



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
معاونت بهداشت

راهنمای بالین استئوپروز

مرکز تحقیقات استئوپروز پژوهشگاه غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران
انجمن پوکی استخوان ایران و شبکه تحقیقات استئوپروز کشوری

با همکاری:

دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست های دانشگاه



انجمن پوکی استخوان ایران



پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم
مرکز تحقیقات استئوپروز

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان و نام پدیدآور

: راهنمای بالینی استنوپروز/ مرکز تحقیقات استنوپروز پژوهشگاه غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران، انجمن پوکی استخوان ایران، شبکه تحقیقات استنوپروز کشوری، با همکاری دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه؛ [برای] دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، معاونت بهداشت.

مشخصات نشر

: تهران: نشر پونه، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری

: ۵۸ص: جدول.

شابک

: 978-600-6681-08-5

وضعیت فهرست نویسی

: فیا

یادداشت

: کتابنامه.

موضوع

: پوک استخوانی

موضوع

: پوک استخوانی -- تشخیص

موضوع

: پوک استخوانی -- درمان

شناسه افزوده

: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم. مرکز تحقیقات استنوپروز

شناسه افزوده

: انجمن پوکی استخوان

شناسه افزوده

: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم. شبکه تحقیقات استنوپروز کشوری

شناسه افزوده

: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه

رده بندی کنگره

: ۱۳۹۳ ۱۷۱۹ پ/ RC۹۳۱

رده بندی دیویی

: ۶۱۶/۷۱۶

شماره کتابشناسی ملی

: ۳۵۸۱۹۵۷



خ طالقانی شرقی - خ جهان- ساختمان پونه- شماره ۶- طبقه سوم- تلفن ۷۷۶۰۵۷۹۸

نام کتاب: راهنمای بالینی استنوپروز

تالیف: مرکز تحقیقات روانپزشکی و روانشناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران با همکاری دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه (به سفارش دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، معاونت بهداشت)

ناشر: پونه

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳

شمارگان: ۵۰۰ جلد

مدیر هنری: علی منتشری - ۳۵ ۳۵ ۰۹۲۱

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: معلی - ۲۲۸۸۴۰۲۳

شابک: ۵- ۰۸ - ۶۶۸۱ - ۶۰۰ - ۹۷۸



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
معاونت بهداشت

راهنمای بالین استئوپروز

مرکز تحقیقات استئوپروز پژوهشگاه غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران
انجمن پوکی استخوان ایران و شبکه تحقیقات استئوپروز کشوری

باهمکاری:

دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست های دانشگاه



۱۱ مقدمه

۱۲ اپیدمیولوژی

۱۳ متدولوژی

۱۸ توصیه‌های کلیدی

۲۵ تعریف استئوپروز

۲۵ تشخیص

۲۹ درمان

۳۸ پی‌گیری

۳۸ پیشگیری

۴۰ توان بخشی بعد از شکستگی

۴۳ نقش پرستار در استئوپروز

۴۴ الگوریتم

۴۵ ضائم

۴۵ ضمیمه ۱: نحوه محاسبه میزان کلسیم دریافتی از مواد غذایی

۴۶ ضمیمه ۲: جدول خطر ۱۰ ساله شکستگی لگن

۴۹ ضمیمه ۳: نکات مهم در ارزیابی و تحلیل گزارش BMD به روش DXA

۵۱ ضمیمه ۴: اصول کلی ورزش در بیماران استئوپروز

۵۱ ضمیمه ۵: مراقبت‌های پرستاری

۵۸ منابع

تدوین و به‌کارگیری راهنماهای بالینی بیش از یک دهه است که به عنوان ابزاری مهم برای افزایش کیفیت خدمات درمانی و سلامت عمومی در کشور مطرح و پیگیری شده است. برنامه‌های متعدد کشوری، برنامه‌های وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و همین‌طور سازمان‌های بیمه‌گر اجتماعی درمان (سازمان بیمه سلامت ایران، سازمان تأمین اجتماعی و سازمان بیمه خدمات درمانی نیروهای مسلح) بر این ضرورت تأکید کرده‌اند. در پاسخ، بخش‌های مختلف وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور راهنمای بالینی متعددی در سطوح مختلف و برای مخاطبان مختلف تدوین کرده‌اند که برخی در عمل نیز به کار گرفته شده‌اند. ولی هنوز نیاز نظام سلامت به این مکتوب‌های ارزشمند کامل پاسخ داده نشده است.

تدوین راهنماهای بالینی مبتنی بر شواهد علمی که بتواند نیازهای واقعی کشوری با درآمد متوسط مثل جمهوری اسلامی ایران را پاسخ بدهد با دو دشواری مهم روبه‌رو است. نخست آنکه بسیاری شواهد علمی اثربخشی و هزینه - اثربخشی خدمات مختلف از مطالعات کشورهای پردرآمد به دست آمده‌اند. چنین مطالعاتی هر چند می‌توانند کمک فراوانی به کشور کنند، لزوماً پاسخگوی پرسش‌های مرتبط با شرایط کشور نیستند. دشواری مهم دیگر هزینه و زمان‌بر بودن تدوین راهنماهای بالینی مبتنی بر شواهد است که البته نیازمند تخصص‌های مختلف فنی و همکاری میان گروه‌های متفاوت بالینی است.^۱ در نتیجه لازم است موضوع راهنماهای بالینی به درستی انتخاب، و روش‌های معتبری در تدوین راهنماها به‌کارگرفته شوند که هزینه کمتری از نظر نیروی انسانی و زمان اجرا داشته باشند. به خصوص به‌کارگیری روشهای معتبری برای سازگارسازی راهنماهای معتبری که دیگران برای کشور و شرایط خودشان تدوین کرده‌اند ضرورت می‌یابد.^۲

مجموعه حاضر، که یک جلد آن اکنون در برابر شما است، گامی در این راستا است. این مجموعه نتیجه تلاش همکاران اینجانب در معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه و مراکز مختلف تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی تهران در طول دو سال گذشته است که در دوران مدیریت آقایان دکتر فرید ابوالحسنی و دکتر علیرضا دلاوری آغاز شده و اکنون منتشر می‌شوند. هدف این راهنماها تهیه مجموعه‌ای مبتنی بر شواهد از راهنماهای بالینی برای پزشکان خانواده و عمومی است. البته محتوای این راهنماها می‌تواند برای متخصصان پزشکی، دانشجویان دوره‌های عمومی و تخصصی و همین‌طور همکاران بالینی و نظام سلامت غیرپزشک نیز مفید و ارزشمند باشد و در عین حال آگاهی عمومی جامعه را در زمینه روش‌های درست تشخیص، درمان و مدیریت بیماری‌ها افزایش دهد.

افزایش کیفیت خدمات تنها با انتشار راهنماهای بالینی رخ نمی‌دهد. بدون استفاده از آنها در بالین بیمار و در تشخیص و درمان بیماری، راهنماها تأثیری بر ارتقای خدمات نخواهند داشت. مطالعه‌ی در سال ۱۳۹۰ در تهران نشان داد که فقط حدود یک سوم پزشکان شهر تهران با راهنماهای بالینی آشنایی داشتند.^۳ بدون برنامه‌ریزی مدون در به‌کارگیری راهنماها و اجرای مداخلات مختلف آموزشی، مدیریتی و اجتماعی، تأثیر آنها بر افزایش کیفیت محدود خواهد ماند. تجربه معاونت بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران در به‌کارگیری راهنماهای بالینی درمان دیابت در درمانگاه‌های سرپایی ویژه در شبکه‌های بهداشت و درمان جنوب تهران، ری و اسلامشهر نمونه‌ای موفق از کاربرد راهنماهای بالینی در بهبود مراقبت و درمان و ارتقای سلامت بیماران است.

وظیفه دارم از تمام عزیزانی که در تهیه و تدوین این مجموعه تلاش کرده‌اند، به خصوص همکاران ارجمند آقای دکتر سیدرضا مجدزاده و خانم‌ها دکتر آزاده سیاری فرد و دکتر لاله قدیریان از دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه، آقای دکتر امید خیرخواه و خانم شیمیا لشگری از معاونت بهداشت، تمامی نویسندگان راهنماها و دیگر همکاران و مسئولان صمیمانه سپاسگزاری کنم و برای همه ایشان و شما خوانندگان گرامی آرزوی توفیق و بهروزی دارم.

دکتر آرش رشیدیان

معاون بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

1- Rashidian A. Adapting valid clinical guidelines for use in primary care in low and middle income countries. *Primary Care Respiratory Journal* 2008; 17(3):136-7.

2- Rashidian A, Yousefi-Nooraie R. Development of a Farsi translation of the AGREE instrument, and the effects of group discussion on improving the reliability of the scores. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 2012, 18(3):676-681.

3- Mounesan L, Nedjat S, Majdzadeh R, Rashidian A, Gholami J. Only one third of Tehran's physicians are familiar with 'Evidence-based clinical guidelines'. *International Journal of Preventive Medicine* 2013 4(3): 349-57.

