

## ***The relationship between Osteoarthritis and Osteoporosis in the Relationship between Osteoarthritis and Osteoporosis in A Population of Patients Attending Sari Hospitals***

Davood Nasiry<sup>1</sup>,  
Masood Shayesteh Azar<sup>2</sup>,  
Samira Andarkhora<sup>3</sup>,  
Fereshteh Talebpour Amiri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Anatomy, Amol Faculty of Paramedicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Orthopedic Surgery, Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Medical Student, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Associate Professor, Department of Anatomy, Molecular and Cell Biology Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received April 5, 2022 ; Accepted May 11, 2022)

### **Abstract**

**Background and purpose:** Osteoarthritis and osteoporosis are the most important causes of skeletal disorders and there are controversies over the relationship between these diseases and other factors. The aim of the present study was to investigate the relationship between osteoarthritis and osteoporosis and also the association between these two diseases and patients' demographic and lifestyle characteristics.

**Materials and methods:** This cross-sectional study was performed in patients attending Sari hospitals in the fourth quarter of 2019 selected via census sampling. Knee radiography was performed and the severity of osteoarthritis joint was determined based on Kellgren-Lawrence criterion. Bone mineral density (BMD) was also measured by DXA scan. Data was collected using demographic questionnaire and lifestyle dimensions. Data were analyzed in SPSS V18.

**Results:** A total of 77 patients were studied. The mean age of patients was  $57.3 \pm 10.3$  years and the majority were females ( $n = 73$ , 94.8%). Severity of osteoarthritis was determined as mild in 28 (36.36%), moderate in 31 (40.26%), and severe in 18 (23.38%) patients. The mean BMD level was  $0.76 \pm 0.06$  g/cm<sup>2</sup>. There was a significant difference between the severity of osteoarthritis and BMD level ( $P = 0.008$ ). Significant differences were found between patients with osteoarthritis and osteoporosis in age, sex, weight, and some lifestyle indicators ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Osteoarthritis of the knee joint is associated with osteoporosis. But, demographic and lifestyle characteristics could have a major role in the incidence of these diseases.

**Keywords:** osteoarthritis, osteoporosis, lifestyle

**J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (209): 70-81 (Persian).**

**Corresponding Author:** Fereshteh Talebpour Amiri - Molecular and Cell Biology Research Center, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: ftaleb2001@yahoo.co.uk)

# ارتباط بین استئوآرتریت و استئوپروز در جمعیت بیماران مراجعه کننده به بیمارستان های شهرستان ساری

داود نصیری<sup>۱</sup>

مسعود شایسته آذر<sup>۲</sup>

سمیرا اندر خورا<sup>۳</sup>

فرشته طالب پور امیری<sup>۴</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** استئوآرتریت و استئوپروز از مهمترین عوامل ایجاد کننده اختلالات اسکلتی بوده و ارتباط آن ها با یکدیگر و سایر عوامل، موضوعی بحث برانگیز و مجهول می باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین استئوآرتریت و استئوپروز و نیز ارتباط بین این دو بیماری با مشخصات دموگرافیکی و سبک زندگی بیماران انجام پذیرفت.

**مواد و روش ها:** مطالعه مقطعی حاضر به روش سرشماری بر روی بیمارانی که به بیمارستان های شهرستان ساری در ۳ ماهه چهارم سال ۱۳۹۷ مراجعه کرده بودند، انجام گرفت. شدت استئوآرتریت پس از رادیوگرافی از مفصل زانو، براساس معیار Kellgren-Lawrence مشخص گردید. اندازه گیری سطوح BMD نیز با روش DXA scan انجام شد. ابزار جمع آوری اطلاعات شامل پرسشنامه دموگرافیکی و ابعاد سبک زندگی بود. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS-18 انجام گرفت.

**یافته ها:** تعداد ۷۷ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند که میانگین سن بیماران  $57/3 \pm 10/3$  سال و ۷۳ نفر (۹۴/۸ درصد) زن بودند. از لحاظ شدت استئوآرتریت، ۲۸ بیمار (۳۶/۳۶ درصد) نوع خفیف، ۳۱ بیمار (۴۰/۲۶ درصد) نوع متوسط و ۱۸ بیمار (۲۳/۳۸ درصد) نوع شدید بودند. میانگین BMD در بیماران نیز  $0/76 \pm 0/06$  گرم بر سانتی متر مربع محاسبه شد. بین شدت استئوآرتریت و مقدار BMD اختلاف معنادار آماری وجود داشت ( $P=0/008$ ). بین این دو بیماری با سن، جنس، وزن و برخی از شاخص های سبک زندگی اختلاف معنادار آماری مشاهده شد ( $P<0/05$ ).

**استنتاج:** استئوآرتریت در مفصل زانو با بروز استئوپروز ارتباط دارد. در این راستا عوامل دموگرافیکی و سبک زندگی می توانند به عنوان مهم ترین عوامل تاثیر گذار در بروز این بیماری ها باشند.

**واژه های کلیدی:** استئوآرتریت، استئوپروز، سبک زندگی

## مقدمه

استئوآرتریت (Osteoarthritis) یکی از شایع ترین علل درد مفاصل در سنین متوسط و بالا می باشد که در آن غضروف مفصل دچار آسیب و خوردگی می شود، و صرف نظر از درد و تورم موجب تغییر شکل و اشکال

**مؤلف مسئول:** فرشته طالب پور امیری - ساری: کیلومتر ۱۷ جاده فرح آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم (ص)، دانشکده پزشکی E-mail: ftaleb2001@yahoo.co.uk

۱. استادیار، گروه علوم تشریح، دانشکده پیراپزشکی آمل، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. دانشیار، گروه ارتوپدی، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۳. دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۴. دانشیار، گروه علوم تشریح، مرکز تحقیقات بیولوژی سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۱۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۱/۲/۶ تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۲/۲۱

