

## بررسی شیوع پوکی استخوان در سالمندان آسیب‌دیده بستری در یک مرکز ترومای ثالثیه

### چکیده:

**زمینه و هدف:** پوکی استخوان که از آن به عنوان یک اپیدمی خاموش نام برده می‌شود و روندی صعودی را در جوامع طی می‌کند یک اختلال اسکلتی همراه با کاهش تراکم استخوانی است. این اختلال علی‌رغم اینکه اغلب علامتی ندارد ولی شایعترین نتیجه آن بروز شکستگی است. طبق نتایج گزارش شده، شیوع این اختلال در ایران در مردان بیش از ۴ درصد و در زنان بیش از ۷ درصد است. این امار در سنین بالای ۵۰ سال افزایش قابل توجه دارد و در هر دو جنس به بالای ۱۰ درصد می‌رسد. نظر به اهمیت این اختلال و لزوم پیش‌بینی، پیشگیری و درمان آن تصمیم گرفته شد تا در این مطالعه شیوع پوکی استخوان در سالمندان آسیب‌دیده در یک مرکز ترومای ثالثیه بررسی شود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه ۱۱۳ بیمار بالای ۶۵ سال بستری شده در اورژانس بیمارستان سینا، با سنجش میزان تراکم مواد معدنی در استخوان BMD (Bone Mineral Densitometry) تحت بررسی پوکی استخوان قرار گرفتند. همچنین یافته‌های دموگرافیک بیماران از طریق مصاحبه و استخراج از پرونده‌های بیمارستانی ثبت شد و در نهایت تحت آنالیز آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میانگین سنی بیماران مورد بررسی ۷۵/۸ سال بود که ۶۷/۳ درصد آنان در گروه بالای ۷۰ سال قرار داشتند. ۴۴/۲ درصد جمعیت مورد مطالعه زنان و ۵۵/۸ درصد جمعیت مردان بودند. ۳۱ نفر (۲۷/۴ درصد) از بیماران سابقه قبلی شکستگی داشتند. مصرف الکل و سیگار به ترتیب در ۳/۵ و ۳۱/۹ درصد موارد گزارش شد. به علاوه، ۶ بیمار (۵/۳ درصد) سابقه مصرف داروهای مؤثر بر تراکم استخوان داشتند که این داروها در تمام موارد از گروه کورتیکواستروئیدها بودند. شکستگی فعلی بیماران در ۶۱ مورد (۵۴ درصد) در اندام تحتانی و در ۵۲ مورد (۴۶ درصد) در اندام فوقانی بود. در مجموع ۷۶ بیمار (۶۷/۳ درصد) پوکی استخوان داشتند.

**نتیجه‌گیری:** در این مطالعه مشخص شد که در حدود دوسوم از بیمارانی که در سنین سالمندی دچار شکستگی‌های اندام می‌شوند مبتلا به پوکی استخوان هستند.

**واژگان کلیدی:** استئوپوروز، استئوپنی، شکستگی‌های هیپ در سن سالمندی

دریافت مقاله: ۳ ماه قبل از چاپ؛ پذیرش مقاله: ۲ ماه قبل از چاپ.

دکتر یوسف فلاح،<sup>۱</sup> دکتر سید حسین شفیعی،<sup>۱</sup> دکتر محمدرضا گلبخش،<sup>۱</sup> دکتر بابک سیاوشی،<sup>۱</sup> دکتر پرهام طالبیان،<sup>۱</sup> دکتر محمد سلیمانی

### مقدمه

پوکی استخوان که از آن به عنوان اپیدمی خاموش نام برده می‌شود، امروزه با افزایش تعداد افراد سالمند در جوامع، روندی صعودی را طی می‌کند و ابعاد آن در اجتماع رو به افزایش است<sup>(۱)</sup>. پوکی استخوان یک اختلال اسکلتی همراه با کاهش تراکم استخوانی است که منجر به افزایش خطر شکستگی می‌شود<sup>(۲)</sup>. علی‌رغم آن که از دست دادن تراکم استخوان اغلب بدون علامت است اما شکستگی شایعترین نتیجه آن است. استخوان‌های لگن، مچ دست و ستون فقرات شایعترین نواحی شکستگی هستند<sup>(۱)</sup>. پوکی استخوان دلیل عمده شکستگی دیستال رادیوس در بزرگسالی است و این شکستگی ممکن است نخستین شانس برای تشخیص پوکی استخوان و درمان آن به منظور جلوگیری از شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان در آینده باشد<sup>(۳)</sup>.