اسامی گروه‌های علمی که در مورد راهنمای بالینی نظرات تکمیلی ارائه نمودند (به ترتیب الفبا):

۱. اپیدمیولوژی
۲. ارتوپدی
۳. اندوکرینولوژی
۴. پرستاری
۵. پزشکی اجتماعی
۶. پزشکی عمومی
۷. پزشکی هسته ای
۸. پومونولوژی
۹. تخصص داخلی
۱۰. تغذیه
۱۱. جراحی مغز و اعصاب
۱۲. رادیولوژی
۱۳. روماتولوژی
۱۴. زنان و زایمان
۱۵. طب فیزیکی و توانبخشی
۱۶. فارماکولوژی

کمیته مطالعه و تدوین راهنمای بالینی استئوپروز:

۱. دکتر حمیدرضا آقایی میبدی
۲. دکتر پاتریشیا خشایار
۳. دکتر آرش رشیدیان
۴. دکتر طاهره فائزی
۵. دکتر باقر لاریجانی

اعضای انجمن پوکی استخوان ایران (به ترتیب الفبا):

۱. دکتر اکبر سلطانی
۲. دکتر باقر لاریجانی
۳. دکتر پاتریشیا خشایار
۴. دکتر سید محمود طباطبایی
۵. دکتر سید محمود کیمیگر
۶. دکتر عباسعلی کشتکار
۷. دکتر علیرضا دلاوری
۸. دکتر محمد پژوهی

اعضاء شبکه تحقیقات پوکی استخوان کشوری (به ترتیب الفبا):

۱. دکتر محمد افخمی اردکانی
۲. دکتر منوچهر ایران‌پرور علمداری
۳. دکتر محمدعلی بیانی
۴. دکتر امیر بهرامی
۵. دکتر محمد پژوهی
۶. دکتر احمد رضا جمشیدی
۷. دکتر رویا حسینی
۸. دکتر محمد حسین دباغ منش
۹. دکتر رضا رجبیان
۱۰. دکتر مجید رضانی
۱۱. دکتر غلامحسین رنجبرعمرانی
۱۲. دکتر مژگان سنجری
۱۳. دکتر فرانک شریفی
۱۴. دکتر امیر ضیایی
۱۵. دکتر علیرضا عبادی
۱۶. دکتر زهرا کاشی
۱۷. دکتر سعید کلانتری
۱۸. دکتر سعید کلباسی
۱۹. دکتر محمد حسین گذشتی
۲۰. دکتر باقر لاریجانی
۲۱. دکتر فاطمه محمدزاده
۲۲. دکتر مجتبی ملک
۲۳. دکتر ایرج نبی‌پور
۲۴. دکتر منوچهر نخجوانی
۲۵. دکتر حسن نبوی

سایر اعضای کمیته (به ترتیب الفبا):

۱. دکتر اشرف آل یاسین
۲. خانم آنیتا اسحاقی
۳. خانم مریم اعلاء
۴. دکتر بهادر اعلمی هرندی
۵. دکتر گلاره امین اصنافی
۶. دکتر نسیم بازغی
۷. دکتر حمیدرضا بذرافشان
۸. دکتر فاطمه بیگلرزاده
۹. خانم مریم پیمانی
۱۰. دکتر زهره توانا
۱۱. دکتر زهرا جوینده
۱۲. دکتر احسان حامدی سرشت
۱۳. دکتر شیرین حسنی رنجبر
۱۴. دکتر سعید حسینی
۱۵. دکتر رامین حشمت
۱۶. دکتر زهره حمیدی
۱۷. دکتر پیمانہ حیدریان
۱۸. دکتر رویا خدایی
۱۹. دکتر محمدابراهیم خمسه
۲۰. دکتر محسن خوش نیت نیکو
۲۱. دکتر بهزاد دماري
۲۲. دکتر پیمانہ دهقانی
۲۳. دکتر مانیہ رادفر
۲۴. دکتر فرشته رحیمی
۲۵. دکتر حمیرا رشیدی
۲۶. دکتر کاظم زنده دل
۲۷. دکتر هوشنگ ساغری
۲۸. دکتر مریم سلامی
۲۹. دکتر ساسان شرقی
۳۰. دکتر نوشین شیرزاد
۳۱. دکتر آناهیتا صادقی
۳۲. دکتر فریدون عزیزی
۳۳. دکتر عسل عطایی
۳۴. دکتر بابک فلاحي
۳۵. دکتر محمدحسین قناعتی
۳۶. دکتر محمدمهدی گویا
۳۷. دکتر فریبا محسنی
۳۸. دکتر نکتا محسنیان
۳۹. خانم زهرا محمدی
۴۰. دکتر کامران مرادزاده
۴۱. دکتر عسل عطایی
۴۲. دکتر بابک فلاحي
۴۳. دکتر محمدحسین قناعتی
۴۴. دکتر محمدمهدی گویا
۴۵. دکتر فریبا محسنی
۴۶. دکتر نکتا محسنیان
۴۷. خانم زهرا محمدی
۴۸. دکتر کامران مرادزاده
۴۹. دکتر مژگان مسعودی
۵۰. دکتر مهسا مصباحی
۵۱. دکتر زهرا معصومی
۵۲. دکتر محمدرضا مهاجری تهرانی
۵۳. دکتر نسرين ناصري
۵۴. دکتر انسیه نسلی اصفهانی
۵۵. دکتر مجید ولی زاده
۵۶. دکتر محمد پژمان هاشمی
۵۷. دکتر شهره هوشمند
۵۸. دکتر مینو هوشنگی

کمیته مدیریت دانش راهنماهای بالینی پزشک خانواده:

۱. دکتر رضا مجد زاده، استاد اپیدمیولوژی، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه
۲. دکتر آزاده سیاری فرد، استادیار پزشکی اجتماعی، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه
۳. دکتر لاله قدیریان، متخصص پزشکی اجتماعی، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه
۴. دکتر لیلا حق جو، پزشک عمومی، MPH، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه
۵. لیلا مونسان، کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه
۶. دکتر فاطمه رجبی، استادیار پزشکی اجتماعی، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه
۷. سمانه عروجی، کارشناس IT، دبیرخانه تحقیق و توسعه سیاست‌های دانشگاه

کمیته اجرایی برنامه ریزی، نشر و ویرایش نهایی:

۱. دکتر امید خیرخواه، پزشک عمومی، MPH، معاون اجرایی معاونت بهداشت دانشگاه
۲. دکتر سعید تأملی، پزشک عمومی، MPH، معاون فنی معاونت بهداشت دانشگاه
۳. شیما لشگری، کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، معاونت بهداشت دانشگاه

مقدمه

استئوپروز شایع‌ترین بیماری متابولیک استخوان است. کاهش توده استخوانی و از دست رفتن کیفیت ریزساختار استخوان در این بیماری، منجر به افزایش خاصیت شکنندگی می‌گردد.^[۱] براساس ICD 10^۱ به استئوپروز همراه شکستگی فعلی کد M80-M85 داده شده است.

استئوپروز در نژاد سفید و آسیایی شایع‌تر می‌باشد و اهمیت آن در شکستگی ناشی از آن است.^[۲] مرگ و میر ناشی از شکستگی لگن در طی سال اول، ۲۰٪ یا بیشتر است. نیمی از افرادی که دچار شکستگی لگن می‌شوند به وضعیت عملکردی پیش از شکستگی باز نخواهند گشت. شیوع شکستگی مهره ای نیز در زنان یائسه بیش از ۲۰٪ گزارش شده است.^[۳]

مطالعه جامع پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز ایران (IMOS)^۲ نشان داد حداکثر توده استخوانی^۳ در بالغین ایرانی از ژاپنی‌ها بیشتر و از آمریکایی‌ها کمتر است.^[۴] حداکثر توده استخوانی عمدتاً بواسطه فاکتورهای ژنتیکی حاصل می‌گردد.^[۵] این توده استخوانی بدست آمده به تدریج از دهه چهارم زندگی شروع به تحلیل رفتن می‌کند که بعد از سنین یائسگی شدت می‌یابد. عوامل محیطی (فعالیت بدنی، تغذیه و بیماری‌ها) نیز می‌توانند توده استخوانی را تحت تأثیر قرار دهند.^[۶] بسیاری از داروها نیز می‌توانند سرعت از دست رفتن توده استخوانی را بیشتر نموده و در طولانی مدت باعث استئوپروز شوند. از مهم‌ترین آنها گلوکوکورتیکوئیدها هستند، که در سه ماه بعد شروع درمان باعث کاهش سریع توده استخوانی بویژه در ستون مهره‌ها شده که نیازمند اقدامات پیشگیرانه و پیگیری است.

اپیدمیولوژی

در هزاره سوم میلادی ۵۹ درصد کل مرگ‌های جهان و ۴۶ درصد بار جهانی بیماری‌ها ناشی از بیماری‌های غیرواگیر می‌باشد به‌طوری که بیماری‌های مزمن مسئول بیش از ۷۰ درصد کل هزینه‌های پزشکی می‌باشند.^[۷] در این بین می‌توان از بیماری پوکی استخوان نام برد. پوکی استخوان شایع‌ترین بیماری بافت استخوانی می‌باشد که با کاهش تراکم استخوان و از دست رفتن کیفیت ریزساختار استخوان، منجر به افزایش خاصیت شکنندگی و در نتیجه افزایش خطر شکستگی می‌شود.^[۸]

در مطالعات مختلف، بارها از پوکی استخوان به‌عنوان یک بیماری پیچیده نام برده شده است که عوامل متعددی مانند ژن‌ها و شرایط محیطی متنوع در بروز آن موثر هستند. از آنجایی که این بیماری تا زمان بروز شکستگی قابل شناسایی نمی‌باشد و در نهایت بابرور شکستگی مشخص می‌شود به‌عنوان بیماری خاموش خوانده می‌شود.^[۹] مرگ و میر و بار ناشی از پوکی استخوان به دلیل شکستگی‌های مکرر

1- International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision

2 - Iranian Multi-center Osteoporosis Study (IMOS)

3- Peak Bone Mass

استخوان‌ها و هزینه‌های درمانی و بستری همیشه قابل توجه بوده و پیشگیری از آن نقش مهمی در بهبود کیفیت زندگی، کاهش مرگ و میر و هزینه‌های خدماتی و درمانی داشته است.