در راه رفتن نیز می‌گردد (۱). استئوآرتروز بر خلاف آرتروز روماتوئید پیشرونده بوده ولی علی‌رغم نامگذاری آن، یک بیماری التهابی نیست، چون التهاب در این بیماری یک عارضه ثانویه است (۲). در استئوآرتروز تحلیل غضروف مفصلی و درگیری استخوان زیر غضروفی وجود دارد که باعث التهاب بافت‌های اطراف می‌گردد. این عارضه ممکن است هر یک از مفاصل را درگیر سازد. ولی شایع‌ترین مفاصل درگیر شامل مفاصل دست، پا، زانو، ران و ستون فقرات می‌باشند (۳). این بیماری بیش از ۷ درصد مردم جهان را تحت تاثیر قرار داده و ۵۰۰ میلیون نفر در جهان به آن مبتلا می‌باشند (۴). سیر شیوع این بیماری در جمعیت جهان بسیار پیش‌رونده بوده، به گونه‌ای که از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۹ تعداد بیماران ۴۸ درصد افزایش یافته است (۴). علت این بیماری چند عاملی بوده و نتیجه ترکیب یا تعامل عوامل مکانیکی با ویژگی‌های دموگرافیکی در افراد، مختلف می‌باشد (۵). عوامل افزایش دهنده ابتلا به این بیماری شامل چاقی، بالا رفتن سن و فعالیت‌هایی که با فشار به مفاصل (میکروتروما) همراه می‌باشند، نظیر رقص، فوتبال، موسیقی یا قالی بافی، دیابت، سندرم مارفان، بیماری ویلسون و آلکاپتونوری هستند (۶، ۷). این بیماری در جمعیت افراد مسن افزایش یافته به گونه‌ای که پس از سن ۶۰ سال، به ازای هر دهه از زندگی، ۱۰ الی ۱۵ درصد خطر ابتلا افزایش می‌یابد (۸). استئوآرتروز باعث از کارافتادگی نسبی و کاهش شدید تحرک در بیماران می‌شود. از سوی دیگر بی‌حرکی در کنار سایر عواملی همچون سن و جنس از جمله فاکتورهای اصلی در بروز استئوپروز نیز در نظر گرفته می‌شوند که یکی دیگر از نگرانی‌های عمده در جوامع کنونی برشمرده می‌شود (۹).

پوکی استخوان یا استئوپروز (Osteoporosis) شایع‌ترین بیماری متابولیکی استخوان بوده که به معنی کم شدن تراکم استخوانی (Bone Mineral Density: BMD) است و ارتباط مستقیمی با بروز شکستگی در آن دارد (۱۰). طبق گزارش مرکز جراحی آمریکا، بیش از ۱۰ میلیون

آمریکایی به پوکی استخوان مبتلا هستند و ۳۴ میلیون نفر دیگر نیز مستعد ابتلا به این بیماری می‌باشند. همچنین سالانه در ایالات متحده آمریکا بیش از ۱/۵ میلیون شکستگی‌های استخوانی به خصوص در اندام تحتانی به دلیل استئوپروز روی می‌دهد (۱۱). بروز این بیماری ارتباط مستقیمی با سن و جنس افراد دارد و برآورد شده است که بروز استئوپروز در جمعیت ایران در دو جنس مرد و زن به ترتیب ۱۰۴ و ۳۱۸ نفر در هر ۱۰ هزار نفر است که این یافته حاکی از ۳ برابر بودن شیوع آن در زنان است (۱۲). همچنین گزارش شده است که ۲۰ درصد از زنان ایرانی بالای ۵۰ سال دچار درجات قابل توجهی از کاهش تراکم استخوان هستند (۱۳). بیش‌ترین میزان بروز استئوپروز در شهرهای شمالی ایران گزارش شده است (۱۴). استئوپروز معمولاً به تدریج پیشرفت می‌کند و هیچ علامتی از خود بروز نمی‌دهد تا وقتی که شکستگی به وجود آید. استئوپروز می‌تواند در هر استخوانی از بدن ایجاد شود ولی معمولاً در ستون مهره‌ها، لگن، مچ دست و دنده‌ها بیش‌تر دیده می‌شود (۱۵). نتایج مطالعات اخیر نشان می‌دهد که شیوع استئوپروز و کاهش BMD در مردان ایرانی با شیب بیش‌تری در حال افزایش است و از آنجایی که میزان مرگ و میر به دنبال شکستگی در مردان بیش‌تر از زنان است، اهمیت موضوع بیش‌تر می‌شود (۱۶، ۱۷). از طرفی با توجه به مطالعات انجام شده، می‌توان یکی از علل شیوع BMD پایین را، افزایش استئوآرتروز برشمرد، چرا که درد مداوم و عدم فعالیت به دلیل این بیماری در نهایت منجر به کاهش در BMD شده و منجر به پیشرفت استئوپروز می‌شود (۱۸). با این حال متخصصین ارتوپدی ارتباطاتی را بین بروز استئوآرتروز و مدیریت استئوپروز با سبک زندگی و مشخصات دموگرافیکی بیان می‌کنند. بنابراین ارتباط بین استئوآرتروز و استئوپروز به عنوان متداول‌ترین عوامل ایجادکننده اختلالات عضلانی اسکلتی بر حسب سن، عادات غذایی و سبک زندگی همچنان موضوعی بحث برانگیز و مجهول است (۱۹، ۲۰). لذا با توجه به گوناگونی عوامل موثر در

بروز استئوآرتریت، از یک سو می توان به شاخص توده بدنی بالا (BMI) و سبک زندگی ناسالم اشاره کرد و از سوی دیگر با عنایت بر این که همچنان بررسی ارتباط بین استئوآرتریت با BMD که یک معیار اصلی جهت تشخیص استئوپروز می باشد، مبهم بوده و نتایج گوناگونی در مطالعات مختلف در خصوص ارتباط این دو عامل گزارش شده است، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین استئوآرتریت و استئوپروز و نیز ارتباط این دو بیماری با مشخصات دموگرافیکی و سبک زندگی در جمعیت بیماران مراجعه کننده به بیمارستان های شهر ساری در سال ۱۳۹۷ انجام پذیرفت.

## مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع مقطعی است، که پس از تصویب در کمیته اخلاق معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران (IR.MAZUMS.REC.1397-2093)، انجام گرفت. به منظور برآورد حجم نمونه، به علت این که تعداد مشخصی از بیماران مراجعه کننده به بیمارستان ها به منظور معاینات فیزیکی ارتوپدی در دست نبوده است، از روش سرشماری استفاده گردید. کلیه بیماران مراجعه کننده به ۳ کلینیک ارتوپدی (بیمارستان های امام (ره)، بوعلی و امیر مازندرانی) شهرستان ساری، در ۳ ماهه چهارم سال ۱۳۹۷، که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند، به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند که در مجموع ۱۰۳ بیمار مراجعه کننده به این ۳ کلینیک ارتوپدی ۷۷ بیمار وارد مطالعه شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل عدم مصرف داروهای کورتون، دارا بودن مشخصه های کلینیکی آرتروز زانو و رضایت به حضور در مطالعه بود. معیارهای آرتروز زانو برگرفته از انجمن روماتولوژی آمریکا بوده است که شامل وجود درد زانو در بیش تر روزهای ماه گذشته، وجود کریپتاسیون در حرکت فعال مفصل، وجود خشکی صبحگاهی به میزان ۳۰ دقیقه یا کم تر در زانو، سن بیش تر یا مساوی ۳۸ سال، وجود کریپتاسیون و بزرگی

مفصل زانو، است (۲۱). کلیه بیماران واجد شرایط پس از دریافت رضایت نامه کتبی، تصویربرداری رادیوگرافی در مفصل زانو به منظور تشخیص شدت استئوآرتریت و نیز آزمایش BMD در قسمت پروگزیمال استخوان فمور با استفاده از روش DXA scan انجام شد و طی این مرحله هیچ گونه هزینه ای به بیمار تحمیل نگردید. پس از تصویربرداری مفصل زانو به منظور دسته بندی شدت استئوآرتریت زانو از معیار K-L (Kellgren-Lawrence grade) استفاده شد که براساس این معیار، درجه ۱ (Doubtfull)، وجود استئوفیت کوچک و کم اهمیت (مشکوک)، درجه ۲ (Minimal)، وجود استئوفیت واضح اما بدون کاهش فضا (خفیف)، درجه ۳ (Moderate)، کاهش متوسط فضای مفصلی (متوسط) و در نهایت درجه ۴ (Severe)، کاهش واضح فضای مفصلی همراه با اسکروز استخوان زیر غضروف (شدید)، می باشد (۲۲). ابزار گردآوری داده ها نیز شامل پرسشنامه مشخصات دموگرافیکی و پرسشنامه استاندارد سبک زندگی بود. این پرسشنامه در چهار بعد ورزش و فعالیت فیزیکی شامل ۹ سوال، تغذیه و عادات غذایی شامل ۱۳ سوال، سیگار کشیدن شامل ۳ سوال، و کنترل استرس شامل ۱۱ سوال، بود. پاسخ به سوالات به صورت نمره بندی لیکرت بوده است و نمره ۵ نشانه ی بهترین سبک زندگی در آن سوال و نمره ۱ نشانه ی بدترین سبک زندگی در آن سوال می باشد. این پرسشنامه با اقتباس از ابزار ارزیابی سبک زندگی انیستیتی سلامت آمریکا تهیه گردید و پیش از این در مطالعه صمیمی و همکاران روایی و پایایی آن بررسی و تایید شد (۲۵-۲۳). پس از جمع آوری داده ها، جهت تجزیه و تحلیل آن ها از آزمون های آنالیز واریانس و همبستگی پیرسون (در صورت پیروی داده ها از توزیع نرمال) و آزمون های من ویتنی و کروسکال والیس (در صورت عدم پیروی داده ها از توزیع نرمال) استفاده شد. همچنین به منظور مقایسه توزیع فراوانی متغیرهای شغل و سطح تحصیلات در سطوح استئوآرتریت از آزمون فیشر تعمیم یافته

(فریم - هالتون) استفاده گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS-18 و سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۱۰۳ بیمار در بازه زمانی ۳ ماهه چهارم سال ۱۳۹۷ تحت بررسی قرار گرفتند که از این تعداد، ۱۹ بیمار به دلیل سابقه مصرف کورتون و ۷ بیمار به دلیل عدم رضایت، از مطالعه حذف شدند، و ۷۷ بیمار وارد مطالعه شدند.

### مشخصات دموگرافیکی

میانگین و انحراف معیار سن بیماران مورد مطالعه ۵۷/۳ ± ۱۰/۳ سال برآورد گردید. میانگین و انحراف معیار وزن بیماران مورد مطالعه ۷۶/۶ ± ۱۴/۸ کیلوگرم و میانگین قد آنان ۷/۳ ± ۱۵۶/۷ برآورد شد. سایر اطلاعات دموگرافیکی بیماران در جدول شماره ۱ بیان شده است.

### جدول شماره ۱: توزیع فراوانی متغیرهای دموگرافیکی در بیماران

| مورد مطالعه |                  | متغیر     | تعداد (درصد ) |
|-------------|------------------|-----------|---------------|
| جنس         | مرد              | ۴ (۵/۲)   |               |
|             | زن               | ۷۳ (۹۴/۸) |               |
| تاهل        | متاهل            | ۷۷ (۱۰۰)  |               |
|             | مجرد             | ۰ (۰)     |               |
| تحصیلات     | بی سواد/ ابتدایی | ۳۶ (۴۶/۸) |               |
|             | راهنمایی         | ۱۷ (۲۲)   |               |
|             | متوسطه           | ۲۰ (۲۶)   |               |
|             | دانشگاهی         | ۴ (۵/۲)   |               |
| شغل         | آزاد             | ۴ (۵/۲)   |               |
|             | کارمند           | ۱۱ (۱۴/۳) |               |
|             | پیکار- خانه دار  | ۶۲ (۸۰/۵) |               |

### استئوآرتریت و ارتباط آن با سایر متغیرها

بیماران از لحاظ شدت استئوآرتریت، در ۴ گروه مشکوک، خفیف، متوسط و شدید طبقه‌بندی شدند. از بین ۷۷ بیمار، ۲۸ بیمار (۳۶/۳۶ درصد) مبتلا به استئوآرتریت زانو با شدت خفیف بودند. ۳۱ بیمار (۴۰/۲۶ درصد) مبتلا به شدت متوسط و ۱۸ بیمار (۲۳/۳۸ درصد) مبتلا به شدت شدید بودند. میانگین شدت استئوآرتریت در زنان، ۴/۸۹ و در مردان، ۲/۵ برآورد شد که نشان‌دهنده‌ی

شدیدتر بودن آن در زنان نسبت به مردان بوده است و اختلاف بین آن‌ها براساس آزمون کروسکال-والیس معنادار بود ( $P=0/00$ ). شدت استئوآرتریت بر اساس متغیرهای مورد مطالعه و ارتباط بین آن‌ها در جدول شماره ۲ بیان شده است.