ریسک فاکتورهای عمده شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان شامل جنس مؤنث، سن بالا، تراکم پایین استخوان و سابقه شکستگی قبلی می‌شود که اغلب این ریسک فاکتورها در زنان بعد از دوران یائسگی وجود دارند<sup>(۴)</sup>. پیش‌بینی می‌شود میزان شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان در سال ۲۰۳۰ میلادی به آماری در حدود ۲۵٪ از جمعیت سالخورده برسد<sup>(۵)</sup>. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، شکستگی ناشی از استئوپوروز بر اساس شاخص سال‌های عمر تعدیل شده برای ناتوانی<sup>۱</sup> که نشان‌دهنده بار بیماری است، در رتبه نهم بیماری‌ها قرار دارد<sup>(۳)</sup>. ۵۰ درصد از افراد بالای پنجاه سال ایالات متحده آمریکا در معرض شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان هستند<sup>(۴)</sup>. بار اقتصادی شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان برای ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۰۵ میلادی ۱۷ میلیارد دلار و برای اروپا در سال ۲۰۱۹ میلادی ۳۷ میلیارد یورو بوده است<sup>(۴)</sup>. به علاوه، در مطالعه‌ای که توسط سانچز و همکاران انجام شد، نشان داده شد که بار اجتماعی و اقتصادی شکستگی عمده‌ها بر افراد سنین بالا است که می‌تواند

۱. مرکز تحقیقات فوق تخصصی جراحی ارتوپدی، بیمارستان سینا، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

نویسنده مسئول:  
سید حسین شفیعی

Email:  
Dr\_hshafiei@yahoo.com

1. Disability adjusted life years (DALY).

ناشی از بستری در بیمارستان، جراحی، ناتوانی مزمن و مداخلات دارویی و غیردارویی باشد<sup>(۹)</sup>. مرکز تحقیقات استئوپروز پژوهشگاه علوم و غدد متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران اعلام کرده است که آخرین آمار موجود دال بر شیوع بالای استئوپروز<sup>۲</sup> (۴/۱۸ مردان و ۷/۷٪ زنان) و استئوپنی<sup>۳</sup> (۳۶/۱۸ مردان و ۳۹/۳٪ زنان) در کشور ایران می‌باشد و بر اساس همین آمار، استئوپروز به ترتیب در بیش از ۱۰/۱٪ مردان و ۲۰/۷٪ زنان بالای ۵۰ سال ایرانی گزارش شده است<sup>(۵)</sup>. صداقت و همکاری، در مطالعه‌ای بر روی زنان یائسه نشان دادند که سن بالای ۶۵ سال و بیش از ۱۰ سال گذشت زمان از یائسگی از عوامل هشدار خطر استئوپروز هستند<sup>(۷)</sup>. افزایش روند پیر شدن جمعیت و شیوع بیماری‌های مرتبط با آن مثل پوکی استخوان و همچنین مشکلات ناشی از شکستگی‌های مرتبط با پوکی استخوان نظیر بار اقتصادی و اجتماعی، طول درمان، عوارض پس از جراحی و ناتوانی‌های ایجاد شده، موجب شده است غربالگری پوکی استخوان بتواند منجر به تصمیم‌گیری‌هایی در این زمینه توسط سیاستمداران حوزه سلامت شود و علاوه بر آن، منجر به تغییراتی در شیوه زندگی افراد جامعه شود<sup>(۱۴تا۸)</sup>. بدین ترتیب می‌توانیم در سنین پایین‌تر از شیوع پوکی استخوان پیشگیری کنیم و ضمناً در سنین بالا آن را به موقع تشخیص دهیم و نسبت به درمان آن اقدام کنیم. غربالگری پوکی استخوان می‌تواند در طولانی‌مدت اثرات چشمگیری داشته باشد زیرا این بیماری قابل پیشگیری، تشخیص و درمان است. بر همین اساس در این مطالعه تصمیم گرفتیم تا به بررسی شیوع پوکی استخوان در افراد بالای ۶۵ سال آسیب‌دیده مراجعه کننده به اورژانس بیمارستان سینا در فاصله سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ بپردازیم.

