مجله تخصصی اپیدمیولوژی ایران
https://irje.tums.ac.ir/
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
IrEA انجمن علمی اپیدمیولوژیست های ایران

مقاله پژوهشی

نابرابری در توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان در ایران

فاطمه حاجی ولی زاده[۱]، مهناز سنجری[۲]، نوشین فهیم فر[۳]، کاظم خلجی[۳،۴]، محمد جواد منصورزاده[۵]، الهه حصاری[۶]، باقر لاریجانی[۷]، حدیث قجری[۸]، محبوبه درمان[۹]، افشین استوار[۱۰]

۱- پزشک عمومی، دفتر کنترل و پیشگیری از بیماری های غیر واگیر، معاونت بهداشت، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران
۲- دانشیار پرستاری، مرکز تحقیقات استئوپروز، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳- استادیار اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات استئوپروز، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴- استادیار اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات چاقی و عادات غذایی، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۵- دکتری تخصصی کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی، مرکز تحقیقات استئوپروز، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۶- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات استئوپروز، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۷- استاد ممتاز غدد و متابولیسم، مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۸- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۹- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، دفتر کنترل و پیشگیری از بیماری های غیر واگیر، معاونت بهداشت، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران
۱۰- استاد تمام اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات استئوپروز، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت
۱۴۰۱/۱۲/۲۰
تاریخ پذیرش
۱۴۰۲/۰۶/۰۵
نویسنده رابط
افشین استوار
ایمیل نویسنده رابط
aostovar@tums.ac.ir
نشانی نویسنده رابط
تهران، خیابان جلال آل احمد، جنب مجتمع بیمارستانی دکتر شریعتی، پلاک ۱۰
واژگان کلیدی: نابرابری های مراقبت های بهداشتی، نابرابری های بهداشتی، دستگاه سنجش تراکم استخوان ، پوکی استخوان

چکیده

مقدمه و اهداف: در ایران بسیاری از بیماران در معرض خطر پوکی استخوان، به خدمات تشخیصی پوکی استخوان دسترسی ندارند و این نشان دهنده شکاف بزرگ تشخیص و نهایتا درمان پوکی استخوان است. بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در ایران انجام شد.

روش کار: دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان موجود در کشور در سال ۱۳۹۸ بر اساس سرشماری مورد ارزیابی قرار گرفتند. اطلاعات دستگاه به تفکیک محل استقرار، دولتی یا خصوصی بودن، استاندارد بودن و مدت زمان استفاده جمع آوری شد. به منظور محاسبه شاخص نابرابری در توزیع دستگاه‌ها بین شهرستان‌های استان، فراوانی دستگاه‌های مستقر در مرکز استان با خارج از مرکز استان مقایسه گردید. به منظور بررسی نابرابری توزیع دستگاه‌ها در بین استان‌های کشور از منحنی لورنز و شاخص تمرکز(Concentration index) استفاده شد. تمامی میزان ها به ازای یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال محاسبه شد.

یافته‌ها: در مجموع، از تعداد ۴۹۲ دستگاه سنجش تراکم استخوان موجود در کشور، ۳۹۹ دستگاه (۸۱/۰٪) در مراکز استان مستقر بودند. از این تعداد، ۱۰۳ (۲۰/۹٪) دستگاه در مراکز دولتی و ۳۸۹ (۷۹/۰٪) دستگاه در مراکز خصوصی بودند. به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال تعداد کل دستگاه ها، دستگاه های استاندارد، دستگاه های استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال و دستگاه ها در مراکز دولتی به ترتیب ۳۳/۴، ۲۰/۳، ۹/۹ و ۷ محاسبه شد. شاخص نابرابری در توزیع دستگاه‌ها در شهرستان‌ها برابر ۴/۷ بود. همچنین شاخص نابرابری در توزیع دستگاه ها بین استان‌ها، ۰/۱۳ (۰/۲۵- ۰/۰۰۵ ,CI:۹۵/۰) برآورد شد (P value=۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در کشور نابرابری قابل توجهی میان استان‌ها و شهرستان های استان دارد.

مقدمه

پوکی استخوان شایع‌ترین بیماری متابولیک استخوان است (۱) که سالانه باعث بیش از ۸/۹ میلیون شکستگی می‌شود (۲). در سراسر جهان، از هر ۳ زن، ۱ نفر و از هر ۵ مرد، ۱ نفر بالای ۵۰ سال، شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان را در طول عمر خود تجربه خواهند کرد (۳). ایران با ۵۰۰۰۰ شکستگی لگن در سال ۲۰۱۰، ۰/۸۵٪ بار جهانی شکستگی لگن را به خود اختصاص داده است (۴). پوکی استخوان ناتوانی زودرس و مرگ و میر را افزایش می‌دهد. (۵-۸). بنابراین تشخیص پوکی استخوان و درمان به موقع آن به منظور پیشگیری از شکستگی و مرگ و میر از اهمیت بسزایی برخوردار است.

برای تشخیص پوکی استخوان روش‌های تشخیصی متفاوتی وجود دارد. متداول‌ترین تست برای تشخیص پوکی استخوان

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

BMD[1] می‌باشد که یک تکنیک چگالی سنجی به نام DXA[2] است که از اشعه ایکس برای سنجش تراکم استخوان استفاده می‌شود (۹). توموگرافی کامپیوتری کمی [۳](QCT) عمدتاً به عنوان یک ابزار تحقیقاتی به دلیل به کاربر بردن دوز بسیار بالای اشعه ایکس در مقایسه با DXA استفاده می‌شود (۱۰). ابزار FRAX[4] یک ابزار پیش‌بینی شکستگی می‌باشد که خطر شکستگی قابل قبولی را برای درمان‌های موجود شناسایی می‌کند (۱۱). نشانگرهای چرخش استخوان [۵](BTM) ابزارهای تحقیقاتی قدرتمندی هستند که خطر شکستگی را در بین جمعیت‌ها مطالعه می‌کنند (۱۲). نمره ترابکولار استخوان [۶] (TBS) از تصویر DXA ستون فقرات کمری اندازه گیری می شود و معیاری از بافت استخوان است. TBS جدیدترین اندازه‌گیری قابل اجرای بالینی است و مطالعات در مردان مسن و زنان یائسه نشان داده است که شکستگی را بدون BMD پیش بینی می‌کند (۱۳).

اگر چه پیشرفت امکانات تشخیصی امری ضروری به شمار می رود، اما بهره مندی یکسان تمام اقشار جامعه و توزیع عادلانه این امکانات از اصول اساسی سیاست‌های بهبود سلامت است (۱۴). از جمله ابعاد مهم عدالت در سلامت بحث برابری در توزیع منابع این بخش است (۱۵، ۱۶). در برزیل توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان متعادل نیست و برخی از مناطق از میزان استاندارد عرضه شده توسط وزارت بهداشت برزیل برخوردار نیستند (۱۷). در یک مطالعه در چین علی‌رغم توزیع عادلانه سرانه منابع، نابرابری قابل توجهی در توزیع جغرافیایی منابع سلامت مشهود است (۱۸). در ایران بسیاری از بیماران در معرض خطر پوکی استخوان، به خدمات تشخیصی دسترسی ندارند و این نشان دهنده شکاف درمان پوکی استخوان است (۱۹). لازمه برنامه‌ریزی منطقه‌ای با هدف کاهش نابرابری در دسترسی به خدمات تشخیصی، شناخت جایگاه مناطق مختلف از نظر نابرابری و توسعه نسبت به یکدیگر است (۲۰). بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در کشور به جهت آگاهی از تعداد دستگاه‌های موجود و همچنین نحوه توزیع این دستگاه‌ها در کشور انجام شده است.

روش کار

نوع پژوهش و جامعه مورد مطالعه

این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۹۸ در سطح کشور انجام شد. تعداد و توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان موجود در مراکز دولتی وابسته به دانشگاه‌های علوم پزشکی سراسر کشور و همچنین در کلینیک‌های خصوصی دارای مجوز معاونت درمان و سازمان غذا و دارو جهت استفاده از این دستگاه مورد سرشماری قرار گرفت.