### جدول شماره ۲: شدت استئوآرتریت براساس متغیرهای مورد مطالعه و ارتباط بین آن‌ها

| آزمون                                           | استئوآرتریت بر حسب مقیاس K-L |                        |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|
|                                                 | خفیف                         | متوسط                  | شدید                   |
|                                                 | انحراف معیار ± میانگین       | انحراف معیار ± میانگین | انحراف معیار ± میانگین |
| سن (سال)                                        | ۵۹ ± ۱۲/۶                    | ۵۵ ± ۸/۲               | ۵۸/۶ ± ۹/۴             |
| * $P=0/۳۷$                                      |                              |                        |                        |
| وزن (کیلوگرم)                                   | ۶۹/۹ ± ۱۶/۲                  | ۷۸/۲ ± ۱۱/۹            | ۸۰/۲ ± ۱۴/۷            |
| * $P=0/۰۳$                                      |                              |                        |                        |
| قد (سانتی متر)                                  | ۱۵۸/۲ ± ۸/۵                  | ۱۵۶/۵ ± ۶/۹            | ۱۵۴/۵ ± ۵/۴            |
| * $P=0/۲۴$                                      |                              |                        |                        |
| سبک زندگی                                       |                              |                        |                        |
| ورزش و فعالیت فیزیکی                            | ۱۵/۱ ± ۴/۵                   | ۱۲/۹ ± ۵/۹             | ۹/۵ ± ۳/۴              |
| * $P=0/۰۲$                                      |                              |                        |                        |
| تغذیه و عادات غذایی                             | ۴۲/۴ ± ۶/۹                   | ۳۴/۶ ± ۷/۴             | ۲۵/۴ ± ۷               |
| * $P=0/۰۱$                                      |                              |                        |                        |
| سیگار کشیدن                                     | ۱۴/۵ ± ۱/۳                   | ۱۴/۳ ± ۱/۱             | ۱۴/۱ ± ۲/۱             |
| * $P=0/۳۳$                                      |                              |                        |                        |
| کنترل استرس                                     | ۳۹ ± ۱۰/۵                    | ۳۷/۴ ± ۱۰/۳            | ۳۱/۵ ± ۱۰              |
| * $P=0/۱۵$                                      |                              |                        |                        |
| نمره کلی سبک زندگی                              | ۱۲۱ ± ۱۵/۸                   | ۱۰۹/۲ ± ۱۶             | ۸۴/۵ ± ۱۵/۱            |
| * $P=0/۰۱$                                      |                              |                        |                        |
| BMD تراکم معدنی استخوان (گرم بر سانتی متر مربع) | ۰/۷ ± ۰/۲                    | ۰/۸ ± ۰/۱              | ۰/۸ ± ۰/۲              |
| * $P=0/۰۰۸$                                     |                              |                        |                        |
| سطح تحصیلات                                     |                              |                        |                        |
| بی سواد/ ابتدایی                                | ۱۵ (۱۹/۵)                    | ۱۲ (۱۵/۶)              | ۹ (۱۱/۶)               |
| راهنمایی                                        | ۴ (۵/۲)                      | ۱۰ (۱۳)                | ۳ (۳/۹)                |
| متوسطه                                          | ۷ (۹/۱)                      | ۷ (۹/۱)                | ۶ (۷/۸)                |
| دانشگاهی                                        | ۲ (۲/۶)                      | ۲ (۲/۶)                | ۰ (۰)                  |
| شغل                                             |                              |                        |                        |
| آزاد                                            | ۳ (۳/۹)                      | ۰ (۰)                  | ۱ (۱/۳)                |
| کارمند                                          | ۶ (۷/۸)                      | ۲ (۲/۶)                | ۳ (۳/۹)                |
| پیکار - خانه دار                                | ۱۹ (۲۴/۷)                    | ۲۹ (۳۷/۶)              | ۱۴ (۱۸/۲)              |

\*: آزمون آنالیز واریانس

#: آزمون فیشر تعمیم یافته (فریم - هالتون)

### تراکم معدنی استخوان (BMD) و ارتباط آن با سایر متغیرها

میانگین و انحراف معیار BMD در بیماران مورد مطالعه ۰/۷۶ ± ۰/۰۶ گرم بر سانتی مترمربع برآورد شد. در ارتباط با میزان BMD و سن بیماران براساس آزمون همبستگی پیرسون اختلاف معنادار آماری مشاهده شد ( $P=0/000$ ) به گونه‌ای که همبستگی معکوس بین آن‌ها وجود داشت ( $r=-0/54$ ) که به این معناست، با افزایش سن، تراکم معدنی استخوان کاهش می‌یابد. همچنین بین میزان BMD و وزن ( $P=0/000$  و  $r=0/49$ ) و قد ( $P=0/000$  و  $r=0/33$ ) بیماران اختلاف معنادار آماری مشاهده شد. نتایج حاصل از میانگین و انحراف معیار

BMD بیماران براساس متغیرهای مورد مطالعه و ارتباط بین آن‌ها در جدول شماره ۳ بیان شده است.

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف معیار BMD براساس متغیرهای مورد مطالعه و ارتباط بین آن‌ها

| BMD (گرم بر سانتی متر مربع) |                 | انحراف معیار $\pm$ میانگین | آزمون |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------|-------|
|                             |                 |                            |       |
| جنس                         |                 |                            |       |
| مرد                         | $0.94 \pm 0.13$ | $P = 0.02^*$               |       |
| زن                          | $0.74 \pm 0.14$ |                            |       |
| سطح تحصیلات                 |                 |                            |       |
| بی سواد/ ابتدایی            | $0.67 \pm 0.13$ | $P = 0.000^{\#}$           |       |
| راهنمایی                    | $0.79 \pm 0.1$  |                            |       |
| متوسطه                      | $0.85 \pm 0.13$ |                            |       |
| دانشگاهی                    | $0.83 \pm 0.19$ |                            |       |
| شغل                         |                 |                            |       |
| آزاد                        | $0.87 \pm 0.15$ | $P = 0.01^{\&}$            |       |
| کارمند                      | $0.84 \pm 0.15$ |                            |       |
| یککار - خانه دار            | $0.73 \pm 0.14$ |                            |       |
| سبک زندگی &                 |                 |                            |       |
| ورزش و فعالیت فیزیکی        |                 | $P = 0.04$ و $T = 0.13$    |       |
| تغذیه و عادات غذایی         |                 | $P = 0.00$ و $T = -0.34$   |       |
| سیگار کشیدن                 |                 | $P = 0.36$ و $T = 0.1$     |       |
| کنترل استرس                 |                 | $P = 0.48$ و $T = 0.08$    |       |
| نمره کلی سبک زندگی          |                 | $P = 0.03$ و $T = -0.11$   |       |

