وزن دارد ولی شکستگی‌های مچ یا ارتباط مستقیم متناسب با وزن دارد [۲۷]. در مطالعه دیگر نیز وزن در افراد دارای شکستگی هیپ پایین‌تر از افراد سالم بود [۹]. در بررسی چگالی توده استخوان در زنان یائسه ۵۰ تا ۷۰ ساله ایرانی نیز وزن و BMI نقش مثبت و محافظت‌کننده را در رابطه با چگالی توده استخوانی لگن و گردن فمور داشت [۲۸]. نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیقات ذکر شده در تطابق است.

از لحاظ پارامترهای ژئومتری بررسی شده در تحقیق حاضر، گروه مورد به‌طور معنی‌داری FNW کم‌تری در مقایسه با گروه شاهد داشتند، اما در مورد سایر فاکتورها FNAL، HAL، FSD و NSA بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج مطالعات قبلی در خصوص این شاخص‌ها بسیار متفاوت بوده است.

بر خلاف مطالعه حاضر برخی مطالعات قبلی نشان می‌دهد که HAL طولانی‌تر با افزایش شکستگی‌های گردن فمور همراه است [۱۱، ۷]. در زنان بعد از یائسگی روند افزایشی میزان HAL در گروه شکستگی مشاهده شده است هر چند که این تفاوت معنی‌دار نبود [۲۵] ولی در مطالعه دیگر میزان HAL فقط در زنان با سابقه شکستگی هیپ در مقایسه گروه شاهد اختلاف آماری معنی‌دار نشان داد و برای تشخیص ریسک شکستگی لگن در زنان یائسه مفید قلمداد شد [۷]. اما شواهد کافی برای اثبات چنین ارتباطی در مردان وجود نداشت [۱۰].

بخش‌های مختلف آن اعمال می‌شود. علاوه بر این مشخص شده قطر پایین گردن فمور یک عامل خطر برجسته در شکستگی گردن فمور در مقایسه با شکستگی‌های اینترتروکانتریک یا ساب تروکانتریک می‌باشد [۲۰].

نشان داده شده است شکستگی گردن فمور بیش‌تر توسط ژئومتری پروگزیمال فمور و شکستگی‌های اینترتروکانتریک بیش‌تر توسط BMD تحت تاثیر قرار می‌گیرد [۹].

در آسیا بررسی ارتباط ژئومتری هیپ با خطر شکستگی گردن فمور در جمعیت کره‌ای نشان داد که HAL در بیماران مبتلا به شکستگی گردن فمور بالاتر از گروه شاهد بود [۱۸]. ولی در زنان سال‌خورده اندونزیایی HAL، FNAL، ارتباط معنی‌داری با بروز شکستگی گردن فمور نداشت و فقط FNW معنی‌دار بود [۴] این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل نژاد باشد و قومیت نقش مهمی در نتایج داشته است. اگرچه در مطالعات کره و اندونزی میزان FNW در گروه شکستگی بیش‌تر بود ولی علاوه بر تاثیر احتمالی نژاد، آن دو مطالعه فقط بر روی زنان سال‌خورده انجام گرفته بود [۹، ۴].

همان‌طور که مشاهده گردید نتایج در مطالعات مختلف در خصوص ارتباط ژئومتری هیپ با بروز شکستگی آن متفاوت بود. برخی فاکتورها در این امر دخالت دارند بسیاری از مطالعات قبلی صرفاً در جمعیت زنان انجام شده بود به‌خصوص در زنان بعد از یائسگی، ولی مطالعه حاضر در هر دو جنس صورت پذیرفت. هم‌چنین سن بالا، تفاوت روش‌های اندازه‌گیری ژئومتریک، حضور افراد مبتلا به استئوپروز در برخی مطالعات، ترکیب رژیم غذایی، فعالیت فیزیکی و به‌خصوص زمینه ژنتیکی و نژاد از دیگر فاکتورهای دخیل در تفاوت در نتایج مطالعات بوده است. پیشنهاد می‌گردد یک مطالعه متاآنالیز تکمیلی جهت ارزیابی نتایج متفاوت مطالعات متعدد موجود در نقاط مختلف جهان انجام گیرد. محدودیت‌های مطالعه حاضر گذشته‌نگر بودن آن و عدم امکان استفاده از سی‌تی اسکن سه بعدی برای اندازه‌گیری برخی پارامترهای ژئومتریک بود. این مطالعه صرفاً در شهرکرد انجام شد و نمی‌توان نتایج آن را به کل جمعیت ایران تعمیم داد و باید در نژادهای دیگر نیز مطالعه متفاوت انجام گردد.