نمونه گیری و جمع آوری داده‌ها

این مطالعه با همکاری دفتر مدیریت بیماری‌های غیرواگیر وزارت بهداشت، دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور و مرکز تحقیقات استئوپروز پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان موجود در سراسر کشور به تفکیک شهرستان‌ها بر اساس سرشماری مورد ارزیابی قرار گرفتند. جمعیت استان‌ها و شهرستان‌ها با استفاده از گزارش‌های مرکز آمار ایران بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ در محاسبات لحاظ شد (۲۱). در این مطالعه از اطلاعات افراد بالای ۵۰ سال در هر دو جنس زن و مرد استفاده شد. دلیل انتخاب جمعیت بالای ۵۰ سال این است که پوکی استخوان یک بیماری مرتبط با افزایش سن و دوران سالمندی است و عموما این سنین در معرض خطر بالای پوکی استخوان هستند (۲۲). بنابراین آن چه در این مطالعه حائز اهمیت است، توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان برای جمعیت بالای ۵۰ سال است.

دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان

اطلاعات دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به تفکیک محل استقرار (استان‌ها و شهرستان‌ها)، دولتی یا خصوصی بودن، استاندارد بودن و مدت زمان استفاده از دستگاه ثبت و در تحلیل‌ها مورد استفاده قرار گرفت. برای بررسی استاندارد بودن دستگاه، مدل، شرکت سازنده و کشور سازنده بررسی و از معیار های ISCD[7] و IOF[8] استفاده شد (۲۳، ۲۴). این معیارها

[1] Bone mineral density
[2] Dual energy X ray absorptiometry
[3] Quantitative computed tomography
[4] Fracture Risk Assessment Tool
[5] Bone turnover markers
[6] Trabecular Bone Score
[7] International Society for Clinical Densitometry
[8] International osteoporosis foundation

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

طبق تعریف FDA[1] شامل شرکت سازنده، تکنیک، نمایش گرافیکی، دقت در تشخیص، دوز اشعه، وضوح تصویر رادیولوژی، سرعت آنالیز، سطح فعال و سرعت اسکن می‌باشد (۲۵). باتوجه به این معیارها در این پژوهش دستگاه‌های DXA با کیفیت مطلوب و پذیرفته شده توسط ISCD شامل دستگاه های HOLOGIC، DMS NORLAND, GE LUNAR به عنوان دستگاه‌های استاندارد در نظر گرفته شدند (۲۶). دستگاه‌های غیر موارد ذکر شده و بالای کارکرد ۱۰ سال غیر استاندارد در نظر گرفته شدند.

توضیح دقیقی از مفهوم عمر مورد انتظار یک دستگاه در سند "اصول اساسی ایمنی و عملکرد" از انجمن بین المللی تنظیم کننده تجهیزات پزشکی (IMDRF[2]) تعریف شده است (۲۷). با توجه به این توضیح،"طول عمر مورد انتظار" عبارت است از: "مدت زمان مشخص شده توسط سازنده که طی آن انتظار می رود دستگاه پزشکی استفاده ایمن و موثر را حفظ کند" (۲۸). استاندارد ISO[3] 13485:2016 که مختص دستگاه‌های پزشکی تبیین شده است فاکتورهایی را که باید در هنگام تعریف طول عمر دستگاه‌های تشخیص پزشکی در نظر گرفته شود، این‌گونه توضیح می‌دهد: ماندگاری دستگاه[4] که مدت زمان ماندگاری قبل از اولین استفاده از دستگاه به شرط رعایت شرایط نگهداری و حمل و نقل می‌باشد، تعداد چرخه‌ها یا دوره-های استفاده از دستگاه پزشکی، تعداد دفعات استفاده یا ساعات کار دستگاه (۲۹). با توجه به این معیارها عمر مفید دستگاه در این مطالعه ۱۰ سال کارکرد در نظر گرفته شد.

شاخص نابرابری توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بین شهرستان‌های استان‌ها

به منظور محاسبه شاخص نابرابری توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بین شهرستان‌های استان، فراوانی دستگاه‌های مستقر در مرکز استان متناسب با جمعیت مرکز استان (به ازای هر یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال) به خارج از مرکز استان مقایسه گردید. این مقایسه در قالب یک نمودار نمایش داده شد (نمودار ۴) و زمانی که تعداد دستگاه‌های مرکز استان و خارج از مرکز برابر است شاخص نابرابری توزیع یک می باشد. در استان‌های مختلف هر چه این شاخص به یک نزدیک‌تر باشد نشان دهنده وضعیت برابر توزیع دستگاه سنجش تراکم استخوان در مرکز استان نسبت به خارج از مراکز استان است. به طور مثال چنانچه شاخص نابرابری توزیع دستگاه‌ها در استان سمنان ۲ باشد یعنی تعداد دستگاه‌های موجود در مرکز استان سمنان ۲ برابر بیشتر از تعداد دستگاه‌های موجود در خارج از مرکز استان سمنان می باشد.

شاخص نابرابری توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بین استان‌ها

به منظور بررسی نابرابری توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در بین استان‌های کشور از منحنی لورنز و شاخص تمرکز (Concentration index)استفاده شد. در این منحنی محور افقی درصد فراوانی تجمعی رتبه[5] SDI استان‌ها و محور عمودی درصد فراوانی تجمعی دستگاه‌ها به ازای یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال را نشان می‌دهد. اگر منحنی زیر خط نیمساز نمودار قرار بگیرد به این معناست که دستگاه های سنجش تراکم استخوان بیشتر در استان‌هایی با وضعیت SDI بالا متمرکز شده‌اند. به منظور رتبه بندی و تعیین درجه توسعه یافتگی (SDI) استان‌های کشور طبق مقاله پریزادی و همکاران از شاخص‌های متعددی در قالب چهار بعد (اقتصادی، بهداشت و درمان، اجتماعی و فرهنگی، کالبدی و زیربنایی) استفاده شد. با استفاده از این شاخص‌ها استان‌های کشور سطح بندی شدند و استان‌هایی که در انتهای این سطح بندی قرار گرفتند با محرومیت‌های اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و غیره رو به رو هستند (۳۰).

تحلیل آماری

فراوانی و درصد توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به تفکیک استان، مرکز استان، سایر شهرستان‌های استان، خصوص یا دولتی بودن، استاندارد بودن و کارکرد دستگاه ارائه شد. تمامی میزان‌ها در نتایج به ازای هر یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال محاسبه شد. در منحنی لورنز فاصله اطمینان در این منحنی ۰/۹۵ و میزان معناداری ۰/۰۵ در نظر

[1] Food and drug administration
[2] International Medical Device Regulators Forum
[3] International Organization for Standardization
[4] shelf life
[5] Sociodemographic index

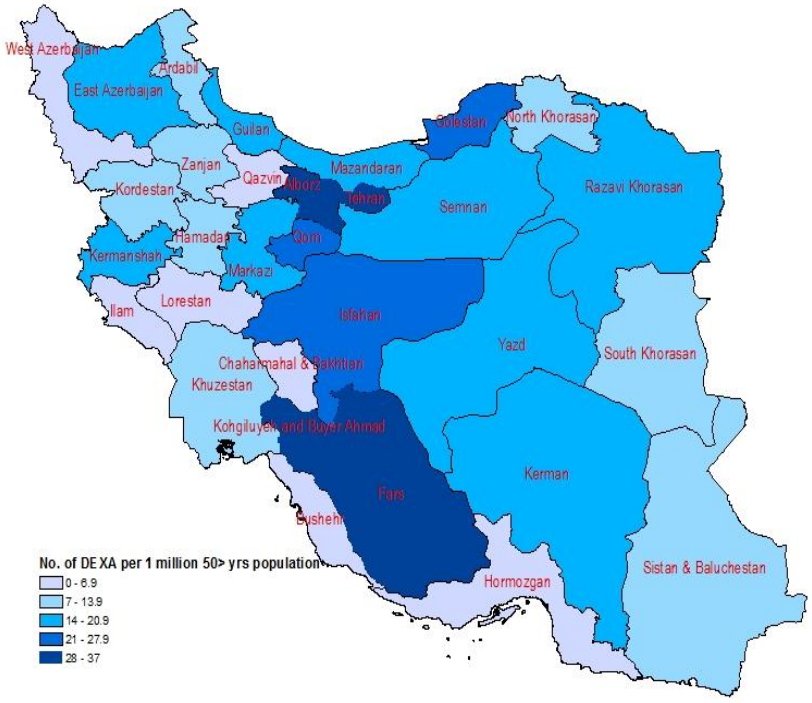
[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

گرفته شد. برای رسم شکل، نمودارها و منحنی لورنز به ترتیب از نرم افزارهایGIS، Excel وStata استفاده شد.