میزان پوکی استخوان با افزایش سن به علت کاهش بافت استخوانی بیشتر می‌شود. در خانم‌ها به علت کاهش عملکرد تخمدان‌ها در سن یائسگی (غالباً در حدود ۵۰ سالگی)، افت توده استخوانی تسریع شده به همین علت بیشتر آنها در سن ۸۰ - ۷۰ سالگی معیارهای تشخیص پوکی استخوان را دارند.^[۱۰]

شیوع پوکی استخوان در نقاط مختلف جهان، با توجه به افزایش قابل توجه در طول عمر افراد سیر صعودی دارد.^[۱۱] براساس برآوردهای اخیر، بیش از ۲۰۰ میلیون زن در سراسر جهان از بیماری پوکی استخوان رنج می‌برند. براساس آخرین آمار از ایران حدود ۲۵۹۶۹۰۴۶ نفر از استئوپنی و ۳۰۲۴۷۹۸ نفر از پوکی استخوان رنج می‌برند، این آمار تا سال ۲۰۲۰ به ۴۰۳۰۳۷۳۰ و ۳۵۹۲۷۰۸ خواهد رسید.^[۱۲]

در سراسر جهان، پوکی استخوان عامل بیش از ۸/۹ میلیون شکستگی استخوان در سال می‌باشد به طوری که شکستگی استخوانی و مهره‌ای به ترتیب هر ۳ ثانیه و ۲۲ ثانیه رخ می‌دهد.^[۱۳] و^[۱۴] از هر دو زن بالای ۵۰ سال یک نفر از شکستگی استئوپروتیک رنج می‌برد. شانس حفاظت از یک زن در برابر شکستگی‌های لگن و ستون فقرات به ترتیب حدود ۱۴ درصد و ۲۸ درصد می‌باشد.

براساس گزارش‌های موجود، تعداد زیادی از ایرانیان بخصوص افراد مسن حداقل یک شکستگی را در زندگی تجربه می‌نمایند.^[۱۵] در یک پیگیری سه ساله در ایران نشان داده شده که تعداد قابل ملاحظه ای از افراد بالای ۵۰ سال دارای شکستگی لگن، خانم بوده‌اند و این میزان به‌طور فزاینده‌ای با بالا رفتن سن افزایش یافته است به طوری که میزان شکستگی لگن در افراد کمتر از ۶۰ سال از میزان ۱۰ درصد به ۸/۲ درصد در افراد بالای ۷۰ سال رسیده است.^[۱۶] به‌طور کلی می‌توان گفت میزان بروز شکستگی‌های لگن در زنان و مردان به ترتیب ۴/۲ و ۲/۰۴ درصد می‌باشد. تخمین زده شده است که این نرخ تا سال ۲۰۲۰ به ۶۱۶۳۵ و در ۲۰۵۰ به ۱۰۰۴۶۵ مورد خواهد رسید.^[۱۷] مطالعاتی که در سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۴ توسط دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد، پوکی استخوان را مسئول از دست رفتن بیش از ۳۶ هزار سال زندگی مردان و زنان ایرانی، در مقیاس DALY (Disability Adjusted Life Years) یافت.^[۱۸] بدین ترتیب حدود ۰/۸۵ درصد از بار جهانی بیماری پوکی استخوان و ۱۲/۴ درصد از بار ناشی از شکستگی‌های استئوپروتیک در خاورمیانه مربوط به ایران می‌باشد.^[۱۹] و^[۲۰]

متدولوژی

به منظور انتخاب بهترین شواهد در تهیه و تنظیم توصیه‌ها، تطبیق آن‌ها با شرایط موجود، ارزیابی سودبخشی، عوارض و هزینه اثربخشی، کمیته تدوین راهنمای پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز در مرکز تحقیقات پوکی استخوان پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران با همکاری انجمن پوکی استخوان ایران تشکیل شد و نظارت بر تهیه و تدوین این راهنمای بالینی را بر عهده گرفت. هدف از ایجاد این راهنمای بالینی یکسان‌سازی مدیریت استئوپروز در کشور بوده و سؤالات اصلی راهنما در زمینه پیشگیری، تشخیص، درمان و بازتوانی است. گروه هدف راهنما بیماران و افراد در معرض خطر

استئوپروز بوده و کاربران راهنما کلیه متخصصین، پزشکان و کادر بهداشتی درمانی درگیر جنبه‌های مختلف بیماری استئوپروز اعم از پیشگیری، تشخیص و درمان می‌باشند.

به همین جهت در تیم بومی‌سازی سعی شد تا از هم‌فکری کلیه افراد مرتبط با بیماری استئوپروز استفاده شود. گروه‌های اصلی تدوین این راهنما پزشکان عمومی، همکاران پرستاری، متخصصین ارتوپدی (ستون فقرات)، تغذیه، جراح مغز و اعصاب، فوق‌تخصص‌های روماتولوژی و غدد بوده‌اند. سایر گروه‌های درگیر مشتمل بر متخصصین رشته‌های داخلی، زنان و زایمان، طب فیزیکی و توانبخشی، رادیولوژی، پزشکی هسته‌ای، پزشکی اجتماعی، رشته‌های فوق‌تخصصی بیماری‌های داخلی، نماینده بیمه و بیماران بود.

جستجوی دستی و الکترونیک گایدلاین‌ها و مقالات مرتبط با پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز از تمامی منابع اطلاعاتی آدرس داده شده در جداول ذیل با استفاده از واژگان کلیدی osteoporosis, guideline, fragility fracture, rehabilitation, life style, exercise, nutrition, vitamin D, diet, calcium انجام گرفت. راهنماهای بالینی پیدا شده مرتبط با استئوپروز با متد AGREE⁴ نقد گردید.

توصیه‌های راهنماهای بالینی AACE⁵ و کانادا بالاترین امتیاز را گرفته و مبنای کار قرار گرفت. توصیه‌های این دو راهنما در غالب سؤالات بالینی توسط تیم تدوین استخراج شد. بدین‌صورت که جمعیت و مداخله اصلی هر توصیه مشخص شد و در پایان شواهد پشتیبان هر توصیه براساس منبع ذکر شده در راهنمای بالینی مشخص گردید.

در فرایند اجماع از متد دلفی و جلسات بحث گروهی متمرکز استفاده شد. پرسشنامه‌ای در رابطه با هر یک از توصیه‌ها برای اعضاء مشارکت‌کننده فرستاده شد و از آنها خواسته شد که در پاسخ به سؤالات، قضاوت نهایی خود را برای بومی‌سازی هر توصیه در قالب کم، متوسط و زیاد مشخص نمایند. در نهایت میزان توافق اعضاء مشارکت‌کننده بررسی گردید و توصیه‌هایی که در مورد آنها توافق وجود داشت به‌عنوان توصیه نهایی در نظر گرفته شد.

در هر توصیه به هزینه‌ها توجه شد، ولی با توجه ناکافی بودن مطالعات هزینه اثربخشی درکشور و کثرت تغییر هزینه‌های درمان و سلامت، این مهم خیلی قابل اعمال نبود. چنانچه توصیه‌ای دارای عارضه جانبی مهم و یا منافع جانبی غیر از پیامد اصلی بود مدنظر قرار گرفت و در توصیه‌ها آورده شد. توصیه‌های ارجاع نیز براساس نظر افراد در طی فرایند اجماع تدوین گردید.

جستجوی راهنما	
منبع راهنما	نشانی اینترنتی
National Guidelines Clearinghouse (NGC)	http://www.guideline.gov
National Institute for Clinical Excellence (NICE)	http://www.nice.org.uk
Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)	http://www.sign.ac.uk

4- Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation

5- American Association of Clinical Endocrinology

National Osteoporosis Foundation (NOF)	http://www.nof.org
AACE Guidelines	https://www.aace.com/publications/guidelines
Clinical Practice Guidelines - Osteoporosis Canada	http://www.osteoporosis.ca/multimedia/guidelines
New Zealand guideline group (NZGG)	http://www.siffisioterapia.it
WHO Guidelines	http://www.who.int/publications/guidelines
Endocrine Society Clinical Practice Guidelines	http://www.endo-society.org/guidelines
American College of Rheumatology Guidelines	http://www.rheumatology.org/practice/clinical/guidelines

پس از جمع‌آوری شواهد و اطلاعات لازم، با هدف نهایی شدن این راهنمای عملی، نمونه از آن برای افراد صاحب‌نظر، اعضاء شبکه تحقیقات استئوپروز کشوری، گروه‌ها و انجمن‌های تخصصی رشته‌های مختلف اعضاء تیم تدوین ارسال گردید و نظرات تکمیلی آن‌ها مد نظر قرار گرفت.

جستجوی سایر شواهد معتبر (مرورهای نظام‌مند، فراتحلیل و گزارشات HTA)	
منبع	نشانی اینترنتی
Medline	http://www.ncbi.nlm.nih.gov
Embase	http://www.embase.com
Cochrane Library	http://www.cochrane.org
Tripdatabase	http://www.tripdatabase.com
Uptodate	http://www.online.mobiuptodate.com
Clinical evidence	http://www.clinicalevidence.bmj.com
Cinahl	http://www.ebscohost.com/academic/cinahl-plus-with-full-text/

در این راهنما سعی شده تا برای درک هرچه بیشتر توصیه‌ها بهترین سطح از شواهد (از ۱ تا ۴) و یا Grade هر توصیه (از A تا D) براساس پروتکل استاندارد تدوین راهنماهای بالینی جمع‌آوری و ارائه گردد.^[۴]

معیارهای عددی شواهد توصیه‌ها

توصیف عددی بر اساس سطوح شواهد	توصیف معنایی بر اساس متدولوژی مطالعات
۱	کارآزمایی بالینی تصادفی و یا متآنالیز آنها
۲	متآنالیز مطالعات آینده نگر غیر تصادفی یا مورد-شاهدی کارآزمایی بالینی غیر تصادفی، مطالعات کوهورت آینده نگر و مورد-شاهدی

۳	مطالعات مقطعی، اپیدمیولوژی، case series، گزارش مورد
۴	عدم وجود اجماع
۱: شواهد قوی، ۲: شواهد متوسط، ۳: شواهد ضعیف، ۴: شواهدی موجود نیست	

معیارهای گرید (Grade) توصیه‌ها

گرید توصیه	توصیف
A	شواهد سطح ۱ همگی نشاندهنده سود بیشتر از زیان است.
B	حداقل یک مطالعه از سطح ۱ و بیشتر مطالعات سطح ۲ نشاندهنده سود بیشتر از زیان آن توصیه است.
C	شواهد قطعی از این که سود بیشتر از یا مساوی زیان باشد در دست نیست؛ توصیه بر اساس نظر متخصصین می‌باشد.
D	شواهد قطعی از این که سود بیشتر از زیان باشد در دست نیست. شواهدی وجود دارد که زیان بیشتر از سود است.