\*: آزمون من-ویتنی

#: آزمون آتالیز واریانس

&: آزمون همبستگی پیرسون

## بحث

ارتباط بین استئوآرتروز و استئوپروز، دو بیماری شایع اسکلتی، همواره بحث برانگیز بوده است. مطالعات مقطعی متعددی نشان داده‌اند که استئوآرتروز با افزایش تراکم معدنی استخوان (BMD) مرتبط است (۳۰-۲۶). با این حال، چندین مطالعه دیگر نیز گزارش کرده‌اند که افزایش BMD با افزایش خطر ابتلا به استئوآرتروز زانو زمانی که از مشخصه‌های حضور استئوفیت‌ها در مفصل زانو و نیز درجه‌بندی Kellgren-Lawrence استفاده شود، افزایش می‌یابد (۳۱، ۳۲). از سوی دیگر برخی از مطالعات نشان داده‌اند که سطوح بالای BMD از پیشرفت استئوآرتروز جلوگیری می‌کند (۳۳، ۳۴). در مقابل، افزایش توده استخوانی همراه با تغییرات رادیوگرافی که در استئوآرتروز دیده می‌شود، به نظر نمی‌رسد باعث کاهش خطر شکستگی‌های استخوانی شود (۲۹). این

استدلال‌های متنوع منجر به فرضیاتی می‌شود که طی آن رابطه بین استئوآرتروز و استئوپروز پیچیده بوده و ممکن است براساس محل یا مرحله بیماری و همچنین مشخصات دموگرافیکی افراد و سبک زندگی که داشته‌اند متفاوت باشد (۳۵، ۳۶).

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که بروز استئوآرتروز با سطح BMD در قسمت پروگزیمال استخوان فمور ارتباط معنادار داشت به گونه‌ای که هر چه شدت استئوآرتروز زانو در بیماران بیش‌تر بوده است، سطح BMD نیز در آن‌ها افزایش یافته است. این یافته همسو با مطالعات پیشین بوده است. Burger و همکاران گزارش کردند که بروز استئوآرتروز زانو در افراد دارای بالاترین سطح BMD گردن فمور و ستون فقرات کمری به‌طور قابل توجهی بیش‌تر از افرادی بوده است که پایین‌ترین سطح از BMD را دارا بودند (۲۷). با این حال نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Hart و همکاران مغایرت داشت (۳۷). آن‌ها در مطالعه خود تفاوت معناداری در تراکم استخوان‌های ستون فقرات بین زنانی که استئوفیت‌های زانویشان پیشرفت کرده بود و در زنانی که غیرپیشرونده بود مشاهده نکردند، اما تراکم استخوان لگن در افراد پیشرونده نسبتاً کاهش یافت. ارزیابی‌های مولکولی نیز ارتباط بین بروز استئوآرتروز زانو و غلظت بالای BMD را تایید می‌کنند. گزارش شده است که در بیماران مبتلا به استئوآرتروز، سطوح بالایی از فاکتورهای شبه انسولینی (Insulin-like growth factors: IGFs) و فاکتور تغییر شکل‌دهنده بتا (Transforming growth factor- $\beta$ : TGF- $\beta$ ) که نقش بسیار مهمی در افزایش تراکم معدنی استخوان (BMD) دارند، در ماتریکس استخوان ایلپاک یافت می‌شوند (۳۸). از سوی دیگر Lloyd و همکاران گزارش کرده‌اند که IGF سرمی در زنانی که دچار استئوآرتروز زانو بودند به صورت معناداری افزایش می‌یابد، این در حالی است که در استئوآرتروزهای سایر قسمت‌های بدن هیچ تغییری در مقدار این سایتوکین روی نمی‌دهد (۳۹).

در خصوص ارتباط بین استئوآرتریت با مشخصات دموگرافیکی نیز نتایج نشان داد شدت استئوآرتریت در زنان بیش تر از مردان است و اختلاف معناداری بین دو جنس در بروز و شدت استئوآرتریت مشاهده شد. این یافته همسو با نتایج مطالعه Horikawa و همکاران بوده است (۴۰).

مطالعات نشان داده‌اند زنان ۵۰ تا ۶۰ ساله ممکن است ۳/۵ برابر بیش تر از مردان در همان گروه سنی دچار آرتروز دست شوند (۴۱). همچنین گزارش شده است زنان ۴۰ درصد بیش تر از مردان دچار آرتروز زانو می‌شوند (۴۲). بالا بودن استئوآرتریت در زنان به دلایلی همچون نوسان سطح هورمون‌ها در چرخه قاعدگی و نیز در دوران یائسگی، تفاوت در سیستم عضلانی اسکلتی و بیومکانیک بدن و یا اضافه وزن بیش تر گزارش شده است (۴۳-۴۵). در ارتباط با شدت‌های مختلف استئوآرتریت در سن بیماران نیز نتایج نشان داد کلیه سطوح خفیف، متوسط و شدید بیماری در میانگین سنی ۵۵ سال و بیش تر قرار داشتند. این بیماری در جمعیت افراد مسن افزایش می‌یابد به گونه‌ای که پس از سن ۶۰ سال، به ازای هر دهه از زندگی، ۱۰ الی ۱۵ درصد خطر ابتلا افزایش می‌یابد (۸). در خصوص سطوح تحصیلات نیز هیچ گونه ارتباطی با بروز بیماری استئوآرتریت مشاهده نشد. به ترتیب بیش ترین و کم ترین فراوانی بیماران در سطوح تحصیلی بی‌سواد یا ابتدایی و تحصیلات عالی یا دانشگاهی بودند. البته نبود بیماران با تحصیلات عالی و ابتلا به استئوآرتریت شدید می‌تواند به علت تعداد نمونه‌های کم مطالعه باشد. در ارتباط با شغل بیماران، اختلاف معناداری با بروز و شدت استئوآرتریت مشاهده شد به گونه‌ای که بیماران خانه دار یا بیکار بیش ترین فراوانی را داشتند.

در ارتباط با مشخصه‌های توده بدنی، ارتباط معناداری بین بروز و شدت استئوآرتریت با وزن بیماران مشاهده شد. مطالعات مختلف یکی از علل اصلی بروز استئوآرتریت را چاقی و اضافه وزن بیان می‌کنند (۱۵، ۷، ۱). در این بیماری، غضروف تشکیل‌دهنده مفصل زانو به

دلیل فشار زیادی که به آن وارد می‌شود، از بین می‌رود و همین امر موجب کاهش فضای بین استخوان‌ها شده و در نهایت موجب ساییدگی آن‌ها بر روی یکدیگر و بروز درد در این ناحیه می‌شود. همچنین در بدن افراد مبتلا به اضافه وزن به دلیل چربی بالا، هورمونی به نام لپتین ترشح می‌شود که همین هورمون تاثیر مخربی بر غضروف مفصل دارد و موجب افزایش التهاب و ساییدگی مفصل می‌شود (۴۶).