یافته‌ها

فراوانی دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در کشور (توجه به رقم پس از اعشار و یکسان سازی)

در مجموع، تا انتهای سال ۱۳۹۸ تعداد ۴۹۲ دستگاه سنجش تراکم استخوان در کشور وجود داشت. از این تعداد، ۱۰۳ (۲۰٪/۹) دستگاه در مراکز دولتی، ۳۸۹ (۷۹٪/۰) دستگاه در مراکز خصوصی مورد استفاده قرار می‌گرفت. تعداد کل دستگاه های سنجش تراکم استخوان به ازای هر یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال در کل کشور ۳۳/۴ بود. از کل دستگاه-های سنجش تراکم استخوان در کشور تعداد ۳۹۹ دستگاه (۸۱٪/۰) در مراکز استان‌ها مستقر بودند. بعد از تهران (۷۳/۹) به ترتیب البرز (۳۹/۵)، قم (۳۸/۹) و اصفهان (۳۶/۸) بیشترین تعداد دستگاه به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال را داشتند. همچنین چهار محال و بختیاری (۶/۲)، خراسان جنوبی (۷/۴) و زنجان (۱۰/۳) به ترتیب کمترین تعداد دستگاه به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال را داشتند. در استان لرستان دستگاه سنجش تراکم استخوان وجود نداشت(جدول ۱ و نمودار۱). بیشتر دستگاه ها در استان های مرکزی و شمالی متمرکز بودند و در استان های غربی و جنوبی نسبت به سایر استان ها تعداد دستگاه ها کمتر بود (شکل ۱).



شکل شماره ۱- توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال به تفکیک استان های کشور

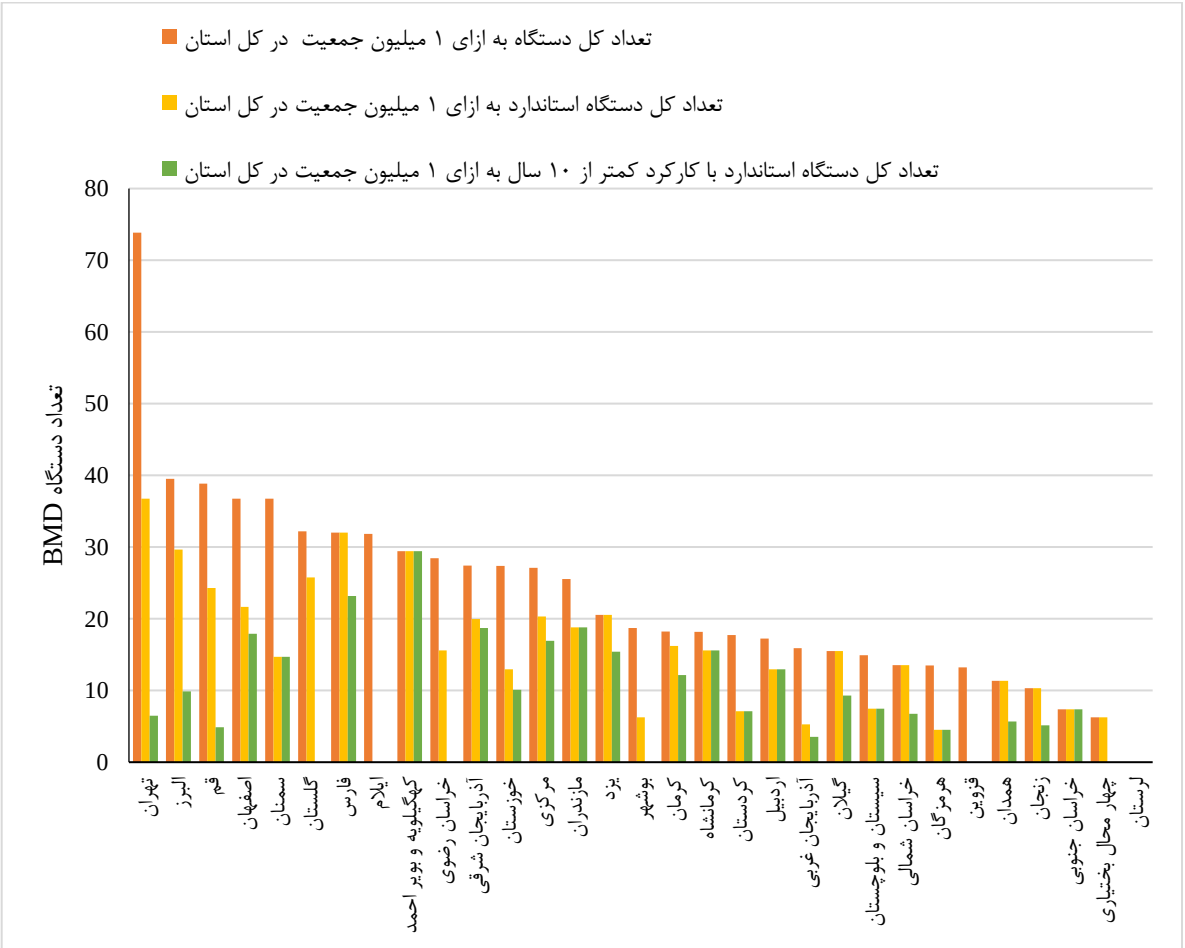
دستگاه‌های استاندارد سنجش تراکم استخوان

تعداد کل دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان، تعداد دستگاه-های استاندارد و همچنین تعداد دستگاه‌های استاندارد با عمر کمتر از ۱۰ سال در کشور به ازای یک میلیون جمعیت به ترتیب برابر با ۶/۱، ۳/۷ و ۱/۸ بود. استان‌های تهران، اصفهان و البرز به ترتیب با ۱۵/۵، ۷/۶و ۷/۴ بالاترین تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به ازای یک میلیون جمعیت را داشتند. همچنین در استان‌های چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، همدان و یزد تمامی دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان استاندارد بودند. این در حالی است که دو استان ایلام و قزوین که تعداد کل دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به ترتیب برابر با ۵/۲ و ۲/۴ به ازای یک میلیون جمعیت بود، از این تعداد هیچکدام استاندارد نبودند (نمودار ۱ و جدول ۱). همچنین استان‌هایی که تمامی دستگاه های سنجش تراکم استخوان در آنها عمر کمتر از ۱۰ سال داشت شامل استان‌های ایلام، بوشهر،