در سن بالای ۵۰ سال، زنان بیش‌تر از مردان در معرض خطر شکستگی‌های پروگزیمال فمور بودند. افزایش سن، کاهش وزن، کاهش قد و کاهش FNW به‌طور معنی‌داری ریسک شکستگی‌های گردن فمور را در بیماران (اعم از زن و مرد) افزایش داد ولی فاکتورهای HAL، FNAL، FSD و NSA قادر به پیشگویی شکستگی پروگزیمال فمور در جمعیت مورد مطالعه نبودند. با توجه به ارتباط معکوس اندازه عرض گردن

برخی مطالعات نیز نشان داد NSA بزرگ‌تر با افزایش شکستگی همراه است [۱۳، ۱۴]. یک مطالعه اخیر نشان می‌دهد که NSA حد با گسترش شکستگی‌های آتیپیک استخوان فمور همراه است [۲۹]. گزارش شده است که NSA فمور پیش‌بینی‌کننده شکستگی‌های هیپ در افراد سال‌خورده است در حالی که نقش NSA فمور به عنوان یک عامل مستقل از BMD به دلیل عدم وجود شواهد کافی معلوم نیست [۱۰].

مطالعه Gnudi و همکاران با پیگیری ۵ ساله تعداد ۷۲۹ زن بعد از یائسگی نشان داد سن بالا، افزایش HAL، کاهش BMD و افزایش NSA ارتباط مستقیمی با خطر شکستگی هیپ دارد. هم‌چنین رابطه معناداری بین قد، وزن، شاخص توده بدنی، قطر گردن و قطر تنه فمور با شکستگی هیپ مشاهده نشد [۱۴].

برخلاف مطالعات متعدد انجام شده بر روی HAL و NSA فمور بقیه پارامترها بررسی شده در این مطالعه در مطالعات قبلی کم‌تر بررسی شده بودند.

در مطالعه El-Kaïssi و همکاران، بررسی ارتباط ژئومتری گردن فمور و مخاطرات شکستگی هیپ نشان داد گروه شکستگی میانگین سنی بالاتر، میانگین وزنی پایین‌تر و BMD پایین‌تر در مقایسه با گروه شاهد داشتند. بیماران شکستگی هیپ در مقایسه با گروه شاهد دارای FNW و عرض تنه فمور FSW=Femoral Shaft Width بالاتری بودند به‌طوری که هر واحد افزایش انحراف معیار در FNW و FSW به ترتیب با نرخ افزایشی ۱/۷ برابر و ۲/۴ برابر در شکستگی مرتبط بود. البته این مطالعه فقط روی زنان بعد از یائسگی انجام گرفت [۲۵].

نتایج یک مطالعه نشان داد طول‌تر بودن گردن فمور با BMD بالاتری در قسمت گردن فمور و عریض بودن آن با کاهش BMD آن در ارتباط است و NSA بزرگ‌تر تا ۱۲۹ درجه با کاهش BMD در قسمت گردن و اینترتروکانتریک فمور در ارتباط است [۳۰]. ولی گفته شده اندازه‌گیری BMD سر فمور یک عامل پیش‌بینی شکستگی نیست [۲۰].

شکستگی‌ها به دلیل نیروهایی که بیش از قدرت استخوانی هستند ایجاد می‌شوند استحکام استخوان به‌وسیله ژئومتری استخوان، خصوصیات معماری میکروسکوپی و خواص مواد آن مانند BMD تعیین می‌شود. شکستگی هیپیکی از جدی‌ترین و نامطلوب‌ترین نتایج استحکام کم استخوان است [۳۱].

به هر حال برخی مطالعات قبلی نشان داده است که ژئومتری پروگزیمال فمور می‌تواند احتمال شکستگی و نوع شکستگی را تحت تاثیر قرار دهد. این از آن‌جا اتفاق می‌افتد که ژئومتری پروگزیمال فمور تعیین می‌کند که چگونه نیرویی به

femoral neck fractures from trochanteric fractures in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2002; 13:69-73.

[14] 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* 2012; 85: e467-473.

[15] Center JR, Nguyen TV, Poock NA, Noakes KA, Kelly PJ, Eisman JA, et al. Femoral neck axis length, height loss and risk of hip fracture in males and females. *Osteoporos Int* 1998; 8: 75-81.

[16] Brownbill RA, Ilich JZ. Hip geometry and its role in fracture: what do we know so far? *Curr Osteoporos Rep* 2003; 1: 25-31.