به‌روزرسانی راهنما مطابق آنچه که در چاپ قبلی تنظیم گردیده بود، در پاییز ۱۳۹۲ انجام شد. کلیه منابع راهنما مجدداً بررسی شد و تغییرات در توصیه‌ها اعمال گردید. قرار است به‌روزرسانی هر سه سال یک‌بار انجام شود. اعضاء گروه تدوین‌کننده راهنما هیچ‌گونه تعارض منافع نداشته و هیچ‌گونه حمایتی از شرکت‌های دارویی دریافت نکرده‌اند. تمامی منابع مالی و حمایتی آن توسط پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تأمین شده است. جداول FRAX جهت تخمین ریسک شکستگی به پیوست راهنمای بالینی می‌باشد.

پاتوژنز

سه مکانیسم اصلی در پاتوژنز استئوپروز شناخته شده است:^[۳]

۱. عدم دستیابی به استحکام بهینه استخوان در دوران رشد و تکامل.
 ۲. جذب بیش از حد استخوان که منجر به از دست رفتن توده استخوان و اضمحلال ساختار آن می‌شود.
 ۳. عدم جایگزینی استخوان از دست رفته به دلیل وجود نقایصی در شکل‌گیری استخوان.
- کمبود استروژن در ایجاد استئوپروز نقشی اساسی دارد. کمبود کلسیم، ویتامین-د و هیپرپاراتیروئیدی نیز در این روند دخالت دارد. از سوی دیگر، پلی‌مرفیسم گروه بزرگی از ژن‌ها نیز با تنوع تراکم استخوان و شکنندگی آن مرتبط است.^[۴]

طبقه‌بندی

استئوپروز به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم می‌شود:

- **نوع اولیه:** در واقع يك فرآیند ناشی از کمبود هورمونهای جنسی و روند طبیعی سالخوردگی لقع يك فرآیند ناشی از کمبود هورمون‌های جنسی و روند طبیعی سالخورد می‌باشد.^[۱۱] از کودکی تا حدود ۲۰ سالگی، تراکم استخوان روند صعودی دارد تا فرد به حداکثر تراکم استخوان برسد.^[۲۲] و^[۲۳] حداکثر تراکم استخوان عمدتاً به زمینه ژنتیکی فرد بستگی دارد، ولی مصرف کلسیم، ویتامین- د و ورزش نیز در آن مؤثرند.^[۱۴] و^[۲۴] فرآیند کاهش تراکم استخوان به سن نیز وابسته است. حداکثر تراکم استخوان از ۲۰ تا ۴۰ سالگی وارد فاز کفه می‌شود و پس از آن تراکم استخوان از حدود ۴۰ سالگی در هر دو جنس ۱- ۰/۵ درصد در سال کاهش می‌یابد. این روند در زنان بعد از یائسگی شدت بیشتری دارد. عواملی مانند نمایه توده بدن^۶، مصرف سیگار، الکل و بی‌حرکتی در تسریع این روند مؤثرند.^[۲]
- **نوع ثانویه:** کمتر از ۲۰٪ علل استئوپروز (جدول ۱) را شامل می‌شود.^[۲۵] در واقع هدف از گرفتن شرح‌حال، انجام معاینات و آزمایشات اولیه، رد اینگونه علل است.

جدول ۱- علل استئوپروز ثانویه در بزرگسالان

بیماری‌های اندوکراین و متابولیک	مشکلات تغذیه‌ای	داروها	اختلالات متابولیسم کلاژن	سایر موارد
• هیپوگنادیسم • هیپرکورتیکولیسم • تیروئیدیت • بی‌اشتهایی عصبی • هیپرپرولاکتینمی • پورفیری • هیپوفسفاتازی در بزرگسالان • دیابت ملیتوس نوع ۱ • حاملگی • هیپرپاراتیروئیدیسم • آکرومکالی	• سوء جذب و سوء تغذیه • بیماریهای مزمن • کبدی • اعمال جراحی • معده • کمبود ویتامین- د • کمبود کلسیم • الکلیسم	• مسمومیت با ویتامین- د • فنی توئین • گلوکوکورتیکوئید • فنوباریتال • مصرف زیاد داروهای تیروئید • هپارین • آنتاگونیست GnRH • لیتیوم	• استئوژنز ایمپرکتا • هموسیستینوری • سندرم اهلرز- دانلوس • سندرم مارفان	• آرتریت روماتوئید • میلوما و برخی کانسرها • بی‌حرکتی • اسیدوز توبولار کلیوی • هیپرکلسیوری • بیماری انسدادی مزمن ریه • پیوند اعضا • بیماری‌های کلسیاتیک کبدی • ماستوسیتوز • تالاسمی ماژور

عوامل خطر

بیش از ۸۰ عامل خطر برای استئوپروز شناسایی شده که تعدادی از آنها (جدول ۲) اهمیت بیشتری دارند. از نگاهی دیگر، عوامل خطر استئوپروز به دو دسته تعدیل‌ناپذیر و تعدیل‌پذیر تقسیم می‌شوند. سن، جنس، نژاد و ویژگی‌های ژنتیک در دسته تعدیل‌ناپذیر و وزن، سیگار، فعالیت کم فیزیکی، مصرف طولانی مدت گلوکوکورتیکوئید و دریافت ناکافی کلسیم در دسته تعدیل‌پذیر قرار می‌گیرند.^[۲۶]

- ❖ عوامل خطر مازور، در پیش‌بینی وقوع استئوپروز در خانم‌های یائسه و مردان مسن اهمیت دارند.^[۸] در همه بیماران بررسی استئوپروز ثانویه باید انجام شود.^[۴] [B2]
- ❖ افراد تحت درمان با داروهایی که مصرف آنها خطر استئوپروز را به همراه دارد، باید از نظر وجود سایر عوامل خطر بررسی شوند. در این میان، افرادی که تراکم استخوانی پایین یا سابقه شکستگی دارند، کاندید مداخله درمانی هستند.^[۸] [A2]
- ❖ افرادی که بیش از سه ماه گلوکوکورتیکوئید با هر دوز دریافت می‌کنند، باید به منظور آغاز درمان‌های نگهدارنده استئوپروز ارزیابی شوند.^[۶] و ^[۸] [C2]
- ❖ بیماران با سابقه شکستگی استئوپروتیک باید در اولویت بررسی و درمان قرار گیرند.^[۱۷] [B2]
- ❖ سیگار کشیدن خطر استئوپروز را افزایش داده و ترک آن توصیه می‌گردد.^[۴] [B2]
- ❖ ورزش‌های تحمل وزن به طور منظم (مثلاً پیاده روی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه در هر جلسه ورزش) و ورزش‌های تقویت‌کننده وضعیت قرارگیری بدن برای چند دقیقه در روز در تمامی سال‌های زندگی توصیه می‌گردد.^[۴] [B2]

تظاهرات بالینی

استئوپروز تا زمانی که منجر به شکستگی (معمولاً از نوع شکستگی فشاری مهره، میچ دست، لگن، دنده و بازو) نشود، بدون علامت باقی می‌ماند. شکستگی فشاری مهره غالباً به دنبال يك استرس جزئی نظیر عطسه کردن، خم شدن یا جابجا کردن اشیای نسبتاً سنگین ایجاد می‌شود. درد پشت معمولاً به طور حاد آغاز شده و به پهلوها و جلو انتشار می‌یابد. درد به تدریج با گذشت چند هفته تا ماه برطرف می‌شود و با وقوع شکستگی جدید باز می‌گردد. بیماران دچار شکستگی منجر به دفورمیتی ستون فقرات، ممکن است درد پشت مزمنی داشته باشند که با ایستادن بدتر شود. در برخی از بیماران، شکستگی باعث کاهش قد فرد شده و ممکن است با تغییراتی به صورت کیفوز پشتی و لوردوز گردنی همراه باشد. در گروهی از بیماران، فشردگی مهره‌ها می‌تواند به آرامی و بدون علامت رخ دهد.^[۸] و ^[۴]

جدول ۲- عوامل خطر ساز استئوپروز

عوامل خطر ساز مینور	عوامل خطر ساز مازور
• آرتریت روماتوئید† • سابقه قبلی پرکاری تیروئید • دریافت ناکافی کلسیم و ویتامین د • مصرف طولانی‌مدت ضد تشنج‌ها • مصرف بیش از حد الکل • مصرف بیش از حد قهوه • مصرف سیگار† • وزن کمتر از ۵۷ کیلوگرم† • کاهش وزن ۱۰٪ نسبت به وزن ۲۵ سالگی • مصرف طولانی‌مدت هپارین	• سن بیشتر از ۶۵ سال† • شکستگی فشاری مهره • شکستگی استئوپروتیک پس از ۴۰ سالگی† • سابقه شکستگی استئوپروتیک در بستگان درجه اول† • سابقه مصرف گلوکوکورتیکوئید سیستمیک بیش از ۳ ماه† • سندرم‌های سوء جذب • هیپوپاراتیروئیدی اولیه • بالا بودن احتمال زمین خوردن • وجود استئوپنی در گرافی ساده استخوان • هیپوگنادیسم • یائسگی قبل از ۴۵ سالگی

چه کسانی باید برای پوکی استخوان بررسی شوند؟

تمامی افراد بالاتر از ۵۰ سال باید از نظر وجود عوامل خطر استئوپروز و شکستگی بررسی شده تا افراد در معرض خطر بالا برای شکستگی شناخته شوند.