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

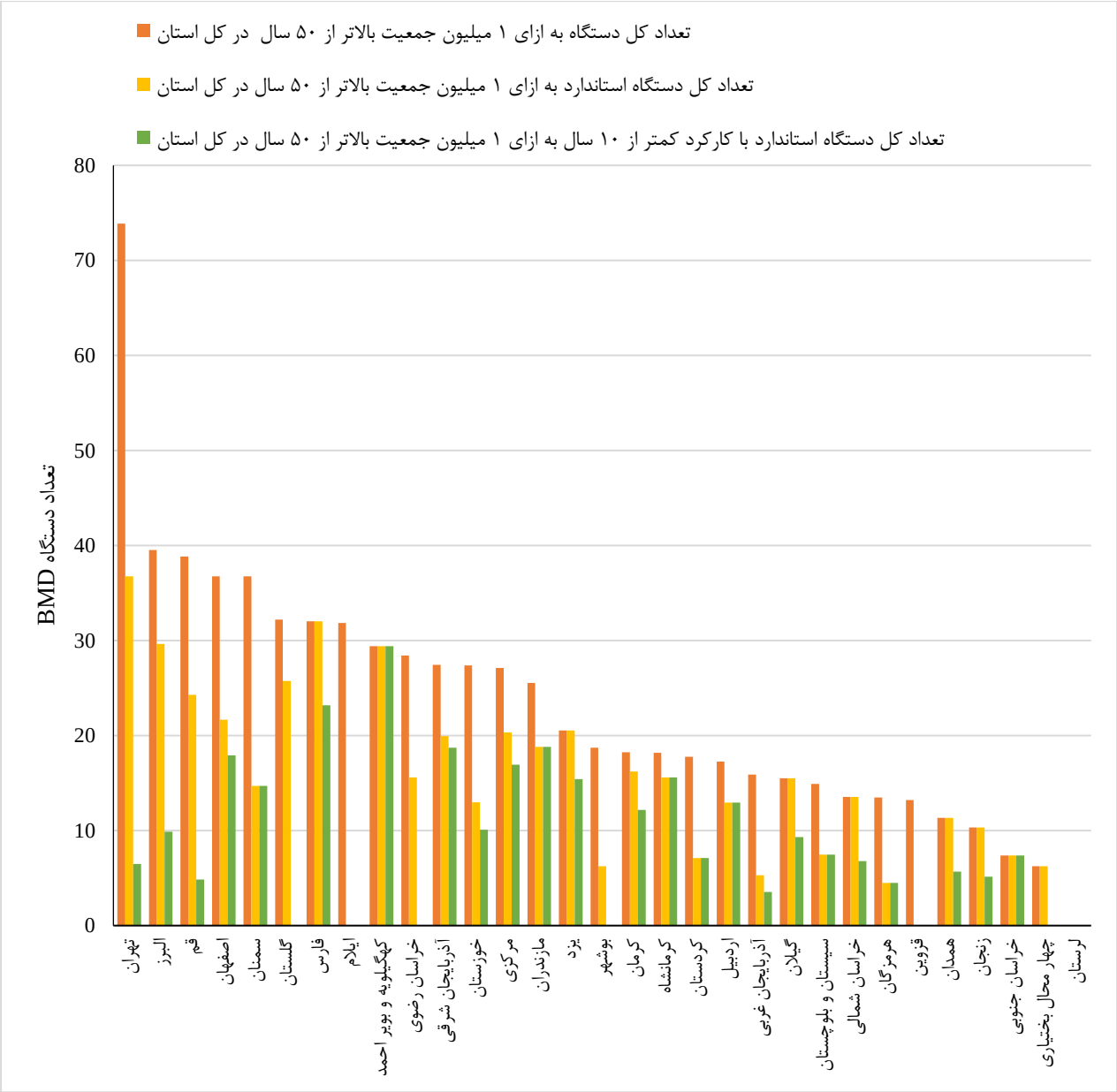
چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، قزوین و گلستان بودند. استان لرستان تنها استانی در کشور است که به ازای یک میلیون جمعیت استان هیچ دستگاه تراکم سنجش استخوان نداشت.

تعداد کل دستگاه سنجش تراکم استخوان استاندارد به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال در کل کشور ۲۰/۳ بود. بیشترین تعداد دستگاه استاندارد به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال به ترتیب در استان های تهران (۳۶/۷)، فارس (۳۲) و البرز (۲۹/۶) قرار داشت. این تعداد در استان‌های ایلام، لرستان و قزوین صفر بود. کم‌ترین تعداد دستگاه استاندارد به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال به ترتیب در استان-های هرمزگان (۴/۵)، آذربایجان غربی (۵/۳) و چهار محال و بختیاری (۶/۳) قرار داشت. تعداد کل دستگاه سنجش تراکم استخوان استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال در کل کشور ۹/۹ بود. علاوه بر این بیشترین تعداد دستگاه استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال متعلق به استان‌های کهکیلویه و بویر احمد (۲۹/۴)، فارس (۲۳/۱) و آذربایجان شرقی (۱۸/۷) بود. در استان‌های لرستان، چهار محال و بختیاری، قزوین، بوشهر، خراسان رضوی، ایلام و گلستان تعداد دستگاه استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال صفر بود. همچنین کم‌ترین تعداد این مقدار در استان‌های هرمزگان (۴/۴)، آذربایجان غربی (۳/۵) و قم (۴/۸) قرار داشت (نمودار ۲).



نمودار شماره ۱- وضعیت توزیع تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان، تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان استاندارد و دستگاه‌های استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال به ازای یک میلیون تفر جمعیت استان ها در سال ۱۳۹۹ در کل کشور

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

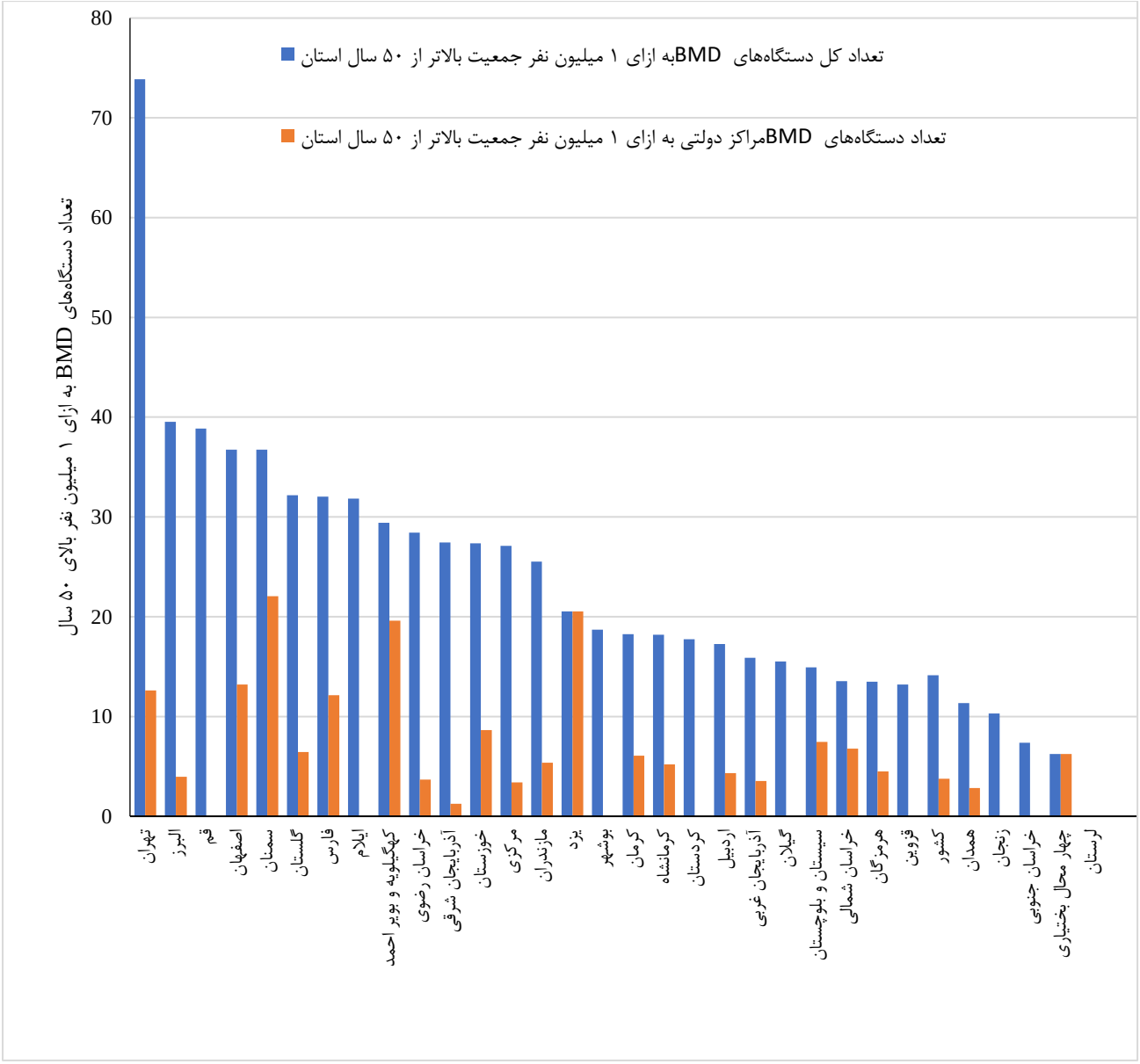


نمودار شماره ۲- وضعیت توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان استاندارد به ازای یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال استان ها در مقایسه با تعداد کل در سال ۱۳۹۹

دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در مراکز دولتی

تعداد کل دستگاه سنجش تراکم استخوان در مراکز دولتی به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال در کل کشور ۷ بود. استان‌های سمنان (۲۲/۰)، یزد (۲۰/۵) و کهکیلویه و بویر احمد (۱۹/۶) به ترتیب بیشترین تعداد دستگاه در مراکز دولتی به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال را داشتند. در استان-های لرستان، خراسان جنوبی، زنجان، قزوین، گیلان،کردستان، بوشهر، ایلام و قم دستگاه سنجش تراکم استخوان در مراکز دولتی به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال وجود نداشت. همچنین استان‌های آذربایجان شرقی (۱/۲) و همدان (۲/۸) به ترتیب کمترین تعداد دستگاه در مراکز دولتی به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال را داشتند (نمودار۳).