در ارتباط با مشخصه‌های سبک زندگی نیز، ارتباط معناداری بین ورزش و فعالیت فیزیکی و تغذیه و عادات غذایی با شدت‌های استئوآرتریت مشاهده شد. در این متغیرها هر چه نمره و کیفیت آن‌ها افزایش می‌یافت، شدت بروز استئوآرتریت نیز کاهش می‌یافت. علاوه بر این سطوح استئوآرتریت با نمره کلی سبک زندگی نیز ارتباط داشت به گونه‌ای که با افزایش نمره سبک زندگی، شدت بیماری استئوآرتریت نیز تقلیل پیدا می‌کرد. نورسته و همکاران در مطالعه خود گزارش کردند که فعالیت‌های ورزشی در حد متوسط، صرف نظر از این که ورزش مورد نظر چه باشد، عامل خطر سازی برای استئوآرتریت نمی‌باشند. با این حال این پژوهشگران بیان می‌کنند خطر استئوآرتریت با رشته‌های ورزشی دارای ضربه‌های شدید و تکراری افزایش پیدا می‌کند که این خطر به شکل قابل ملاحظه‌ای با آسیب مفصلی در ارتباط هستند (۴۷). از سوی دیگر وضعیت تغذیه‌ای نامناسب نیز با توجه به این که شانس بروز چاقی را می‌تواند افزایش دهد، عامل مساعد کننده در بروز استئوآرتریت بوده که در این خصوص پیش تر توضیح داده شد.

در خصوص ارتباط بین میانگین BMD بیماران و مشخصات دموگرافیکی، نتایج نشان داد که با سن بیماران اختلاف معنادار آماری وجود داشته است، به گونه‌ای که با افزایش سن، سطح BMD کاهش می‌یافت. این یافته همسو با سایر مطالعات بود (۹، ۴، ۱). در این رابطه Schott و همکاران بیان می‌کنند که سن می‌تواند به عنوان یک عامل پیشگویی کننده مستقل برای بروز استئوپروز و شکستگی‌های استخوانی باشد (۴۸). همچنین در مطالعه‌ای

که توسط Kanis و همکاران انجام شد، آن‌ها دریافتند که از سن ۴۵ تا ۸۵ سالگی به ازای هر ۱۰ سال افزایش سن، خطر شکستگی استخوان در نواحی بازو، ممرها و لگن و نیز در مردان ۵ برابر و در زنان ۸ برابر افزایش می‌یابد (۴۹).

در ارتباط با مشخصه‌های چاقی نیز، نتایج نشان داد هر دو مقیاس قد و وزن با سطح BMD همبستگی مثبت و معناداری داشتند به گونه‌ای که با افزایش آن‌ها، سطوح BMD نیز افزایش می‌یافت. درخصوص تحلیل این ارتباط، بستگی به چگونگی تعریف چاقی دارد. مطالعات نشان داده‌اند اگر چاقی براساس نمایه‌ی توده‌ی بدن (BMI) یا وزن بدن تعریف شود، می‌تواند به‌عنوان یک عامل محافظ در برابر از دست دادن مواد معدنی استخوان و یا شکستگی ممرها ایفای نقش کند. با این حال، اگر چاقی براساس درصد چربی بدن تعریف شود ممکن است یک عامل خطر برای پوکی استخوان باشد. مکانیسم‌های این مشاهدات اپیدمیولوژیک شامل، وزن بدنی بالاتر و در نتیجه افزایش بار مکانیکی روی اسکلت بدن که می‌تواند سبب افزایش تمایز استئوبلاست‌ها شده و تراکم استخوانی را افزایش دهد، ارتباط بین توده‌ی چربی و ترشح هورمون‌های سلول‌های بتا پانکراس (مانند انسولین، آمیلین، رزیستین و پرپتین) که می‌توانند اثر سوء در تراکم استخوانی، و در نهایت ترشح عوامل مؤثر بر فعالیت استخوان از آدیپوسیت‌ها (مانند استروژن، لپتین و آدیپونکتین) داشته باشند (۵۰). از سوی دیگر بین سطوح BMD و جنس بیماران اختلاف معناداری مشاهده شد، به گونه‌ای که در مردان بیش‌تر از زنان بود. این یافته نیز همسو با مطالعات پیشین بود (۹، ۱۱، ۱۵). ابولحسنی و همکاران گزارش کردند که بروز استئوپروز در زنان بیش از ۳ برابر مردان می‌باشد (۱۲). مطالعات نشان می‌دهند درصد پیشرفت استئوپروز در زنان پیش و بعد از یائسگی به دلیل تداخلات هورمونی، به ترتیب ۱ و ۲ درصد می‌باشد (۵۱).

هم‌چنین نتایج نشان داد بین BMD و سطوح تحصیلی

بیماران اختلاف معناداری وجود داشت به گونه‌ای که با افزایش سطح تحصیلات، میانگین BMD نیز افزایش می‌یافت. به نظر می‌رسد این عامل می‌تواند ناشی از افزایش سطح آگاهی و به تناسب آن بهبود سبک زندگی و خود مراقبتی در اقشار مردم و پیشگیری از بروز پوکی استخوان باشد. در ارتباط با شغل بیماران نیز، ارتباط معناداری با میزان BMD مشاهده شد به گونه‌ای که کم‌ترین سطح BMD در افراد خانه دار یا بیکار بود. در این خصوص همان‌گونه که در بحث استئوآرتریت نیز گفته شد، افراد با مشاغل کم تحرک در معرض چاقی ناشی از افزایش توده چربی بوده که این عامل می‌تواند سرعت بروز پوکی استخوان را در این افراد افزایش ببخشد. این یافته همسو با نتایج حاصل از ارتباط بین فعالیت بدنی و سطوح BMD بود که مشاهده شد هر مقدار فعالیت بدنی افزایش یابد، تراکم استخوانی نیز بیش‌تر می‌شود که این عامل مزایای ورزش را بیش از پیش نشان می‌دهد (۵۲). در نهایت بین سطوح BMD با عادات غذایی همبستگی مثبت آماری وجود داشت به گونه‌ای که با افزایش کیفیت غذایی، سطح تراکم استخوانی افزایش و بروز استئوپروز کاهش می‌یافت.