❖ همه خانم‌های ۶۵ سال و بالاتر باید از نظر وجود استئوپروز بررسی شوند. [B2]^[۴]

❖ همه افرادی که سابقه fragility fracture دارند باید از نظر وجود استئوپروز ارزیابی شوند. [A]^[۴]

ارزیابی بیمار

❖ در صورت تأیید استئوپروز باید با گرفتن شرح حال دقیق از بیمار، علل ثانویه را جستجو نمود [B2]، زیرا ممکن است قابل رفع باشند: [۴]

۱- سابقه مصرف دارو: گلوکوکورتیکوئیدها، هورمون‌های تیروئیدی، داروهای ضد تشنج

۲- سوابق باروری: سن منارک بالاتر از ۱۵ سالگی، اولیگو/آمنوره، یائسگی

۳- سوابق پزشکی: بیماری‌های کلیوی، گوارشی، اندوکراین، روماتیسمی و بی‌حرکی طولانی‌مدت

۴- سابقه جراحی: برداشتن تخمدان‌ها، گاسترکتومی، برداشتن یا بای‌پس روده باریک

۵- سابقه مصرف سیگار و الکل

۶- سوابق تغذیه‌ای: میزان دریافت کلسیم و پروتئین

در بخش مرور بر سیستم‌ها و معاینه فیزیکی، موارد زیر را جستجو کنید:

۱- کاهش وزن و اسهال (هیپرتیروئیدی، سوء جذب)

۲- افزایش وزن و هیپرسوتیسم (سندرم کوشینگ، هیپوتیروئیدی)

۳- ضعف عضلانی (سندرم کوشینگ، استئومالاسی)

۴- درد استخوانی (استئومالاسی، هیپوپاراتیروئیدی، بدخیمی یا شکستگی‌ها)

۵- ریختن دندان‌ها (هیپوفسفاتازی)

۶- دررفتگی مفصل یا عدسی چشم (اختلالات کلاژن)

۷- بثورات جلدی/ پیگمانتاسیون/ استریا (ماستوسیتوز، هموکروماتوز، سندرم کوشینگ)

۸- نفرولیتیا (هیپرکلسیوری و هیپوپاراتیروئیدی)

توصیه‌های کلیدی

در این راهنما توصیه‌های کاربردی براساس بهترین شواهد (از ۱ تا ۴) و Grade هر توصیه (از A تا D) بر اساس پروتکل استاندارد تدوین راهنماهای بالینی جمع‌آوری و ارائه گردیده است. تقسیم‌بندی سطوح شواهد و درجه توصیه‌ها در قسمت متدولوژی راهنما توضیح داده شده است.

پیشگیری

سوال ۱: چه اقداماتی می‌تواند در پیشگیری از کاهش توده استخوانی مؤثر باشد؟
 تیم درمانی موظف به آموزش دادن در جهت افزایش آگاهی بیماران و خانواده‌های آنان در زمینه پوکی استخوان هستند. اطمینان از دریافت کافی کلسیم - ویتامین "د" و فعالیت بدنی مناسب، مهمترین مواردی است که تیم پزشک خانواده در پیشگیری و درمان پوکی استخوان باید در افراد تحت پوشش خود مد نظر قرار دهد.

توصیه‌ها:

- ❖ سیگار کشیدن خطر استئوپروز را افزایش داده و ترک آن توصیه می‌گردد. [B2]^[۴]
- ❖ ورزش‌های تحمل وزن به‌طور منظم (مثلاً پیاده‌روی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه در هر جلسه ورزش) و ورزش‌های تقویت‌کننده وضعیت قرارگیری بدن برای چند دقیقه در روز در تمامی سال‌های زندگی توصیه می‌گردد. [B2]^[۴]
- ✓ فعالیت بدنی به تفصیل در ضمیمه توضیح داده شده است.
- ❖ از مصرف مقادیر زیاد کافئین (بیش از ۴ فنجان قهوه در روز) اجتناب شود. [C3]^[۴]
- ❖ دریافت مقادیر کافی کلسیم: مقدار توصیه شده دریافت روزانه کلسیم المنتال (رژیم غذایی + مکمل) به شرح زیر می‌باشد: [A1]^[۲۸]
- ۱- کودکان ۸-۴ ساله: ۱۰۰۰ میلی‌گرم
- ۲- نوجوانان ۱۸-۹ ساله: ۱۳۰۰ میلی‌گرم
- ۳- زنان پیش از یائسگی و مردان بالغ تا سن ۵۰ سالگی: ۱۰۰۰ میلی‌گرم
- ۴- مردان و زنان ۵۱ تا ۷۰ سال به‌ترتیب: ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌گرم
- ۵- افراد ۷۱ ساله و بالاتر: ۱۲۰۰ میلی‌گرم
- ۶- زنان باردار یا شیرده: ۱۰۰۰ mg

کلسیم رژیم غذایی[†] + مکمل کلسیم* = میزان کل کلسیم مصرفی روزانه
 * میزان کلسیم المنتال مکمل‌های کلسیم متفاوت بوده و میزان آن برحسب نوع مکمل تجویزی باید محاسبه گردد.

† کلسیم مصرفی از طریق محصولات لبنی (جدول ۳) + ۲۵۰ میلی‌گرم (به طور تخمینی) از منابع غیر لبنی
 ❖ دریافت مقادیر کافی ویتامین-د: حداقل مقدار توصیه شده دریافت روزانه ویتامین - د از همه منابع (رژیم غذایی + مکمل) به‌صورت زیر است: [A1]^[۲۹]

- ۱- افراد ۷۰-۱۹ سال: ۶۰۰ واحد
- ۲- افراد بالاتر از ۷۰ سال: ۸۰۰ واحد
- ۳- زنان باردار و شیرده: ۶۰۰ واحد

❖ دریافت پروتئین کافی در حفظ استخوان یا به حداقل رساندن از دست رفتن استخوان در سالمندان اهمیت دارد. [B3]^[۴]

سوال ۲: جهت پیشگیری از شکستگی هیپ در سالمندان چه اقداماتی باید انجام گردد؟

توصیه‌ها:

❖ عوامل خطر سقوط در محیط زندگی باید شناسایی و اصلاح شوند. [A]

✓ این عوامل به تفصیل در ضمیمه ذکر گردیده است.

- خطر شکستگی هیپ در سالمندان باید با شناسایی عوامل خطرساز بررسی شده و براساس آن مداخلات برای بیمار صورت پذیرد. [A]^[۴۰] از جمله این عوامل: اختلالات شناختی، ساکنین خانه سالمندان، حدت بینایی در حد ۰/۲، سابقه افتادن‌های مکرر یا سقوط همراه با شکستگی، دیابت نوع ۲، مصرف برخی داروها مانند داروهای ضد تشنج، اپیوئیدها، داروهای روانگردان، کورتیکوستروئیدها و ضد آریتمی‌ها، سابقه سیگار کشیدن، سابقه در رفتگی مادرزادی هیپ، نمایه توده بدنی پایین، سابقه سکنه مغزی.
- استفاده از محافظ هیپ، خطر افتادن را در افراد سالمند کاهش نمی‌دهد (۴). استفاده از آن را در افراد پیر با استخوان‌بندی ظریف، افرادی که سابقه شکستگی هیپ دارند و کسانی که خطر افتادن آنها بالاست (عدم تعادل در راه رفتن، کاهش فشارخون وضعیتی) می‌توان توصیه نمود. [B1]

غربالگری و تشخیص

سوال ۱: چه افرادی را باید برای استئوپروز غربالگری نمود؟

- ❖ همه خانم‌های ۶۵ سال و بالاتر باید از نظر وجود استئوپروز بررسی شوند. [B2]^[۴]
- ❖ همه افرادی که سابقه fragility fracture دارند باید از نظر وجود استئوپروز ارزیابی شوند. [A]^[A]
- ❖ بیماران با سابقه شکستگی استئوپروتیک باید در اولویت بررسی و درمان قرار گیرند. [B2]^[۳۲]
- ❖ افرادی که بیش از سه ماه گلوکوکورتیکوئید (با هر دوز) دریافت می‌کنند، باید به‌منظور آغاز درمان‌های نگه‌دارنده استئوپروز ارزیابی شوند. [C2]^[۶] و [۱۱]

سوال ۲: چگونه بیمار باید ارزیابی شود؟

❖ در صورت تأیید استئوپروز باید با گرفتن شرح حال دقیق از بیمار، علل ثانویه را جستجو نمود [B2]، زیرا ممکن است قابل رفع باشند: [۴]

- ۱- سابقه مصرف دارو: گلوکوکورتیکوئیدها، هورمون‌های تیروئیدی، داروهای ضد تشنج
- ۲- سوابق باروری: سن منارک بالاتر از ۱۵ سالگی، اولیگو/آمنوره، یائسگی
- ۳- سوابق پزشکی: بیماری‌های کلیوی، گوارشی، اندوکراین، روماتیسمی و بی‌حرکی طولانی‌مدت
- ۴- سابقه جراحی: برداشتن تخمدان‌ها، گاسترکتومی، برداشتن یا بای‌پس روده باریک
- ۵- سابقه مصرف سیگار و الکل

۶- سوابق تغذیه‌ای: میزان دریافت کلسیم و پروتئین

در بخش مرور بر سیستم‌ها و معاینه فیزیکی، موارد زیر را جستجو کنید:

- ۱- کاهش وزن و اسهال (هیپرتیروئیدی، سوء جذب)
- ۲- افزایش وزن و هیرسوتیسم (سندرم کوشینگ، هیپوتیروئیدی)
- ۳- ضعف عضلانی (سندرم کوشینگ، استئومالاسی)
- ۴- درد استخوانی (استئومالاسی، هیپرپاراتیروئیدی، بدخیمی یا شکستگی‌ها)
- ۵- ریختن دندان‌ها (هیپوفسفاتازی)
- ۶- دررفتگی مفصل یا عدسی چشم (اختلالات کلاژن)
- ۷- بثورات جلدی/ پیگمانتاسیون/ استریا (ماستوسیتوز، هموکروماتوز، سندرم کوشینگ)
- ۸- سابقه سنگ مجاری ادرار (هیپرکلسمیوری و هیپرپاراتیروئیدی)

در صورتی که بعد از انجام بررسی و آزمایش‌های اولیه، انجام سنجش تراکم استخوان ضروری باشد، بیمار باید به سطح بالاتر ارجاع داده شود.