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

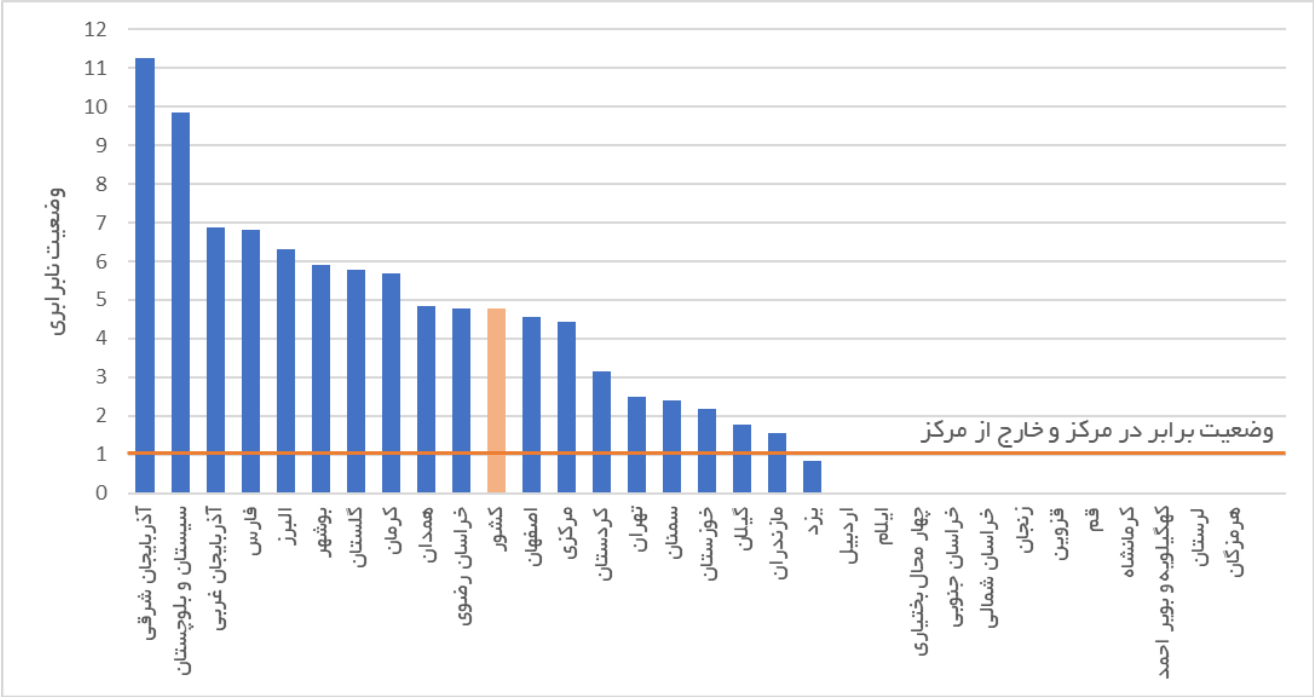


نمودار شماره ۳- وضعیت توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان در مراکز دولتی به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال در استان‌ها به کل دستگاه ها در سال ۱۳۹۹

نابرابری توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بین شهرستان‌های استان‌ها

شاخص نابرابری توزیع دستگاه سنجش تراکم استخوان به ازای یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال در کل کشور برابر ۴/۷ بود. ۱۸ استان کشور شاخص نابرابری بالاتر از یک داشتند و تنها استان یزد (۰/۸) نابرابری توزیع زیر یک داشت. آذربایجان شرقی (۱۱/۲)، سیستان و بلوچستان (۹/۸) و آذربایجان غربی (۶/۸) بیشترین میزان نابرابری توزیع دستگاه سنجش تراکم استخوان را به ازای یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال داشتند. یزد تنها استانی بود که شاخص نابرابری آن تقریبا برابر یک بود (۰/۸۶). در استان‌های ایلام، خراسان شمالی، اردبیل، کرمانشاه، قم، قزوین، هرمزگان، خراسان جنوبی، کهکیلویه و بویر احمد، زنجان و چهارمحال و بختیاری شاخص نابرابری در توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به ازای یک میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال صفر بود. به عبارتی در این استان‌ها دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان فقط در مرکز استان‌ها متمرکز شده بودند وخارج از مرکز استان دستگاه نداشتند. همچنین در استان لرستان دستگاه سنجش تراکم استخوان وجود نداشت (نمودار ۴).

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

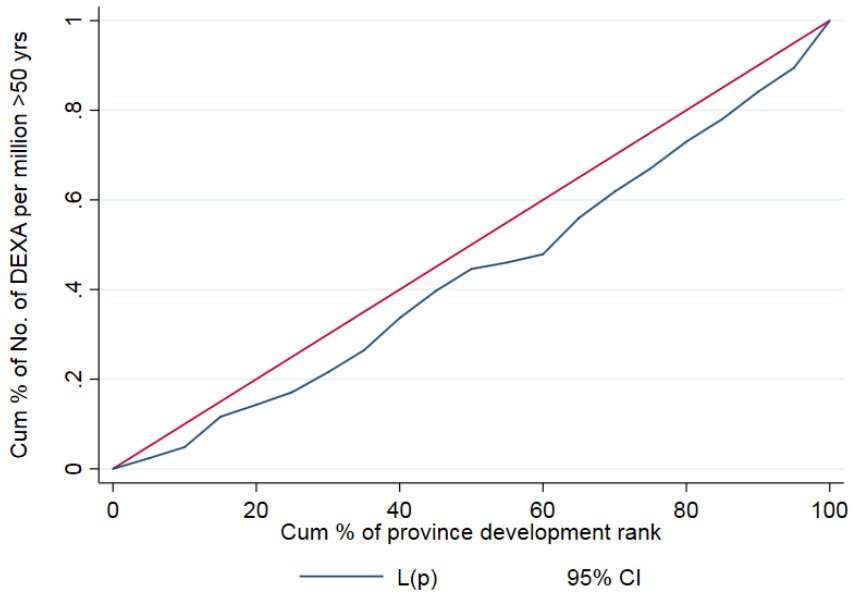


نمودار شماره ۴- وضعیت شاخص نابرابری توزیع دستگاه سنجش تراکم استخوان در مرکز استان نسبت به خارج از مرکز استان به ازای یک میلیون نفر جمعیت در سال ۱۳۹۹

نابرابری در توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بین استان‌ها

شاخص تمرکز در توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بین استان‌ها ۰/۱۳ (۰/۹۵ CI: ۰/۰۰۵ -۰/۲۵) برآورد شد که از نظر آماری معنادار بود (p value=۰/۰۵).

بر اساس فاصله اطمینان دستگاه‌های استاندارد سنجش تراکم استخوان بیشتر در استان‌هایی با وضعیت SDI بالا متمرکز شده بودند. به عبارتی با افزایش درصد فراوانی تجمعی رتبه SDI استان‌ها درصد فراوانی تجمعی دستگاه‌های استاندارد سنجش تراکم استخوان به ازای هر یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال افزایش می یابد(نمودار۵).



نمودار شماره ۵- منحنی لورنز، نسبت تجمعی تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال در مقابل نسبت تجمعی رتبه اجتماعی-اقتصادی استان‌ها (کم به زیاد).