[17] Soltani A, Moayyeri A, Saadipoor A, Seyedahmadinejad SO, Zandieh A, Ahmadi Abhari S. Determination of geometric indices of the femoral bone density and its association with bone density of proximal femur. *Iran J Endocrinol Metabol* 2009; 10: 557-562. (Persian).

[18] Im GI, Lim MJ. Proximal hip geometry and hip fracture risk assessment in a Korean population. *Osteoporos Int* 2011; 22:803-807.

[19] LaCroix AZ, Beck TJ, Cauley JA, Lewis CE, Bassford T, Jackson R, et al. Hip structural geometry and incidence of hip fracture in postmenopausal women: what does it add to conventional bone mineral density? *Osteoporos Int* 2010; 21:919-929.

[20] Kazemi SM, Qoreishy M, Keipourfard A, Sajjadi MM, Shokraneh S. Effects of hip geometry on fracture patterns of proximal femur. *Arch Bone Jt Surg* 2016; 4:248-252.

[21] Imren Y, Sofu H, Dedeoglu SS, Desteli EE, Cabuk H, Kir MC. Predictive value of different radiographic parameters evaluating the proximal femoral geometry for hip fracture in the elderly: what is the role of the true moment arm? *Arch Med Sci-Civiliz Dis* 2016; 2016: 58-62.

[22] Mohseni MA, Sadeghpour A, Mohseni S. Demographic characteristics of patients with proximal femoral fractures in an educational center in Tabriz. *Iran J Orthop Surg* 2015; 13: 183-187. (Persian).

[23] Abrahamsen B, Eiken P, Eastell R. Subtrochanteric and diaphyseal femur fractures in patients treated with alendronate: a register-based national cohort study. *J Bone Miner Res* 2009; 24:1095-1102.

[24] Rathbun AM, Shardell M, Orwig D, Hebel JR, Hicks GE, Beck TJ, et al. Difference in the trajectory of change in bone geometry as measured by hip structural analysis in the narrow neck, intertrochanteric region, and femoral shaft between men and women following hip fracture. *Bone* 2016;92:124-131.

[25] El-Kaissi S, Pasco JA, Henry MJ, Panahi S, Nicholson JG, Nicholson GC, et al. Femoral neck geometry and hip fracture risk: the Geelong osteoporosis study. *Osteoporos Int* 2005; 16: 1299-1303.

[26] Li Y, Lin J, Cai S, Yan L, Pan Y, Yao X, et al. Influence of bone mineral density and hip geometry on the different types of hip fracture. *Bosn J Basic Med Sci* 2016; 16:35-38.

[27] Compston JE, Flahive J, Hosmer DW, Watts NB, Siris ES, Silverman S, et al. Relationship of weight, height, and body mass index with fracture risk at different sites in postmenopausal women: the Global Longitudinal study of Osteoporosis in Women (GLOW). *J Bone Miner Res* 2014; 29:487-493.

[28] Hejazi J, Kolahi S, Mohtadinia J. The relationship between age, weight, BMI, postmenopausal age and bone mineral density in post menopause women. *J Shahid Sadoughi Uive Med Sci* 2009; 16: 68-74. (Persian).

[29] Taormina DP, Marcano AI, Karia R, Egol KA, Tejjwani NC. Symptomatic atypical femoral fractures are related to underlying hip geometry. *Bone* 2014;63: 1-6.

[30] Machado MM, Fernandes PR, Zymbal V, Baptista F. Human proximal femur bone adaptation to variations in hip geometry. *Bone* 2014;67:193-199.

[31] Lee YK, Yoon BH, Koo KH. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures in South Korea. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2013; 28:90-93.

فemor با بروز شکستگی آن لازم است مطالعات دیگری در جمعیت ایران جهت پیدا کردن الگو پیش‌بینی‌کننده شکستگی مفصل هیپ با حجم نمونه مطلوب‌تر انجام گیرد. هم‌چنین سایر محدوده‌های سنی و نیز نوع شکستگی (اینترتروکانتریک، ساب تروکانتریک و گردن فمور) بررسی گردد.

## تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد (کدگرانت: ۲۲۷۴) و مرکز توسعه تحقیقات بالینی مرکز آموزشی درمانی آیت‌اله کاشانی شهرکرد قدردانی می‌گردد.