❖ جهت ارزیابی علل ثانویه استئوپروز، باید آزمایش‌های اولیه در بیماران زیر درخواست گردد: FBS, CBC, Ca, K, Na, Creat, P, AST, ALT, Alk.p, 25(OH)D, آلبومین، جمع‌آوری ادرار ۲۴ ساعته از نظر کلسیم.^{[۴] و [۸]} [C2]

❖ اگر شرح حال و معاینه به نفع هیپوگنادیسم باشد، تستوسترون سرم در مردان مبتلا به استئوپروز باید اندازه‌گیری شود.^[۳۱] [B2]

❖ اندازه‌گیری مارکرهای بیوشیمیایی ساخت و جذب استخوان در برخی شرایط کم‌کننده است که شامل: بررسی پاسخ به درمان در کسانی که طی درمان کاهش تراکم استخوانی داشته‌اند، بررسی کامپلیانس به درمان، بررسی خطر شکستگی در افراد پیری که ممکن است در شروع درمان آن‌ها مؤثر باشد.^[۴] [C1]

سوال ۳: استئوپروز را چگونه تشخیص دهیم؟

در حال حاضر Dual energy X-ray Absorptiometry (DXA) روش استاندارد طلایی سنجش تراکم استخوان بوده و مؤثرترین راه تخمین ریسک شکستگی استئوپروتیک شمار می‌رود.

❖ تراکم استخوان به‌طور معمول با استفاده از دستگاه DXA در دو ناحیه مهره‌های کمری و لگن اندازه‌گیری می‌شود.^{[۴] و [۸]} [B3]

❖ رادیوگرافی ساده نباید برای تشخیص یا رد استئوپروز به‌کار رود.^[۲۵] [B2]

❖ هنگامی که در رادیوگرافی، استئوپنی شدید مشهود باشد لازم است بیمار جهت سنجش تراکم استخوان ارجاع داده شود.^{[۱۵] و [۸]} [C3]

❖ کاهش قد اندازه‌گیری شده بیش از دو سانتی متر یا شرح حال کاهش قد بیش از چهار سانتی متر نسبت به دوران جوانی باید بوسیله رادیوگرافی توراکولومبار پی‌گیری نمود تا وجود هرگونه شکستگی مهره مشخص گردد. [B2]^[۲۲] و [۴]

سوال ۴: در چه مواردی باید سنجش تراکم استخوان انجام گیرد؟
جهت انجام سنجش تراکم استخوان، در مدت سه ماه بیمار باید به سطح بالاتر ارجاع داده شود. سنجش تراکم استخوان صرفاً توسط پزشک متخصص و یا فوق تخصص باید درخواست گردد.

❖ توصیه می‌شود در موارد زیر اندازه‌گیری BDM انجام گردد:

- زنان بالای ۶۵ سال [B2] (۴)
- زنان یائسه واجد حداقل یک عامل خطر مازور (جدول ذیل) استئوپروز [C2]^[۴]
- بالغین با سابقه fragility fracture [B2]^[۴]
- یافته‌های پرتونگاری (استئوپنی یا شکستگی مهره) [C3]^[۳۲] و [۴]
- درمان طولانی (بیش از ۳ ماه) با گلوکوکورتیکوئید [C2]^[۶]
- بالغین مبتلا به بیماری‌های همراه با از دست رفتن تراکم استخوان [C3]
- پایش پاسخ به درمان استئوپروز [B2]^[۳۰] و [۴]
- مردان ۷۰ ساله و بالاتر [B2]^[۳۷]

درمان

سوال ۱: در چه مواردی بیماران مبتلا به استئوپروز باید تحت درمان دارویی قرار گیرند؟
❖ توصیه می‌شود تمام خانم‌های یائسه و مردان ۵۰ سال به بالا که یکی از شرایط زیر را داشته باشند، تحت درمان دارویی قرار گیرند:

- شکستگی اخیر نواحی هیپ یا مهره (بالینی یا مورفومتریک) [A1]
- $T\text{-score} \leq -2.5$ در هر ناحیه [A1]
- استئوپنی به همراه خطر ۱۰ ساله شکستگی هیپ بیشتر یا مساوی ۳٪ یا خطر ۱۰ ساله هرگونه شکستگی مازور ناشی از استئوپروز بیشتر یا مساوی ۲۰٪ [با استفاده از جداول FRAX (جداول ضمیمه) منطبق با الگوریتم WHO]^[۷] [A2]

سوال ۲: درمان‌های دارویی برای استئوپروز کدام‌اند؟

- ❖ آلدرونیست، رزیدرونیست و زولدرونیک اسید خط اول درمان استئوپروز هستند. [A1]^[۴]
- ❖ بیس‌فسفونات‌ها (آلدرونیست، رزیدرونیست و زولدرونیک اسید) خط اول پیش‌گیری و درمان استئوپروز ناشی از مصرف گلوکوکورتیکوئید در بیمارانی است که نیازمند درمان طولانی مدت با

- ❖ گلوکوکورتیکوئیدها هستند. [A]^[۲۴]
- ❖ از عوارض جدی ولی نادر بیسفسفونات‌ها استئونکروز استخوان فک، شکستگی subtrochantirc femur و درد عضلانی- مفصلی است. [۱]^[۴] و [۲۱]
- ❖ در مردان هیپوگنادی که تحت درمان با آندروژن بوده و خطر بالایی برای شکستگی دارند، تجویز دارویی با اثر ضد شکستگی اثبات شده (مثل بیسفسفونات‌ها یا تری‌پاراتاید) توصیه می‌گردد. [C2]^[۲۹]
- ❖ درمان با تستسترون در کنار درمان‌های افزایش تراکم استخوان در مردانی که خطر متوسط به بالایی برای شکستگی داشته و تستسترون سرم در بیش از یک نوبت کمتر از ۲۰۰ نانوگرم در دسی لیتر داشته‌اند، توصیه می‌شود. [B2]^[۲۹]
- ❖ رالوکسی‌فن، داروی خط دوم یا سوم در درمان استئوپروز است. [A1]^[۴]
- ❖ با در نظر گرفتن هزینه درمان، از دنوزوماب می‌توان به‌عنوان داروی خط اول درمان استئوپروز استفاده نمود. [A1]^[۴]
- ❖ کلسی‌تونین خط آخر درمان استئوپروز می‌باشد. [C2]^[۴]
- ❖ درمان با تری‌پاراتاید در بیمارانی که ریسک بسیار بالایی برای شکستگی داشته یا به درمان با بیسفسفونات‌ها پاسخ نداده‌اند توصیه می‌شود. [A1]^[۴]
- ❖ ایپری‌فلاون به‌عنوان تنها درمان برای کاهش خطر شکستگی در بیماران استئوپروتیک توصیه نمی‌شود. [B]^[۲۵]

سوال ۳: درمان‌های دارویی تا چه مدتی باید ادامه یابند؟

- ❖ اگر استئوپروز خفیف باشد بعد از پنج سال درمان با بیسفسفونات‌ها دارو موقتاً قطع شده (drug holiday) و بیمار پی‌گیری شود. اگر خطر شکستگی بالا باشد، بعد از ۱۰ سال درمان دارو موقتاً برای یک تا دو سال قطع شود. [B1]^[۴]
- ❖ طی drug holiday بیمار با سنجش تراکم استخوان و مارکرهای بیوشیمیایی استخوان پی‌گیری شود. در صورت کاهش قابل ملاحظه تراکم استخوان، افزایش مارکرهای بیوشیمیایی استخوان یا بروز شکستگی، درمان مجدد شروع گردد. [C3]^[۴]

پی‌گیری

سوال ۱: پی‌گیری درمان بیمارانی که چه صورت باید انجام گردد؟

- ❖ پزشک باید بیمار را از نظر بروز عوامل خطر استئوپروز، شکستگی و عوارض درمان دارویی پی‌گیری نماید. آزمایش‌های اولیه سالی یکبار تکرار گردد.
- ❖ توصیه می‌شود ارزیابی مجدد تراکم معدنی استخوان به صورت زیر انجام گردد: [۴]
- بیمارانی که BMD نرمال داشته‌اند ($T\text{-score} > -1$)، ارزیابی مجدد هر ۵-۳ سال انجام شود.
- بیمارانی که تحت درمان استئوپروز قرار دارند، ارزیابی هر یک تا دو سال، تا زمانی که تراکم استخوان

- به ثبات برسد، انجام شود. پس از آن می‌توان ارزیابی را هر دو سال انجام داد. [B2]
- بررسی تغییرات در نواحی ستون مهره‌های کمری و یا لگن به عمل آید. [C2]
- در صورت امکان سنجش‌های مقایسه‌ای در یک مرکز، با یک دستگاه و توسط یک نفر انجام شود. [B2]

سوال ۲: در چه مواردی بیماران باید جهت پی‌گیری درمان به سطوح بالاتر ارجاع داده شوند؟
در موارد زیر بیماران باید ارجاع داده شده و صرفاً توسط اندوکرینولوژیست یا روماتولوژیست پی‌گیری و درمان شوند:

- ۱- استئوپروز شدید یا با شکستگی غیرمعمول: [C4]
 - تراکم استخوان خیلی پایین ($Z\text{-score} < -2$ ، $T\text{-score} < -3,5$)
 - وجود استئوپروز در جوانان و زنان پیش از یائسگی
 - وجود Fragility Fracture علی‌رغم تراکم استخوان طبیعی یا مرزی
- ۲- استئوپروز همراه با بیماری‌های زمینه‌ای (هیپرتیروئیدی، هیپوپاراتیروئیدی، هیپرکلسیوری، سندرم کوشینگ یا هیپوگنادیسم) [C4]
 - ۳- عدم پاسخ به درمان بدون توجه: [C4]
 - کاهش قابل توجه تراکم استخوان علی‌رغم ادامه درمان
 - بروز شکستگی جدید علی‌رغم درمان

بازتوانی

سوال: اقدامات توانبخشی پس از شکستگی استئوپروتیک چگونه است؟
✓ این اقدامات به تفصیل در قسمت توانبخشی راهنما توضیح داده شده است.