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

جدول شماره ۱- گزارش تعداد و نحوه توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان در کشور در سال ۱۳۹۹

ردیف	نام استان	تعداد کل دستگاه ها در استان	تعداد دستگاه در مراکز دولتی در استان	تعداد دستگاه در مرکز استان	تعداد دستگاه در استان به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت استان	تعداد دستگاه استاندارد به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت استان	تعداد کل دستگاه استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال به ازای ۱ میلیون نفر در کل استان	تعداد دستگاه در استان به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال	تعداد دستگاه در مرکز استان به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال	تعداد دستگاه استاندارد در استان به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال	تعداد دستگاه استاندارد در مرکز استان به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال	تعداد کل دستگاه استاندارد با کارکرد کمتر از ۱۰ سال به ازای ۱ میلیون نفر جمعیت بالای ۵۰ سال در کل استان	شاخص نابرابری توزیع دستگاه‌ها بین مرکز استان و غیر مرکز استان
۱	اردبیل	۴	۱	۴	۳/۱	۲/۴	۲/۴	۱۷/۳	۳۸	۱۲/۹	۲۸/۵	۱۲/۹	۰
۲	اصفهان	۳۹	۱۴	۳۱	۷/۶	۴/۵	۳/۷	۳۶/۸	۶۳/۴	۲۱/۷	۴۰/۹	۱۷/۹	۴/۵
۳	البرز	۲۰	۲	۱۹	۷/۴	۵/۵	۱/۸	۳۹/۵	۵۰	۲۹/۶	۳۶/۸	۹/۸	۶/۳
۴	ایلام	۳	۰	۳	۵/۲	۰	۰	۳۱/۹	۸۲	۰/۰	۰/۰	۰	۰
۵	آذربایجان شرقی	۲۲	۱	۲۰	۵/۶	۴/۱	۳/۸	۲۷/۴	۵۳	۲۰	۴۲/۴	۱۸/۷	۱۱/۲
۶	آذربایجان غربی	۹	۲	۷	۲/۸	۰/۹	۰/۶	۱۵/۹	۳۶/۵	۵/۳	۱۵/۶	۳/۵	۶/۸
۷	بوشهر	۳	۰	۲	۲/۶	۰/۹	۰	۱۸/۷	۴۹/۲	۶/۲	۲۴/۶	۰	۵/۹
۸	تهران	۲۰۵	۳۵	۱۸۳	۱۵/۵	۷/۷	۱/۴	۷۳/۹	۸۵/۷	۳۶/۷	۴۴	۶/۴	۲/۵
۹	چهارمحال بختیاری	۱	۱	۱	۱/۱	۱/۱	۰	۶/۲	۱۷/۷	۶/۳	۰	۰	۰
۱۰	خراسان جنوبی	۱	۰	۱	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۷/۴	۲۴/۱	۷/۴	۲۴/۱	۷/۳	۰
۱۱	خراسان رضوی	۳۱	۴	۲۶	۴/۸	۲/۶	۰	۲۸/۴	۴۵/۷	۱۵/۶	۲۸/۱	۰	۴/۷
۱۲	خراسان شمالی	۲	۱	۲	۲/۳	۲/۳	۱/۲	۱۳/۵	۳۹/۸	۱۳/۵	۳۹/۸	۶/۷	۰
۱۳	خوزستان	۱۹	۶	۹	۴	۱/۹	۱/۵	۲۷/۴	۴۴/۴	۱۳	۱۹/۷	۱۰	۲/۱
۱۴	زنجان	۲	۰	۲	۱/۹	۱/۹	۰/۹	۱۰/۳	۲۰/۹	۱۰/۳	۱۰/۴	۵/۱	۰
۱۵	سمنان	۵	۳	۲	۷/۱	۲/۸	۲/۸	۳۶/۸	۶۷/۳	۱۴/۷	۰	۱۴/۶	۲/۳
۱۶	سیستان و بلوچستان	۴	۲	۳	۱/۴	۰/۷	۷/۷	۱۴/۹	۴۷/۹	۷/۵	۴/۸	۷/۴	۹/۸
۱۷	فارس	۲۹	۱۱	۲۴	۶	۶	۴/۳	۳۲/۰	۶۴	۳۲	۶۴	۲۳/۱	۶/۸
۱۸	قزوین	۳	۰	۳	۲/۴	۰	۰	۱۳/۲	۲۵	۰/۰	۰/۰	۰	۰
۱۹	قم	۸	۰	۸	۶/۲	۳/۹	۰/۸	۳۸/۹	۴۲/۳	۲۴/۳	۲۶/۴	۴/۸	۳/۱
۲۰	کردستان	۵	۰	۳	۳/۱	۱/۲	۱/۲	۱۷/۷	۳۲/۹	۷/۱	۲۱/۹	۷/۱	۲/۰۸
۲۱	کرمان	۹	۳	۶	۲/۸	۲/۵	۱/۹	۱۸/۲	۴۶/۷	۱۶/۲	۳۸/۹	۱۲/۱	۵/۶
۲۲	کرمانشاه	۷	۲	۷	۳/۶	۳/۱	۳/۱	۱۸/۱	۳۲/۸	۱۵/۶	۲۸/۱	۱۵/۵	۰
۲۳	کهگیلویه و بویر احمد	۳	۲	۳	۴/۲	۴/۲	۴/۲	۲۹/۴	۲۰۰/۳	۲۹/۴	۲۰۰/۳	۲۹/۴	۰
۲۴	گلستان	۱۰	۲	۷	۵/۴	۴/۳	۰	۳۲/۲	۷۸/۴	۲۵/۷	۶۷/۲	۶/۴	۵/۷
۲۵	گیلان	۱۰	۰	۵	۴	۴	۲/۴	۱۵/۵	۲۱/۳	۱۵/۵	۲۱/۳	۹/۳	۱/۷
۲۶	لرستان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰	۰
۲۷	مازندران	۱۹	۴	۴	۵/۸	۴/۳	۴/۳	۲۵/۵	۳۶/۳	۱۸/۸	۲۷/۲	۱۸/۸	۱/۵
۲۸	مرکزی	۸	۱	۶	۵/۶	۴/۲	۳/۵	۲۷/۱	۵۰/۲	۲۰/۳	۳۳/۵	۱۶/۹	۴/۴
۲۹	هرمزگان	۳	۱	۳	۱/۷	۰/۶	۰/۶	۱۳/۵	۳۶/۵	۴/۵	۱۲/۱	۴/۴	۰
۳۰	همدان	۴	۱	۳	۲/۳	۲/۳	۱/۱	۱۱/۳	۲۲/۲	۱۱/۳	۷/۴	۵/۶	۴/۸
۳۱	یزد	۴	۴	۲	۳/۵	۳/۵	۲/۶	۲۰/۵	۱۸/۸	۲۰/۵	۱۸/۸	۲۰/۵	۰/۸
	کل کشور	۴۹۲	۱۰۳	۳۹۹	۶/۱	۳/۷	۱/۸	۳۳/۴	۵۷/۴	۲۰/۳	۳۴/۹	۹/۹	۴/۷

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

بحث

مطالعه حاضر اولین مطالعه سنجش نابرابری در توزیع دستگاه های سنجش تراکم استخوان در ایران می‌باشد. در این مطالعه دو جنبه مهم نابرابری در توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان، یعنی نابرابری بین استان‌های کشور و نابرابری بین شهرستان‌های استان‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد ۸۰ درصد دستگاه‌ها در مراکز استان‌ها مستقر بودند و حدود ۸۰ درصد دستگاه‌ها در مراکز خصوصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بیشترین تعداد دستگاه به ازای یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال در استان‌های مرکزی و استان-های مجاور استان تهران که شاخص توسعه یافتگی بالایی دارند قرار داشت. کمترین تعداد دستگاه‌ها در استان‌های توسعه نیافته و محروم بودند و اکثر این استان‌ها دستگاه سنجش تراکم استخوان نداشتند. همچنین دستگاه استاندارد و دستگاه دولتی در اکثر استان‌های کمتر توسعه یافته، توسعه نیافته و محروم یا وجود نداشته یا به نسبت یک میلیون جمعیت بالای ۵۰ سال کم بودند. استان‌های مرکزی بیشترین تعداد دستگاه در مراکز دولتی را داشتند. حدود ۶۰ درصد استان های کشور شاخص نابرابری بالاتر از یک داشتند. برای تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان بر خلاف سایر تسهیلات و امکانات در مراکز بهداشتی و درمانی، به ازای جمعیت، استاندارد جهانی وجود ندارد تا با آگاهی نسبت به این شاخص بتوان در مورد کمبود عرضه و تقاضا تعداد دستگاه‌ها با توجه به جمعیت مناطق مختلف اظهار نظر کرد. در برخی از کشورها مانند برزیل، وزارت بهداشت این کشور برای تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان، استاندارد "به ازای هر ۱۴۰۰۰ سکنه یک دستگاه" را تعیین کرده است (۱۷) طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۰ لوکزامبورگ بیشترین تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به ازای یک میلیون جمعیت را داشته است (۳۱) که این مقدار برابر با ۴۰ دستگاه به ازای هر میلیون نفر بود. همچنین در سال ۲۰۰۶ کشور ژاپن بالاترین مقدار این دستگاه ها را با تعداد ۶۳ دستگاه به ازای یک میلیون جمعیت کشور به خود اختصاص داد (۳۲). در کشور اسپانیا نیز مطالعه-ای که به توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در سال ۱۹۹۷ در ایالت کاتالونیا پرداخته بود تعداد این دستگاه ها را به ازای یک میلیون جمعیت این منطقه برابر با ۵/۵ دستگاه گزارش کرده بود. که از این تعداد ۲۴٪ در بخش عمومی و مابقی در بخش خصوصی مورد استفاده قرار گرفته بود (۳۳). تاکنون در ایران چنین استانداردی توسط وزارت بهداشت مشخص نشده است.