## بیماران و روش‌ها

در این مطالعه مشاهده‌ای که به صورت مجموعه موارد<sup>۴</sup> در بیمارستان سینا در فاصله سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ انجام شد، اطلاعات مربوط به پوکی استخوان در ۱۱۳ بیمار که به صورت در دسترس، انتخاب شدند، بر اساس روش متداول سنجش مقدار تراکم استخوان‌های بدن جمع‌آوری شد. تمام بیماران دارای سابقه مصرف داروهای اثربخش در بهبود کیفیت استخوان (از جمله کلسیم، ویتامین دی و بیس‌فوسفونات‌ها) از مطالعه حذف شدند. همچنین بر اساس پرسشنامه، اطلاعات دموگرافیک و سابقه بیماری افراد توسط یک پرستار آموزش دیده گردآوری شد. جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه، پرونده بیمار و نمونه‌های انسانی انجام شد و سوابق پزشکی نیز مورد بررسی قرار گرفتند. سنجش میزان تراکم مواد معدنی در استخوان<sup>۵</sup> BMD با رویکرد

## یافته‌ها

میانگین سنی بیماران مورد بررسی ۷۵/۸ با انحراف معیار ۸/۳ سال بود که ۶۷/۳ درصد در گروه بالای ۷۰ سال بودند. همچنین ۵۰ نفر (۴۴/۲ درصد) از بیماران مؤنث بودند. ۳۱ نفر (۲۷/۴ درصد) از بیماران سابقه قبلی شکستگی داشتند. مصرف الکل و سیگار به ترتیب در ۳/۵ و ۳۱/۹ درصد موارد گزارش شد. به علاوه، ۶ بیمار (۵/۳ درصد) سابقه مصرف داروهای مؤثر بر تراکم استخوان داشتند که این داروها در تمام موارد از گروه کورتیکواستروئیدها بودند.

شکستگی فعلی بیماران در ۶۱ مورد (۵۴ درصد) در اندام تحتانی و در ۵۲ مورد (۴۶ درصد) در اندام فوقانی بود. در مجموع ۷۶ بیمار (۶۷/۳ درصد) پوکی استخوان داشتند. عوامل مؤثر بر روی پوکی استخوان در آنالیز تک متغیره در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود که شامل

2. Osteoporosis.

3. Osteopenia.

4. Case-series.

5. Bone Mineral Densitometry.

6. DXA: Dual-energy X-ray Absorptiometry.

7. Hologic, Inc., Bedford, MA, USA.

جدول ۱- اثر عوامل مختلف بر پوکی استخوان در بیماران در آنالیز تک متغیره

میزان ریسک (محدوده اطمینان ۹۵ درصد)	P Value	پوکی استخوان	
۱/۵۶ (۱/۲۰ تا ۲/۰۲)	۰/۰۰۱	مؤنث	۴۲ (۸۴ درصد)
		مذکر	۳۴ (۵۴ درصد)
۱/۷۴ (۱/۰۵ تا ۲/۹۲)	۰/۰۳۷	۷۰ سال و کمتر	۲۰ (۵۴/۱ درصد)
		بالای ۷۰ سال	۵۶ (۷۳/۷ درصد)
۱/۰۶ (۰/۷۸ تا ۱/۴۳)	۰/۷۰۳	منفی	۵۶ (۶۸/۳ درصد)
		مثبت	۲۰ (۶۴/۵ درصد)
۱/۳۸ (۱/۸۳ تا ۱/۰۵)	۱۶%	اندام فوقانی	۴۷ (۷۷ درصد)
		اندام تحتانی	۲۹ (۵۵/۸ درصد)
۱/۳۶ (۰/۵۱ تا ۳/۶۵)	۰/۵۹۶	منفی	۴۷ (۷۷ درصد)
		مثبت	۲۹ (۵۵/۸ درصد)
۱/۱۵ (۰/۸۶ تا ۱/۵۵)	۰/۳۴۱	منفی	۷۴ (۶۷/۹ درصد)
		مثبت	۲ (۵۰ درصد)
۱/۳۶ (۰/۶۱ تا ۳/۰۷)	۰/۳۹۱	منفی	۵۴ (۷۰/۱ درصد)
		مثبت	۲۲ (۶۱/۱ درصد)