توصیه‌ها

- در بررسی اولیه نیازهای توان بخشی بیمار، شرح حال میزان تحرک و عملکرد فرد قبل از بیماری، حمایت‌های اجتماعی در دسترس، شرایط بالینی فعلی و وضعیت روانی بیمار ابزارهای پیش‌گویی کننده در برنامه توان بخشی وی هستند. [B]^[۱۳۳]
- بیماران که همزمان به بیماری‌های دیگر مبتلا هستند و توان عملکردی ضعیف یا مشکلات ذهنی دارند، باید در یک مرکز توان بخشی ارتوپدی سالمندان، بستری و تحت برنامه‌های بازتوانی قرار گیرند. [B]^[۱۳۰]

تعریف استئوپروز

استئوپروز شایع‌ترین بیماری متابولیک استخوان با درگیری سیستمیک اسکلت بدن است که بواسطه کاهش قدرت استخوان‌ها فرد مستعد شکستگی می‌گردد. استئوپروز تا زمانی که منجر به شکستگی نشود، بدون علامت باقی می‌ماند. با افزایش امید به زندگی و در نتیجه افزایش تعداد افراد سالخورده، انتظار شیوع استئوپروز و شکستگی ناشی از آن طی دهه‌های آتی افزایش یابد.

تعاریف

● **استئوپروز:** سازمان بهداشت جهانی (WHO)، استئوپروز را به صورت کاهش تراکم استخوان به میزان $2/5$ انحراف معیار از متوسط حداکثر تراکم استخوان در افراد جوان و نرمال جامعه ($T\text{-score} \leq -2/5$) تعریف کرده است. کاهش تراکم توده استخوان بین -1 تا $-2/5$ انحراف معیار کمتر از متوسط تراکم افراد نرمال تلقی می‌گردد. [C2]^{[۷]،[۸]}

نرمال	استئوپنی	استئوپروز
$T\text{-score} \geq -1$	$-1 < T\text{-score} < -2/5$	$T\text{-score} \leq -2/5$

● **شکستگی استئوپروتیک (fragility fracture):** به شکستگی گفته می‌شود که بر اثر ترومای جزئی (که در حالت عادی قادر به ایجاد شکستگی نیست) اتفاق افتد؛ مثلاً زمانی که فرد از حالت ایستاده یا نشسته سقوط می‌کند، یا هر شکستگی که به علت ترومای شدید (مثلاً تصادفات اتومبیل) نباشد. [B3]^[۹]

تشخیص

تشخیص استئوپروز براساس تعریف WHO در بخشهای پیشین ارائه گردید. در زنان پیش از یائسگی و مردان زیر ۵۰ سال و کودکان، به جای معیارهای تشخیصی WHO، از توصیه‌های ISCD^۷ استفاده می‌شود. [۳۴]

استئوپروز در مردان زیر ۵۰ سال و زنان پیش از یائسگی و کودکان، بر اساس وجود fragility fracture یا Z-score پایین همراه با دیگر عوامل خطر شکستگی تشخیص داده می‌شود. در مواردی که Z-score کمتر از -2 است، از اصطلاح "تراکم استخوان پایین برای سن تقویمی" استفاده می‌شود و اگر بزرگتر از -2 باشد، از اصطلاح "در محدوده قابل انتظار برای سن" استفاده می‌شود. استفاده از Z-score برای تشخیص باید با در نظر گرفتن استانداردهای مطابق با سن، جنس، نژاد و قومیت باشد.

❖ مناطق منتخب برای انجام دانسیتومتری عبارتند از ستون مهره‌های کمری (L1-L4) و لگن

(توتال و گردن فمور) است. [B2]^[۴]

❖ مطالعات سریال BMD باید به وسیله یک دستگاه واحد و تنظیمات یکسان صورت گیرد. [B2]^[۴]

8 FRAX- WHO Fracture Risk Assessment Tool

اخیراً سازمان بهداشت جهانی برای شناسایی بهتر افراد در معرض خطر شکستگی روشی را طراحی نموده که با توجه به عوامل خطر موجود در هر فرد احتمال بروز شکستگی را در وی تعیین نمود. با کمک این جداول احتمال بروز شکستگی در ۱۰ سال آینده تخمین زده شده و می‌تواند به عنوان راهنمای درمان بیماران مورد استفاده قرار گیرد.

❖ در گزارش BMD افراد استئوپنیک، خطر شکستگی هیپ یا شکستگی مازور استئوپروتیک باید بر اساس FRAX محاسبه و مکتوب شده باشد. [A2]^[۴]

جداول FRAX در ضمایم این راهنما آمده است.

روش‌های تشخیصی

استحکام استخوان به دو عامل تراکم معدنی استخوان و کیفیت استخوان بستگی دارد. کیفیت استخوان در حال حاضر قابل سنجش می‌باشد و تنها معیار عملی برای ارزیابی آن، سابقه شکستگی استئوپروتیک در بیمار است. بنابراین برای ارزیابی استحکام استخوان، از سنجش تراکم معدنی استخوان^۹ (BMD) استفاده می‌شود.^[۸]

رادیوگرافی ساده

یافته‌های غیرطبیعی در پرتونگاری (X-ray) تا زمانی که تراکم استخوان بیش از ۳۰٪ کاهش نیافته باشد، مشاهده نمی‌شود و دانسیته به ظاهر نرمال استخوان نیز نمی‌تواند به طور قطع رد کننده استئوپروز باشد.^[۷] از طرفی، تفسیر تصاویر تا حد زیادی وابسته به قضاوت رادیولوژیست است. بدین ترتیب، رادیوگرافی ساده از حساسیت و پایداری اندکی برای ارزیابی تراکم استخوان برخوردار است و در غیاب شکستگی مهره این روش نمی‌تواند برای تشخیص استئوپروز بکار رود.^[۴]

در بیمارانی که دچار شکستگی مشکوک مهره یا مورد شناخته شده آن هستند و یا دچار کاهش قد غیر قابل توجیه می‌باشند، رادیوگرافی ستون فقرات توراسیک و کمری، جهت تشخیص و تأیید شکستگی اندیکاسیون دارد.^[۲۳]

❖ کاهش قد اندازه‌گیری شده بیش از دو سانتی‌متر یا شرح حال کاهش قد بیش از چهار سانتی‌متر نسبت به دوران جوانی باید به وسیله رادیوگرافی توراکولومبار پی‌گیری نمود تا وجود هر گونه شکستگی مهره مشخص گردد.^[۴] و [A]^[۴] [B2]

8- http://www.nof.org/professionals/Absolute_Fracture_Risk_US.pdf و <http://www.shef.ac.uk/FRAX>

- ❖ رادیوگرافی ساده نباید برای تشخیص یا رد استئوپروز به کار رود. [B2]^[۲۱]
- ❖ هنگامی که در رادیوگرافی، استئوپنی شدید مشهود باشد لازم است بیمار جهت سنجش تراکم استخوان ارجاع داده شود. [C3]^{[۲۱] و [۴]}

سنجش تراکم استخوان

تراکم استخوان به دو صورت سنجیده می‌شود:

- ۱- سنجش تراکم استخوان مرکزی (مهره‌ها و گردن فمور)
- ۲- سنجش تراکم استخوان محیطی (پاشنه پا یا انتهای ساعد)

Dual energy X-ray Absorptiometry (DXA)

این روش، مؤثرترین راه تخمین ریسک شکستگی در خانم‌های یائسه می‌باشد و در سنجش تراکم استخوان، استاندارد طلایی به شمار می‌رود. [۷]

اندیکاسیون‌های انجام BMD:

- ❖ زنان بالای ۶۵ سال [B2]^[۴]
 - ❖ زنان یائسه واجد حداقل یک عامل خطر مازور استئوپروز [C2]^[۴]
 - ❖ بالغین با سابقه fragility fracture [B2]^[۴]
 - ❖ یافته‌های پرتونگاری (استئوپنی یا شکستگی مهره) [C3]^{[۲۶] و [۴]}
 - ❖ درمان طولانی (بیش از سه ماه) با گلوکوکورتیکوئید [C2]^[۶]
 - ❖ بالغین مبتلا به بیماری‌های همراه با از دست رفتن تراکم استخوان (جدول ۱) [C3]
 - ❖ پایش پاسخ به درمان استئوپروز [B2]^{[۲۶] و [۴]}
 - ❖ مردان ۷۰ ساله و بالاتر [B2]^[۲۵]
- علاوه بر اندیکاسیون‌های فوق، بر اساس نظر بنیاد بین‌المللی استئوپروز (International Osteoporosis Foundation)، پزشکان متخصص می‌توانند بر اساس استراتژی مبتنی بر مورد نیز اندیکاسیون انجام تراکم سنجی را تعیین کنند. مثلاً در فردی که سابقه فامیلی شکستگی غیر تروماتیک هیپ در پدر یا مادر در سنین غیر معمول را ارائه می‌دهد براساس نظر پزشک می‌توان بررسی را حتی بدون توجه به سن برای وی انجام داد. [۷]
- ❖ تراکم استخوان به‌طور معمول با استفاده از دستگاه DXA در دو ناحیه مهره‌های کمری و هیپ اندازه‌گیری می‌شود. [B3]^{[۲۱]، [۴]}

کنتراندیکاسیون‌های انجام BMD به روش DXA:

- شك به بارداری

- انجام اسکن‌های رادیوایزوتوپ طی سه روز اخیر
- انجام گرافی با ماده حاجب طی پنج روز اخیر (در تفسیر نتایج تداخل می‌کند)^[۲۱]
- وجود surgical hardware (پروتزهای فلزی)
- مصرف ترکیبات حاوی کلسیم در دو روز اخیر می‌تواند در تفسیر نتایج تداخل کند

Quantitative Computed Tomography

QCT تراکم حجمی استخوان¹⁰ را اندازه‌گیری می‌کند.