به طور کلی دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در ایران به صورت قطبی توزیع شده است. به عبارتی، خدمات سنجش تراکم استخوان در مراکز استان‌ها متمرکز هستند. از طرفی بین استان‌های کشور نیز شکاف و نابرابری زیادی بین توزیع دستگاه ها به دلیل محرومیت استان‌ها مشاهده می‌شود. در مطالعه روند نابرابری‌های جغرافیایی در توزیع تسهیلات بهداشتی-درمانی در بخش سلامت ایران در یک دهه گذشته، بیشترین ضریب جینی مربوط به مراکز پرتونگاری (۰/۶۱) بود که سنجش تراکم استخوان را نیز شامل می‌شود (۳۴). بسیاری از نابرابری‌ها در توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در ایران متاثر از نابرابری‌های اقتصادی موجود در درون و در میان استان‌های کشور است (۳۵). با این حال علاوه بر بعد اقتصادی عواملی مانند نژاد و تبار، میزان تحصیلات و اشتغال نیز از اهمیت بسزایی برخوردارند (۳۶). در اکثر استان‌ها به خصوص استان-های با اقلیم کویری، گرم و خشک وکوهستانی فاصله زیادی بین مرکز استان و شهرستان‌های استان از نظر دسترسی به امکانات بهداشتی و درمانی وجود دارد (۳۷). استفاده از دستگاه سنجش تراکم استخوان اغلب برای زنان یائسه بالای ۵۰ سال و مردان مسن علاوه بر تشخیص، جهت پیگیری تاثیر دارو درمانی در فاصله ۲ سال پس از شروع درمان و انتهای سال ۵ درمان نیز انجام می‌شود. همچنین فواصل انجام زودتر از ۲ سال در موارد بروز اندیکاسیون جدید مانند شکستگی نیز انجام می‌شود (۲۶). بنابراین به تلاش بیشتری برای غلبه بر مسافت‌های طولانی جهت دسترسی آسان این افراد نیاز است. علاوه بر این ها در میان مراکز استان‌ها و شهرستان‌های کشور نابرابری در توزیع نیروی انسانی نیز وجود دارد به گونه‌ای که در شهرستان-های استان محدودیت در تعداد پزشک متخصص و تکنسین برای ارائه خدمات سنجش تراکم استخوان مشاهده می‌شود. قوانین و طرح‌های وزارت بهداشت و درمان در تخصیص منابع و امکانات و نیروی انسانی نیز می‌تواند از دلایل نابرابری در توزیع

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان باشد (۳۴). استاندارد نبودن و طول عمر زیاد دستگاه استفاده ایمن و موثر دستگاه را مختل می‌کند. محدودیت دستگاه استاندارد و دستگاه با کارکرد کمتر از ۱۰ سال باعث ایجاد شکاف بزرگ در تشخیص و نهایتا درمان پوکی استخوان خواهد شد و این شکاف تشخیص به طور مساوی بین استان‌ها وشهرستان‌های کشور توزیع نشده است.

شکاف تشخیص و درمان پوکی استخوان یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش شکستگی‌ها، ناتوانی‌ها و افزایش هزینه‌های مراقبت، بستری و مرگ و میر به خصوص در میان زنان یائسه می‌باشد (۳۸). برای بهبود وضعیت برخورداری از خدمات سنجش تراکم استخوان و رفع نابرابری‌های کشور دراین زمینه، می‌توان با تغییر اولویت‌های تخصیص منابع، امکانات و زیرساخت‌ها و مدیریت بهینه به نفع شهرستان‌های محروم و توسعه نیافته، این نابرابری را کاهش داد.

مدت زمان اختصاصی برای عمر مفید دستگاه سنجش تراکم استخوان که بتوان در همه مطالعات از آن استفاده کرد وجود ندارد. در این مطالعه ما بر اساس معیارهایی که برای تمامی دستگاه‌های تشخیص پزشکی وجود دارد عمر مفید دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان را ۱۰ سال در نظر گرفته شد. همچنین برای تعداد دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان به ازای جمعیت، استاندارد جهانی یا کشوری وجود ندارد تا بتوان در مورد کمبود عرضه و تقاضا تعداد دستگاه ها با توجه به جمعیت مناطق مختلف اظهار نظر کرد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی در توزیع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان در کشور نابرابری قابل توجهی میان استان‌ها و درمیان شهرستان-های استان وجود دارد. استان‌های با وضعیت اجتماعی-اقتصادی بالا بیشترین تعداد دستگاه سنجش تراکم استخوان را دارند. در بین شهرستان‌های استان نیز بیشترین تمرکز خدمات تشخیص پوکی استخوان در مراکز استان ها واقع شده است.

References

1. Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, Fuggle NR, Dennison EM, Cooper C. The epidemiology of osteoporosis. British medical bulletin. 2020; 133(1):105-117.
2. Johnell O, Kanis J. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporosis international. 2006;17(12):1726-33.
3. Curtis EM, van der Velde R, Moon RJ, van den Bergh JP, Geusens P, de Vries F, et al. Epidemiology of fractures in the United Kingdom 1988–2012: variation with age, sex, geography, ethnicity and socioeconomic status. Bone. 2016;87:19-26.
4. Ahmadi-Abhari, S., A. Moayyeri, and F. Abolhassani, Burden of hip fracture in Iran. Calcif Tissue Int, 2007;80(3): 147-53.
5. Tucci J. Importance of early diagnosis and treatment of osteoporosis to prevent fractures. The American journal of managed care. 2006;12:181-90.
6. Dragomirescu I, Llorca J, Gómez-Acebo I, Dierssen-Sotos T. A join point regression analysis of trends in mortality due to osteoporosis in Spain. Scientific reports. 2019;9(1):4264.
7. van Oostwaard M. Osteoporosis and the Nature of Fragility Fracture: An Overview. In: Hertz K, Santy-Tomlinson J, editors. Fragility Fracture Nursing: Holistic Care and Management of the Orthogeriatric Patient. Cham: Springer International Publishing; 2018. 1-13 p.
8. al BSe. A guide to improving the care of patients with fragility fractures. Geriatr Orthop Surg Rehabil 2(1):5–37. 2011.
9. Humadi A, Alhadithi RH, Alkudiari SI. Validity of the DEXA diagnosis of involutional osteoporosis in patients with femoral neck fractures. Indian journal of orthopaedics. 2010;44(1):73-8.
10. Ferrari SL, Roux C. Pocket Reference to Osteoporosis: Springer; 2019, 24 p.
11. Kanis J, McCloskey E, Johansson H, Oden A, Ström O, Borgström F. Development and use of FRAX® in osteoporosis. Osteoporosis international. 2010;21(2):407-13.
12. Morris H, Eastell R, Jorgensen N, Cavalier E, Vasikaran S, Chubb S, et al. Clinical usefulness of bone turnover marker concentrations in osteoporosis. Clinica chimica acta. 2017;467:34-41.
13. Silva BC, Leslie WD, Resch H, Lamy O, Lesnyak O, Binkley N, et al. Trabecular bone score: a noninvasive analytical method based upon the DXA image. Journal of Bone and Mineral Research. 2014;29(3):518-30.
14. Mohammadi S, Mohammadi C, Hedayat A. Measuring and analyzing inequal health services provision in Kermanshah province. Physical Social Planning. 2019;5(4):27-44
15. Hamed Z, Hesam G, Ramin D. Measuring inequality of distribution of health resources: A case study. Payesh-Health Monitor. 2012; 11 (6): 799-805
16. Torkmannezhad Sh NA, Maleki MR, Riyahi L Evaluation of health justice indicators in Iran. Journal of healthcare management research. 2012;4(2):21-31.
17. Amaral PV, Rocha TAH, Barbosa ACQ, Lein A, Vissoci JRN. Spatially balanced provision of health equipment: a cross-sectional study oriented to the identification of challenges to access promotion. International Journal for Equity in Health. 2017;16(1):1-13.
18. Zhang T, Xu Y, Ren J, Sun L, Liu C. Inequality in the distribution of health resources and health services in China: hospitals versus primary care institutions. International journal for equity in health. 2017;16(1):1-8.
19. Lewiecki EM, Erb SF. Racial Disparities and Inequalities in the Management of Patients With Osteoporosis. Orthopaedic Nursing. 2022;41(2):125-34.
20. batmani e, Zaraatkish SY. The Degree of Development in Kermanshah Province Towns Using Numerical Taxonomy. Agricultural Economics Research. 2021;13(2):1-24
21. Detailed results of the general population and housing census 2015.www.amar.org.ir. Accessed: Sep 12 2022.
22. Pietschmann P, Rauner M, Sipos W, Kerschan-Schindl K. Osteoporosis: an age-related and gender-specific disease–a mini-review. Gerontology. 2009;55(1):3-12.
23. Miller PD, Njeh CF, Jankowski LG, Lenchik L. What are the standards by which bone mass measurement at peripheral skeletal sites should be used in the diagnosis of osteoporosis? Journal of Clinical Densitometry. 2002;5(3): 39-45.