## منابع

- [1] Piscitelli P, Iolascon G, Argentiero A, Chitano G, Neglia C, Marcucci G, et al. Incidence and costs of hip fractures vs strokes and acute myocardial infarction in Italy: comparative analysis based on national hospitalization records. *Clin Interv Aging* 2012;7:575-583.
- [2] Bedi A, Toan Le T. Subtrochanteric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 2004; 35:473-483.
- [3] Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359:1761-1767.
- [4] Fajar JK, Rusydi R, Rahman S, Alam AI, Azharuddin A. Hip geometry to predict femoral neck fracture: Only neck width has significant association. *Apollo Med* 2016; 13: 213-219.
- [5] Robert W, Bucholz, Charles M, Court-Brown, James D, Heckman, et al. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
- [6] Gluer CC, Cummings SR, Pressman A, Li J, Gluer K, Faulkner KG, et al. Prediction of hip fractures from pelvic radiographs: the study of osteoporotic fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res* 1994; 9:671-677.
- [7] Iolascon G, Moretti A, Cannaviello G, Resmini G, Gimigliano F. Proximal femur geometry assessed by hip structural analysis in hip fracture in women. *Aging Clin Exp Res* 2015; 27: S17-21.
- [8] Bouxsein ML. Technology insight: noninvasive assessment of bone strength in osteoporosis. *Nat Clin Pract Rheumatol* 2008; 4:310-318.
- [9] Han J, Hahn MH. Proximal femoral geometry as fracture risk factor in female patients with osteoporotic hip fracture. *J Bone Metab* 2016; 23:175-182.
- [10] Broy SB, Cauley JA, Lewiecki ME, Schousboe JT, Shepherd JA, Leslie WD. Fracture risk prediction by Non-BMD DXA measures: the 2015 ISCD official positions Part 1: hip geometry. *J Clin Densitom* 2015; 18: 287-308.
- [11] Leslie WD, Lix LM, Morin SN, Johansson H, Oden A, McCloskey EV, et al. Hip axis length is a FRAX- and bone density-independent risk factor for hip fracture in women. *J Clin Endocrinol Metab* 2015; 100:2063-2070.
- [12] Lee DH, Jung KY, Hong AR, Kim JH, Kim KM, Shin CS, et al. Femoral geometry, bone mineral density, and the risk of hip fracture in premenopausal women: a case control study. *BMC Musculoskelet Disord* 2016;17: 42.
- [13] Gnudi S, Ripamonti C, Lisi L, Fini M, Giardino R, Giavaresi G. Proximal femur geometry to detect and distinguish

## Association between proximal femoral geometry and incidence of proximal femoral fractures

Morteza Dehghan (Ph.D)<sup>1</sup>, Abbas Abdoli-Tafti (Ph.D)<sup>\*1</sup>, Ali Ahmadi (Ph.D)<sup>2</sup>, Soheil Shafiei Alavijeh (M.D)<sup>3</sup>, Fatemeh Rahmati Dehkordi (B.Sc)<sup>4</sup>, Seyyede Mahsa Salehi Reyhani (M.Sc)<sup>5</sup>

1- Orthopedic Surgery Dept, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran

2- Modeling in Health Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran;

3- Physician, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran

4- Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran

5- medical biotechnology. Isfahan University of medical science

\* Corresponding author. +98 9121760799 aabdoli2000@yahoo.com

Received: 9 Oct 2017; Accepted: 10 Jun 2018

**Introduction:** Recently, proximal femur geometry has been identified as a risk factor for hip fracture, and studies about the association of proximal femoral geometric indices with these fractures worldwide have reported inconsistent results. In this study, this association was studied in an Iranian population.

**Materials and Methods:** In this case control study that was performed in Ayatollah Kashani Hospital in 1395 in Shahrekord, 81 patients with proximal femur fracture were trained with low energy and 83 healthy subjects over 50 years old. After recording the demographic data, the pelvic radiograph was taken and femoral neck width (FNW), femoral Shaft Diameter (FSD), femoral neck axis length (FNAL), hip axis length (HAL) and neck shaft angle (NSA) parameters were measured in both groups using orthopedic ruler. Data analysis was performed using stata software.

**Results:** The mean age of case group ( $70.81 \pm 13.86$  years) was significantly higher than control group ( $61.35 \pm 9.89$  years) ( $P=0.00$ ). Interestingly, the mean height and weight of case group were lower than control group ( $P<0.05$ ). After adjusting for age, among the geometric indices, only FNW was lower in case group than control group ( $P=0.01$ ), and there was no significant difference in FNAL, HAL, FSD and NSA indices between the two groups ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** In this study older age, female sex, shorter heights, and less weight were associated with the incidence of proximal femoral fractures. Conclusively, FNAL, HAL, FSD, and NSA could not predict proximal femoral fractures in our samples. However, FNW reduction significantly increased the risk of femoral neck fractures in both male and female patients.

**Keywords:** Bone and Bones, Femoral Fractures, Bone Density, Femur Neck