(فاصله اطمینان ۹۵٪ بین ۹/۳ تا ۱۶/۷٪) گزارش شد که بیانگر شیوعی به مراتب بالاتر در مرکز درمانی ما، به عنوان مرکز ارجاعی از نقاط گوناگون ایران بود<sup>(۱۵)</sup>.

طبق نتایج به دست آمده در مطالعه ما، ۷۷ درصد بیماران که دچار شکستگی اندام تحتانی شدند پوکی استخوان داشتند که اهمیت آن از دو جهت قابل بررسی است: اول اینکه پیگیری و درمان پوکی استخوان می‌تواند خطر شکستگی ناشی از آن را کاهش دهد؛ دوم، در کنار درمان پوکی استخوان، سایر اقدامات محافظتی جهت کاهش خطر زمین خوردن (که در یک بیمار استئوپوروتیک می‌تواند منجر به شکستگی شود) باید به کار گرفته شوند. تقویت عضلات و انجام ورزش‌هایی که به بهبود بالانس کمک می‌کنند، عدم استفاده از داروهایی که ممکن است بیمار را خواب‌آلود کنند در طی روز، استفاده از وسایل کمکی راه رفتن، اعمال تغییراتی در محیط زندگی افراد مسن که احتمال زمین خوردن را کاهش می‌دهند و در نهایت استفاده از لباس‌های محافظتی که شامل بالشتک محافظتی هستند از جمله این اقدامات بسیار مفید هستند که در صورت زمین خوردن احتمال شکستگی را کاهش می‌دهند.

در مطالعه ما شکستگی فعلی بیماران ۵۴ درصد در اندام تحتانی و ۴۶ درصد در اندام فوقانی بود که نشان می‌دهد هر دو اندام تقریباً به یک میزان در معرض خطر هستند. در تحقیق ما عامل مؤثر بر روی پوکی استخوان در آنالیز چندمتغیره جنسیت مؤنث بود که میزان ریسک آن حدود ۳ برابر بود. این مسئله با توجه به شیوع بیشتر پوکی استخوان در

جنسیت مؤنث ( $p=0/001$ ) و سن بالای ۷۰ سال ( $p=0/037$ ) بود که میزان ریسک آنها به ترتیب ۱/۵۶ و ۱/۷۴ بود. در مورد مصرف سیگار، دارو، الکل و سابقه شکستگی، ارتباطی در آنالیز تک متغیره یافت نشد ( $p>0/05$ ). داده‌ها در مورد قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI) بیماران به دلیل فقدان بیش از ۱۰ درصد موارد، از بررسی نهایی خارج شدند تا نقص سیستماتیک در نتایج ارائه شده ایجاد نشود.

در آنالیز چندمتغیره تنها جنسیت مؤنث ( $p=0/001$ ) عامل مؤثر بر روی پوکی استخوان بود که میزان ریسک آن برابر ۵/۲۳ بود (جدول شماره ۲). در مورد مصرف سیگار و دارو و الکل و سابقه شکستگی، ارتباطی در آنالیز چند متغیره نبود ( $p>0/05$ ).

## بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که شیوع پوکی استخوان در افراد بالای ۶۵ سال ترومایی مراجعه کننده به اورژانس بیمارستان سینا طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹، در حدود ۶۷ درصد بود. در مروری بر روی ۴۰ مطالعه (شامل ۳۱ مطالعه مربوط به آسیا، ۵ مطالعه مربوط به اروپا و ۴ مطالعه مربوط به آمریکا) با حجم نمونه کل ۷۹۱۲۷ نفر، میزان شیوع پوکی استخوان در سالمندان جهان برابر ۲۱/۷٪ (فاصله اطمینان ۹۵٪ بین ۱۸/۸ تا ۲۵٪) و شیوع کلی پوکی استخوان در مردان و زنان مسن در جهان، ۳۵/۳٪ (فاصله اطمینان ۹۵٪ بین ۲۷/۹ تا ۴۳/۴٪) و ۱۲/۵٪

جدول ۲- اثر عوامل مختلف بر پوکی استخوان در بیماران در آنالیز چند متغیره

میزان ریسک (محدوده اطمینان ۹۵ درصد)	P Value	پوکی استخوان	
۵/۲۳ (۱/۸۹ تا ۱۴/۵)	۰/۰۰۱	۴۲ (۸۴ درصد)	مؤنث
		۳۴ (۵۴ درصد)	مذکر
۱/۰۲ (۰/۹۷ تا ۱/۰۷)	۰/۵۵۱	۲۰ (۵۴/۱ درصد)	۷۰ سال و کمتر
		۵۶ (۷۳/۷ درصد)	بالای ۷۰ سال
۰/۹۹ (۰/۳۸ تا ۲/۶۳)	۰/۹۸۷	۵۶ (۶۸/۳ درصد)	منفی
		۲۰ (۶۴/۵ درصد)	مثبت
۳/۲۱ (۱/۲۹ تا ۷/۹۴)	۰/۱۲	۴۷ (۷۷ درصد)	اندام تحتانی
		۲۹ (۵۵/۸ درصد)	اندام فوقانی
۱/۲۹ (۰/۱۲ تا ۱۳/۳۷)	۰/۸۳۱	۷۴ (۶۷/۹ درصد)	منفی
		۲ (۵۰ درصد)	مثبت
۰/۶۹ (۰/۲۵ تا ۱/۹۴)	۰/۴۹۰	۵۴ (۷۰/۱ درصد)	منفی
		۲۲ (۶۱/۱ درصد)	مثبت
۳/۷۲ (۰/۵۰ تا ۲۷/۷۲)	۰/۱۹۹	۷۳ (۶۸/۲ درصد)	منفی
		۳ (۵۰ درصد)	مثبت

در مجموع، بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه مشخص شد که در حدود دوسوم از بیمارانی که در سنین سالمندی دچار شکستگی‌های اندام می‌شوند، دچار پوکی استخوان هستند که جنسیت مؤنث مهمترین عاملی است که با پوکی استخوان مرتبط است. با توجه به محدودیت‌های مهمی که در این مطالعه وجود داشت؛ از جمله تعداد نسبتاً کم حجم نمونه مورد بررسی و نیز بررسی در نمونه‌های بیمارستانی ارجاعی، از میزان تعمیم‌پذیری نتایج این مطالعه کاسته می‌شود. لذا انجام مطالعات با حجم نمونه بیشتر و به صورت چندمرکزی، جهت دستیابی به نتایج کامل‌تر و قابل مقایسه با یافته‌های مطالعه حاضر پیشنهاد می‌شود. به‌علاوه، محدودیت‌های بسیار دیگری نیز در این کار وجود داشتند که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره کرد: غیرقابل اعتماد بودن برخی داده‌ها از قبیل اطلاعات دارویی و یا پارامترهای آنروپومتریک نظیر وزن، قد و شاخص توده بدنی و در نهایت، همزمانی با بروز پاندمی کووید-۱۹ در دوره‌ای از جمع‌آوری اطلاعات که سبب کاهش مراجعات و همچنین افزایش مورتالیتی ناشی از این بیماری و در نتیجه عدم دسترسی به بیماران برای پیگیری‌های بعدی شد. امکان بررسی بسیاری از متغیرهای مخدوش‌کننده احتمالی مانند میزان فعالیت بدنی، رژیم غذایی و سبک زندگی-بیماران وجود نداشت که این عوامل نیز نتایج به دست آمده را تا حدود زیادی تحت تأثیر قرار می‌دهد. عدم دسترسی به برخی اطلاعات نظیر وزن و قد بیماران و همچنین نوع شکستگی، از جمله محدودیت‌های دیگر مطالعه بود که باید در مطالعات بعدی مدنظر محققان قرار بگیرد.