به‌طور کلی نتایج مطالعه نشان داد استئوآرتریت در ناحیه مفصل زانو با بروز استئوپروز ارتباط دارد. در این راستا عوامل دموگرافیکی همچون سن، جنسیت و نوع سبک زندگی می‌تواند به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در بروز این بیماری‌ها باشند.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه، حجم نمونه و عدم دسترسی به تعداد بیش‌تری از بیماران بود. پیشنهاد می‌شود جهت غلبه بر این مشکل، کلیه بیماران مراجعه کننده به بیمارستان‌های دانشگاهی در سطح استان و در بازه زمانی طولانی‌تر مورد مطالعه قرار گیرند.

## سپاسگزاری

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی مستخرج از پایان نامه مصوب به شماره ۲۰۹۳ متعلق به دانشجوی رشته

بدین وسیله از حمایت مالی حوزه معاونت محترم تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران تشکر می گردد.

پزشکی خانم سمیرا اندر خورا می باشد که از محل معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران (مرکز تحقیقات ارتوپدی) تامین اعتبار گردیده است.

## References

- Sharma L. Osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med* 2021; 384(1): 51-59.
- Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: pathology, diagnosis, and treatment options. *Med Clin North Am* 2020; 104(2): 293-311.
- Chow YY, Chin KY. The role of inflammation in the pathogenesis of osteoarthritis. *Mediat Inflamm* 2020; 2020.
- Hunter DJ, March L, Chew M. Osteoarthritis in 2020 and beyond: a Lancet Commission. *Lancet* 2020; 396(10264): 1711-1712.
- Nasiry Zarrin Ghabaee D, Haresabadi M, Bagheri Nesami M, Esmaeili R, Talebpour Amiri F. Musculoskeletal disorders in nurses and their relationship with occupation-related stress. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2016; 25(132): 91-102 (Persian).
- Atabaki M, Shariati-Sarabi Z, Tavakkol-Afshari J, Mohammadi M. Significant immunomodulatory properties of curcumin in patients with osteoarthritis; a successful clinical trial in Iran. *Int Immunopharmacol* 2020; 85: 106607.
- Dashtyan M, Tavafian SS, Karimzadeh K, Yazdanpanah P. Knee Osteoarthritis Pain Management in Post menopause Women. *Int J Musculoskeletal Pain Preven (IJMPP)* 2022; 7(1): 649-657.
- Fransen M, Bridgett L, March L, Hoy D, Penserga E, Brooks P. The epidemiology of osteoarthritis in Asia. *Int J Rheum Dis* 2011; 14(2): 113-121.
- Rinonapoli G, Ruggiero C, Meccariello L, Bisaccia M, Ceccarini P, Caraffa A. Osteoporosis in men: a review of an underestimated bone condition. *Int J Mol Sci* 2021; 22(4): 2105.
- u KN, Lie JD, Wan CKV, Cameron M, Austel AG, Nguyen JK, et al. Osteoporosis: a review of treatment options. *Pharmacol Therapeut* 2018; 43(2): 92-104.
- Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, Fuggle NR, Dennison EM, Cooper C. The epidemiology of osteoporosis. *Brit Med Bull* 2020; 13(1): 105-117.
- Abolhassani F, Mohammadi M, Soltani A. Burden of osteoporosis in Iran. *Iran J Public Health* 2004; 33(Supple 1): 18-28.
- Shahebrahimi K, Rahmatinejad M, Sharifi A, Rahimi M, Hemmati M. Comparison of bone mineral density in postmenopausal women with and without type 2 diabetes mellitus in Kermanshah. *J Kermanshah Univ Med Sci* 2014; 18(9): 525-531 (Persian).
- Doosti Irani A, Poorolajal J, Khalilian A, Esmailnasab N, Cheraghi Z. Prevalence of osteoporosis in Iran: A meta-analysis. *J Research Med Sci* 2013; 18(9): 759.
- Lorentzon M, Johansson H, Harvey NC, Liu E, Vandenput L, McCloskey EV, et al. Osteoporosis and fractures in women: the burden of disease. *Climacteric* 2022; 25(1): 4-10.
- Ahanjideh F, Keshtkar AA, Payab M, Qorbani M, Shaygan N, Ramim T, et al. Relationship between abdominal obesity, body mass index, and history of fractures with bone density in the Iranian population: a national comprehensive plan for the prevention, diagnosis and treatment of osteoporosis. *Iran*

- J Diabet Lipid Disord 2016; 14(3): 217-224 (Persian).
17. Hasani-Ranjbar S, Jafari-Adli S, Payab M, Qorbani M, Ahanjideh F, Keshtkar A, et al. Association of osteoporosis with anthropometric measures in a representative sample of Iranian Adults: The Iranian multicenter osteoporosis study. *Int J Prev Med* 2019; 10.
  18. Perruccio AV, Gandhi R, Lau JT, Syed KA, Mahomed NN, Rampersaud YR. Cross-Sectional Contrast Between Individuals With Foot/Ankle vs Knee Osteoarthritis for Obesity and Low Education on Health-Related Quality of Life. *Foot Ankle Int* 2016; 37(1): 24-32.
  19. Oliveira MC, Vullings J, van de Loo FA. Osteoporosis and osteoarthritis are two sides of the same coin paid for obesity. *Nutrition* 2020;70: 110486.
  20. Van Wijnen AJ, Ganshina MS, Wijnen v. Osteoporosis and osteoarthritis: New York: Springer; 2021.
  21. Firestein GS, Budd RC, Gabriel SE, McInnes IB, O'Dell JR. Kelley's Textbook of Rheumatology .11<sup>th</sup> ed. Smsterdam: Elsevier Health Sciences; 2012.
  22. Zhang M, Driban JB, Price LL, Harper D, Lo G, Miller E, et al. Study of cartilage damage index with joint space narrowing and Kellgren-Lawrence grade. *Osteoarthr Cartilage* 2014; 22: S297-S298.
  23. White RD, Sherman C, DiNubile NA. Exercise in diabetes management: maximizing benefits, controlling risks. *Phys Sportsmed* 1999; 27(4): 63-76.
  24. Rozmus CL, Evans R, Wysochansky M, Mixon D. An analysis of health promotion and risk behaviors of freshman college students in a rural southern setting. *J Pediatr Nurs* 2005; 20(1): 25-33.
  25. Samimi R, Rodsary DM, Hosseini F, Tamadonfar M. Correlation between lifestyle and general health in university students. *Iran J Nurs (IJN)* 2007; 19(48): 83-93 (Persian).
  26. Foss M, Byers P. Bone density, osteoarthritis of the hip, and fracture of the upper end of the femur. *Ann Rheum Dis* 1972; 31(4): 259-264.
  27. Burger H, van Daele PL, Odding E, Valkenburg HA, Hofman A, Grobbee DE, et al. Association of radiographically evident osteoarthritis with higher bone mineral density and increased bone loss with age. The Rotterdam Study. *Arthritis Rheum* 1996; 39(1): 81-86.
  28. Nevitt MC, Lane NE, Scott JC, Hochberg MC, Pressman AR, Genant HK, et al. Radiographic osteoarthritis of the hip and bone mineral density. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arthritis Rheum* 1995; 38(7): 907-916.
  29. Im GI, Kim MK. The relationship between osteoarthritis and osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 2014; 32(2): 101-109.
  30. Geusens PP, van den Bergh JP. Osteoporosis and osteoarthritis: shared mechanisms and epidemiology. *Curr Opin Rheumatol* 2016; 28(2): 97-103.
  31. Sowers M, Lachance L, Jamadar D, Hochberg MC, Hollis B, Crutchfield M, et al. The associations of bone mineral density and bone turnover markers with osteoarthritis of the hand and knee in pre-and perimenopausal women. *Arthritis Rheum* 1999; 42(3): 483-489.
  32. Bergink AP, Van Der Klift M, Hofman A, Verhaar JA, Van Leeuwen JP, Uitterlinden AG, et al. Osteoarthritis of the knee is associated with vertebral and nonvertebral fractures in the elderly: the Rotterdam Study. *Arthritis Rheum* 2003; 49(5): 648-657.