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

24. Whittier DE, Boyd SK, Burghardt AJ, Paccou J, Ghasem-Zadeh A, Chapurlat R, et al. Guidelines for the assessment of bone density and microarchitecture in vivo using high-resolution peripheral quantitative computed tomography. Osteoporosis International. 2020;31(9):1607-27.
25. Bonnick SL, Lewis LA. FDA-Approved Densitometry Devices. Bone Densitometry for Technologists. 2006:105-61p.
26 .Panah H, Jamshidi AR, Hashemi H, Fatehi M, Fallahi B, Farzaneh far S, Certificate and service standard for bone densitometry. www.bpums.ac.ir/Fa/DynPages-8788.htm. Accessed: Sep 12 2022.
27 .Sun J, Wu K, Liu B, Zhang S. IMDRF Good Regulatory Review Practices Group, Essential Principles of Safety and Performance of Medical Devices and IVD Medical Devices, 2018, 6 p.
28. Altayyar SS. The essential principles of safety and effectiveness for medical devices and the role of standards. Medical Devices (Auckland, NZ). 2020;13:49.
29. Cheng M. Medical device regulations: global overview and guiding principles: WHO Geneva, 2003, 5 P.
30. Parizadi T MH. Regional development in Iran with the approach of distributive justice. Applied Research of Geographical Sciences. 2018;50(17):179-98
31. E Barret connor, D Black, JP Bonjour. Prevention and management of osteoporosis: report of a WHO scientific group, World Health Organization, 2003, 146 p.
32. Yamauchi H, Fukunaga M, Nishikawa A, Orimo H. Changes in distribution of bone densitometry equipment from 1996 to 2006 in Japan. Journal of bone and mineral metabolism. 2010;28(1):60-7.
33. Espallargues M, Estrada MD, Solà M, Sampietro-Colom L, del Río L, Granados A. Bone densitometry in Catalonia, diffusion and practice. Catalan Agency for Health Technology Assessment, Barcelona,1999, 6 p.
34. Yazdi Feyzabadi V, Mehrolhassani M, Khosravi S. Study of Geographical Inequality Trend in Distribution of Human Resources and Health Facilities in Health Sector of Iran in Past Decade. irje 2018; 13 :27-36
35. Abonouri A KA, Davoodi P. Analysis of the tile inequality index according to the provinces of Iran. Economic research paper. 2010;10(1):201-22
36. kahzad azarnoosh DR. Inequality in the distribution of health services - Health status - Low income treatment. Social Security Journal. 2003;5(1):63-82
37. Abolhallaje M, Mousavi SM, Anjomshoa M, Nasiri AB, Seyedin H, Sadeghifar J, et al. Assessing health inequalities in Iran: a focus on the distribution of health care facilities. Global journal of health science. 2014;6(4):285.
38. Papaioannou A, Giangregorio L, Kvern B, Boulos P, Ioannidis G, Adachi JD. The osteoporosis care gap in Canada. BMC Musculoskeletal Disorders. 2004;5(1):1-6.

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]

Tehran University of Medical Sciences

Iranian Journal of Epidemiology

https://irje.tums.ac.ir/

IrEA Iranian Epidemiological Association

Original Article

Inequality in the Distribution of Bone Densitometer Devices in Iran

Fatemeh Hajivalizadeh[1], Mahnaz Sanjari[2], Noushin Fahimfar[3], Kazem Khalagi[3,4], Mohammad Javad Mansourzadeh[5], Elahe Hesari[6], Bagher Larijani[7], Hadis Ghajari[8], Mahboobeh Darman[9], Afshin Ostovar[10]

1- General Practitioner, Non-Communicable Diseases Control and Prevention Office, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran
2- Associate Professor of Nursing, Osteoporosis Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3- Assistant Professor of Epidemiology, Osteoporosis Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4- Assistant Professor of Epidemiology, Obesity and Eating Habits Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5- PhD in Medical Librarianship and information, Osteoporosis Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
6- MSc in Epidemiology, Osteoporosis Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
7- Professor of Endocrinology, Endocrinology and Metabolism Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
8- MSc in Epidemiology, Department of Epidemiology, Faculty of Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
9- MSc. in Epidemiology, Non-Communicable Diseases Control and Prevention Office, Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran
10- Professor of Epidemiology, Osteoporosis Research Center, Endocrinology and Metabolism Clinical Sciences Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Information

Received
11 March 2023

Accepted
27 August 2023

Corresponding author
Afshin Ostovar

Corresponding author E-mail
aostovar@tums.ac.ir

Keywords:
Healthcare disparities, Health inequities, Dual-energy X-Ray absorptiometry device, Osteoporosis

Abstract

Background and Objectives: In Iran, a substantial number of individuals at risk of osteoporosis lack access to osteoporosis diagnostic services, highlighting a significant gap in the diagnosis and subsequent treatment of osteoporosis. This study aims to investigate the distribution of bone densitometer devices in Iran.

Methods: Bone densitometry devices across the country in 2018 were assessed through a comprehensive census. Information regarding these devices was gathered based on their location (urban or rural), ownership (government or private), adherence to standards, and years of operation. To calculate the inequality index in the distribution of devices among cities within a province, the frequency of devices in the provincial center was compared to those outside the center. To assess the inequality in the distribution of devices among the provinces of the country, the Lorenz curve and concentration index were utilized. All values were calculated per one million people over 50 years of age.

Results: Of the total 492 bone density measurement devices in the country, 399 devices (81.0%) were located in provincial centers. Out of these, 103 (20.9%) devices were in government-owned centers, while 389 (79.0%) devices were in privately-owned centers. For every one million individuals over 50 years old, the total number of devices, standard devices, standard devices with less than 10 years of operation, and devices in government-owned centers were calculated as 33.4, 20.3, 9.9, and 7, respectively. The inequality index in the distribution of devices in the cities was found to be 4.7. Furthermore, the inequality index in the distribution of devices between provinces was estimated as 0.13 (95%CI: 0.005-0.25) (P value=0.05).

Conclusion: There exists a significant disparity in the distribution of bone densitometry devices across the provinces and cities within the country.

Copyright © 2023 The Authors. Published by Tehran University of Medical Sciences.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from irje.tums.ac.ir on 2026-03-10]