سنین پس از یائسگی در زن‌ها، دور از انتظار نبود. آنچه در مطالعه حاضر حاصل شد، عدم تأثیر مصرف سیگار یا الکل بر روی پوکی استخوان بود. هرچند در بسیاری از مطالعات در سایر جوامع از این دو فاکتور به عنوان عوامل خطر پوکی استخوان یاد شده است، اما به نظر می‌رسد بر اساس آنالیز انجام شده و در جامعه مطالعاتی ما، این دو فاکتور تأثیری بر پوکی استخوان نداشته‌اند.

در مقالات آتیک و بکر<sup>(۱۷،۱۶)</sup> افزایش موارد پوکی استخوان با شاخص‌های اقتصادی و سلامتی مرتبط بوده است که متأسفانه ما نتوانستیم به آن بپردازیم. در مطالعه دمپستر<sup>(۱۸)</sup> پوکی استخوان با شکستگی، معلولیت، ناتوانی، استرس‌های روحی، انزوا، افسردگی و مرگ مرتبط دانسته شد که چون مطالعه ما مقطعی بود این موارد بررسی نشدند. در مطالعه بورگه و همکاران<sup>(۱۹)</sup> ذکر شد که شکستگی‌ها در بیش از ۷۰ درصد از موارد در خانم‌ها مشاهده می‌شوند و شایعترین قسمت‌های درگیر شامل ستون مهره‌ها (۲۷ درصد)، مچ دست (۱۹ درصد) و لگن (۱۴ درصد) بود. در تحقیق ما بیشتر شکستگی‌ها در اندام تحتانی بود که علت این تفاوت در نتایج می‌تواند اختلاف در معیارهای ورود مطالعات باشد؛ به‌علاوه، کاستون نشان داد خانم‌های یائسه تا ۲۰ درصد بروز شکستگی بالاتری در اثر استئوپوروز دارند<sup>(۲۰)</sup> که هم‌راستا با مطالعه ما است. در مطالعه گوتیر و همکاران<sup>(۲۱)</sup> میزان شکستگی استئوپوروتیک تا ۱۵ درصد بود و فراوانی موارد مرگ ناشی از آن تا ۱۳ درصد افزایش داشت<sup>(۲۱)</sup> که ما در مطالعه خود به خاطر مقطعی بودن نتوانستیم آمار مرگ را بررسی کنیم.

## نتیجه‌گیری

در مجموع بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه مشخص شد که در حدود دوسوم از بیمارانی که در سنین سالمندی دچار شکستگی‌های اندام می‌شوند مبتلا به پوکی استخوان بوده‌اند و در زنان این پدیده با شدت بیشتری شیوع دارد.

## تقدیر و تشکر:

نویسندگان مطالعه تقدیر و تشکر خود را از پرسنل محترم بخش‌های ارتوپدی بیمارستان سینا اعلام می‌دارند