33. Hart DJ, Cronin C, Daniels M, Worthy T, Doyle DV, Spector TD. The relationship of bone density and fracture to incident and progressive radiographic osteoarthritis of the knee: the Chingford Study. *Arthritis Rheum* 2002; 46(1): 92-99.
34. Zhang Y, Hannan MT, Chaisson CE, McAlindon TE, Evans SR, Aliabadi P, et al. Bone mineral density and risk of incident and progressive radiographic knee osteoarthritis in women: the Framingham Study. *J Rheumatol* 2000; 27(4): 1032-1037.
35. Franco-Trepat E, Guillán-Fresco M, Alonso-Pérez A, Jorge-Mora A, Francisco V, Gualillo O, et al. Visfatin connection: present and future in osteoarthritis and osteoporosis. *J Clin Med* 2019;8(8):1178.
36. Hatta NNKNM, Hasan MKC. A Review on Osteoarthritis and Osteoporosis: Ongoing Challenges for Musculoskeletal Care. *Int J Care Scholar* 2019; 2(2): 14-20.
37. Hart DJ, Mootoosamy I, Doyle DV, Spector TD. The relationship between osteoarthritis and osteoporosis in the general population: the Chingford Study. *Ann Heum Dis* 1994; 53(3): 158-162.
38. Dequeker J, Mohan S, Finkelmann RD, Aerssens J, Baylink D. Generalized osteoarthritis associated with increased insulin-like growth factor types i and ii and transforming growth factor  $\beta$  in cortical bone from the iliac crest. possible mechanism of increased bone density and protection against osteoporosis. *Arthritis Rheum* 1993; 36(12): 1702-1708.
39. Lloyd ME, Hart DJ, Nandra D, McAlindon TE, Wheeler M, Doyle DV, et al. Relation between insulin-like growth factor-I concentrations, osteoarthritis, bone density, and fractures in the general population: the Chingford study. *Ann Heum Dis* 1996; 55(12): 870-874.
40. Horikawa A, Miyakoshi N, Shimada Y, Kodama H. The Relationship between Osteoporosis and Osteoarthritis of the Knee: A Report of 2 Cases with Suspected Osteonecrosis. *Case Rep Orthop* 2014; 2014: 514058.
41. Prieto-Alhambra D, Judge A, Javaid MK, Cooper C, Diez-Perez A, Arden NK. Incidence and risk factors for clinically diagnosed knee, hip and hand osteoarthritis: influences of age, gender and osteoarthritis affecting other joints. *Ann Rheum Dis* 2014; 73(9): 1659-1664.
42. Losina E, Weinstein AM, Reichmann WM, Burbine SA, Solomon DH, Daigle ME, et al. Lifetime risk and age at diagnosis of symptomatic knee osteoarthritis in the US. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2013; 65(5): 703-711.
43. Jin X, Wang B, Wang X, Antony B, Zhu Z, Han W, et al. Associations between endogenous sex hormones and MRI structural changes in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2017; 25(7): 1100-1106.
44. Phinyomark A, Osis ST, Hettinga BA, Kobsar D, Ferber R. Gender differences in gait kinematics for patients with knee osteoarthritis. *BMC Musculoskel Di* 2016; 17(1): 1-12.
45. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIH). Overweight & Obesity Statistics Last Updated August, 2017. Accessed October 30, 2020. Available at: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/overweight-obesity>. Accessed May 2, 2021.
46. Misra D, Fielding RA, Felson DT, Niu J, Brown C, Nevitt M, et al. Risk of knee osteoarthritis with obesity, sarcopenic obesity,

- and sarcopenia. *Arthritis Rheumatol* 2019; 71(2): 232-237.
47. Norasteh AA, Mahmoudi H, Emami S, Hajihosseini E. Is There a Relationship between Sport and Osteoarthritis? *Sci J Rehabil Med* 2018;7(3):285-298 (Persian).
  48. Schott AM, Cormier C, Hans D, Favier F, Hausherr E, Dargent-Molina P, et al. How hip and whole-body bone mineral density predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS Prospective Study. *Osteoporos Int* 2008;8(3):247-254.
  49. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporos Int* 2001; 12(12): 989-995.
  50. Rosen CJ, Boussein ML. Mechanisms of disease: is osteoporosis the obesity of bone? *Nat Clin Prac Rheumatol* 2006; 2(1): 35-43.
  51. Sakala EP. High-yield obstetrics and gynecology. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
  52. Pagnotti GM, Styner M, Uzer G, Patel VS, Wright LE, Ness KK, et al. Combating osteoporosis and obesity with exercise: leveraging cell mechanosensitivity. *Nat Rev Endocrinol* 2019; 15(6): 339-355.