## منابع

10. Cauley JA. Osteoporosis: fracture epidemiology update 2016. *Curr Opin Rheumatol*. 2017;29(2):150-156. doi: 10.1097/BOR.0000000000000365. PMID: 28072591.
11. Yoo JH, Moon SH, Ha YC, Lee DY, Gong HS, Park SY, et al. Osteoporotic Fracture: 2015 Position Statement of the Korean Society for Bone and Mineral Research. *J Bone Metab*. 2015;22(4):175-81. doi: 10.11005/jbm.2015.22.4.175. PMID: 26713308, PMCID: PMC4691591.
12. Yedavally-Yellayi S, Ho AM, Patalinghug EM. Update on Osteoporosis. *Prim Care*. 2019;46(1):175-190. doi: 10.1016/j.pop.2018.10.014. PMID: 30704657.
13. Kobayashi T, Kaneko M, Narukawa M. Influence of Prevalent Vertebral Fracture on the Correlation between Change in Lumbar Spine Bone Mineral Density and Risk of New Vertebral Fracture: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Clin Drug Investig*. 2020;40(1):15-23. doi: 10.1007/s40261-019-00868-4. PMID: 31630338.
14. Dunnwind T, Dvortsin EP, Smeets HM, Konijn RM, Bos JHJ, de Boer PT, et al. Economic Consequences and Potentially Preventable Costs Related to Osteoporosis in the Netherlands. *Value Health*. 2017;20(6):762-768. doi: 10.1016/j.jval.2017.02.006. PMID: 28577693.
15. Salari N, Darvishi N, Bartina Y, Larti M, Kiaei A, Hemmati M, et al. Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2021;16(1):669. DOI: 10.1186/s13018-021-02821-8. PMID: 34774085, PMCID: PMC8590304.
16. Atik OS, Gunal I, Korkusuz F. Burden of osteoporosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;443:19-24. DOI: 10.1097/01.blo.0000200248.34876.fe. PMID: 16462421.
17. Becker DJ, Kilgore ML, Morrisey MA. The societal burden of osteoporosis. *Curr Rheumatol Rep*. 2010;12(3):186-91. DOI: 10.1007/s11926-010-0097-y. PMID: 20425518.
18. Dempster DW. Osteoporosis and the burden of osteoporosis-related fractures. *Am J Manag Care*. 2011;17 Suppl 6:S164-9. PMID: 21761955.
19. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *J Bone Miner Res*. 2007;22(3):465-75. DOI: 10.1359/jbmr.061113. PMID: 17144789.
20. Cawston H, Maravic M, Fardellone P, Gauthier A, Kanis JA, Compston J, et al. Epidemiological burden of postmenopausal osteoporosis in France from 2010 to 2020: estimations from a disease model. *Arch Osteoporos*. 2012;7(1-2):237-46. DOI: 10.1007/s11657-012-0102-3. PMID: 23060309.
21. Gauthier A, Kanis JA, Jiang Y, Dreinhöfer K, Martin M, Compston J, et al. Burden of postmenopausal osteoporosis in Germany: estimations from a disease model. *Arch Osteoporos*. 2012;7(1-2):209-18. DOI: 10.1007/s11657-012-0099-7. PMID: 23196864.
1. Office of the Surgeon G. Reports of the Surgeon General. Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General. Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US); 2004. Bookshelf ID: NBK45513, PMID: 20945569.
2. Kemmler W, Bebenek M, Kohl M, von Stengel S. Exercise and fractures in postmenopausal women. Final results of the controlled Erlangen Fitness and Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). *Osteoporos Int*. 2015 Oct;26(10):2491-9. DOI: 10.1007/s00198-015-3165-3. PMID: 25963237.
3. Kanis JA. Assessment of osteoporosis at the primary health-care level. Technical report; 2007 May 7.
4. Hernlund E, Svedbom A, Ivergard M, Compston J, Cooper C, Stenmark J, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8(1):136. doi: 10.1007/s11657-013-0136-1. PMID: 24113837, PMCID: PMC3880487
5. ahimfar N, Gharibzadeh S, Sanjari M, et al. A Review of osteoporotic fracture research in Endocrinology and Metabolism Research Institute; where we started and where to go. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2021:1-7.
6. Mansourzadeh MJ, Khalagi K, Yarmohammadi H, et al. Osteoporosis researches in Endocrinology & Metabolism Research Institute (EMRI) of Tehran University of Medical Sciences; a Scientometrics study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 2020:1-9.
7. Sedaghat M, Soltani A, Hamidi Z, Rahimi A, Larijani B. A simple system to determine who needs osteoporosis screening. *Payesh J*. 2004;3(1):5-10.
8. Aliasgarzadeh A, Bahrami A, Ramazani M, Najafipoor F, Moradi A, Larijani B L. Incidence of Osteoporotic Hip Fracture in Above 50 Year Old Peoples of Tabriz in Years 2004-2006. *Iran J Endocrinol Metabolism*. 2009;10(6):563-70.
9. Sanchez-Riera L, Wilson N. Fragility Fractures & Their Impact on Older People. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2017;31(2):169-191. doi: 10.1016/j.berh.2017.10.001. PMID: 29224695.