- مزیت استفاده از این روش آن است که تراکم استخوان کورتیکال و تراپیکولار به‌طور جداگانه اندازه‌گیری می‌شود.
- از معایب آن، دوز نسبتاً بالای اشعه و هزینه بالای آن است.^[۲۱]
- استفاده از QCT در تشخیص استئوپروز، می‌تواند مدنظر قرار گیرد اما در حال حاضر برای پی‌گیری درمان توصیه نمی‌شود.^[A] [C]

Quantitative UltraSound Densitometry

بر طبق شواهد موجود، QUS در صورت همراهی با سنجش تراکم استخوان به روش DXA، می‌تواند تخمینی از خطر شکستگی بدست دهد. دقت QUS چندان بالا نیست و برای استفاده از این روش به‌منظور غربالگری جمعیت یا پیش‌غربالگری انجام DXA، شواهد محکمی در دست نیست.^[۲۱] و^[۲۵]

بررسی‌های آزمایشگاهی

چنانچه شرح حال یا معاینه بالینی بیمار، مطرح‌کننده علل ثانویه برای استئوپروز باشد، باید بررسی‌های آزمایشگاهی تکمیلی انجام شود. حساسیت و ویژگی مارکرهای بیوشیمیایی استخوان پایین بوده و در تشخیص استئوپروز نمی‌توان از آن‌ها استفاده نمود.^[۴]

❖ جهت ارزیابی علل ثانویه استئوپروز، باید آزمایش‌های اولیه زیر برای بیماران درخواست گردد: 25(OH)D، Alk.p، ALT، AST، Creat، P، Ca، K، Na، FBS، CBC از نظر کلسیم.^[۴] و^[A] [C2]

بررسی‌های آزمایشگاهی محدود به موارد بالا نبوده و برحسب شرایط بیمار تست‌های دیگری باید انجام شود.^[۴] غلظت آلکالین فسفاتاز ممکن است در بیمارانی که دچار شکستگی‌های رو به بهبود هستند، بالا باشد. بنابراین بالا بودن آلکالین فسفاتاز به‌تنهایی در بیمارانی که به‌تازگی دچار شکستگی شده‌اند، ارزش تشخیصی محدودی دارد.

هورمون پاراتیروئید (PTH) در بیماران دچار هیپرکلسمی، هیپرکلسیوری، سابقه سنگ کلیه یا استئوپنی باید اندازه‌گیری شود.

در صورتی که بیمار آئمی غیرقابل توجه، ضعف، کاهش وزن، هیپرکلسمی، نارسایی کلیه به‌همراه سدیمان

ادراری غیرفعال داشته باشد، باید مالتیپل میلوم را در نظر داشت و الکتروفورز پروتئین‌های ادرار و سرم توصیه می‌شود. [۲۵] و [۳۶]

❖ اگر شرح حال و معاینه به نفع هیپوگنادیسم باشد، تستوسترون سرم در مردان مبتلا به استئوپروز باید اندازه‌گیری شود. [۲۵] [B2]

❖ اندازه‌گیری مارکرهای بیوشیمیایی ساخت و جذب استخوان در برخی شرایط کمک‌کننده است، که شامل: بررسی پاسخ به درمان در کسانی که طی درمان کاهش تراکم استخوانی داشته‌اند، بررسی کامپلینس به درمان، بررسی خطر شکستگی در افراد پیری که ممکن است در شروع درمان آن‌ها مؤثر باشد. [۴] [C1]

درمان

اهداف درمان استئوپروز عبارتند از پیش‌گیری از شکستگی و کاهش بروز آن، تثبیت افزایش تراکم استخوان، تخفیف موربیدیتة همراه با شکستگی، و بهبود عملکرد جسمانی. [۳۷] درمان‌های استئوپروز به دو دسته غیردارویی و دارویی تقسیم می‌شوند.

درمان‌های غیردارویی

دریافت کافی کلسیم و ویتامین- د در رژیم غذایی، ورزش و تغییر سبک زندگی، همگی در دسته درمان‌های غیردارویی استئوپروز قرار می‌گیرند.

کلسیم

دریافت مقادیر کافی کلسیم، محور اصلی برنامه پیش‌گیری و درمان استئوپروز است. دریافت کلسیم تا ۲۵۰۰ میلی‌گرم در روز در صورتی که اختلال کلیوی وجود نداشته باشد، موجب هیپرکلسیوری یا تشکیل سنگ نمی‌شود. [۳۱]

❖ نیاز به کلسیم در مراحل مختلف زندگی متفاوت است. مقدار توصیه شده دریافت روزانه کلسیم المنتال (رژیم غذایی + مکمل) به شرح زیر می‌باشد: [۳۲] [A1]

۱- کودکان ۸-۴ ساله: ۱۰۰۰ میلی‌گرم

۲- نوجوانان ۱۸-۹ ساله: ۱۳۰۰ میلی‌گرم

۳- زنان پیش از یائسگی و مردان بالغ تا سن ۵۰ سالگی: ۱۰۰۰ میلی‌گرم

۴- مردان و زنان ۵۱ تا ۷۰ سال به ترتیب: ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ میلی‌گرم

۵- افراد ۷۱ ساله و بالاتر: ۱۲۰۰ میلی‌گرم

۶- زنان باردار یا شیرده: ۱۰۰۰ mg

با افزایش سن (به ویژه بعد از ۵۰ سالگی)، قدرت جذب کلسیم کاهش می‌یابد، بنابراین نیاز روزانه به کلسیم در افراد مسن، بیشتر از جوانان است.

کلسیم رژیم غذایی[†] + مکمل کلسیم* = میزان کل کلسیم مصرفی روزانه

* میزان کلسیم الامتثال مکمل‌های کلسیم متفاوت بوده و میزان آن برحسب نوع مکمل تجویزی باید محاسبه گردد.

[†] کلسیم مصرفی از طریق محصولات لبنی (جدول ۳) + ۲۵۰ میلی گرم (به طور تخمینی) از منابع غیرلبنی

ویتامین- د

این ویتامین موجب افزایش جذب کلسیم و فسفات از روده شده و از دو منبع تأمین می‌گردد: دریافت غذایی و تولید آن در پوست با تابش مستقیم آفتاب.

❖ حداقل مقدار توصیه شده دریافت روزانه ویتامین - د از همه منابع (رژیم غذایی و مکمل) به صورت زیر است: [A1]^[۳۳]

۱- افراد ۷۰-۱۹ سال: ۶۰۰ واحد

۲- افراد بالاتر از ۷۰ سال: ۸۰۰ واحد

۳- زنان باردار و شیرده: ۶۰۰ واحد

با افزایش سن، جذب روده‌ای و تولید پوستی این ویتامین کاهش می‌یابد.^[۳۸]

پروتئین

رابطه بین دریافت پروتئین و استئوپروز، یکی از مسائل مورد بحث است که پاسخ دقیق آن هنوز مشخص نیست. اثر پروتئین رژیم غذایی بر جذب کلسیم به خوبی شناخته نشده است. تجویز مکمل پروتئین به مدت شش ماه در بیماران دچار شکستگی اخیر لگن، به طور معنی داری از میزان کاهش تراکم استخوان در طول یک سال کاسته است.^[۳۹]

❖ دریافت پروتئین کافی در حفظ استخوان یا به حداقل رساندن از دست رفتن استخوان در سالمندان اهمیت دارد.^[۴] [B3]

کافئین، چای و نمک

همچنانکه در بعضی مطالعات اثر محافظتی مصرف چای بر شکستگی لگن گزارش شده است؛ این بدان علت است که چای در مقایسه با قهوه حاوی ترکیبات متنوع تری از جمله فلاونوئید می‌باشد که ممکن است بر توده استخوانی مؤثر باشند.^{[۴۰] و [۴۱]} مصرف روزانه بیش از ۲۱۰۰ میلی گرم (۹۰mmol) سدیم، تأثیر منفی عمده‌ای در زنان و مردان داشته است.^{[۴۲] و [۴۳]} این در حالی است که اثرات سدیم بر تراکم استخوان متناقض است.

❖ از مصرف مقادیر زیاد کافئین (بیش از چهار فنجان قهوه در روز) اجتناب شود، چراکه دریافت بالای کافئین به طور معنی داری با خطر شکستگی لگن در مردان و زنان مرتبط است.^{[۴] و [۳۷]} [C3]

جدول ۳- محتوای کلسیم غذاهای مختلف غنی از کلسیم

ماده غذایی	اندازه واحد	مقدار کلسیم در واحد (mg)*
لبنیات**		
شیر (کلیه انواع)	۱ لیوان	۳۲۵
ماست	۱ لیوان	۳۰۰
دوغ	۱ لیوان	۱۲۵
پنیر	۱ قوطی کبریت	۱۱۰
بستنی	۱ لیوان	۱۸۰
کَشک معمولی	۲ قاشق غذاخوری	۱۴۵
سبزی ها و میوه ها		
اسفناج (پخته)	نصف لیوان	۱۳۸
سبزی خوردن	۱ پیش دستی متوسط (۴۰ گرم)	۷۲
سبزی کوکو، قورمه سبزی، آش (پخته)	۳ قاشق غذا خوری	۱۰۰
کلم (خام)	۱ لیوان (۹۵ گرم)	۶۰
پرتقال	۱ عدد متوسط (۳۰ گرم)	۵۲
انجیر خشک	۶ عدد متوسط	۱۲۵
انواع ماهی		
ساردین در روغن با استخوان (پخته)	۹۰ گرم	۳۷۰
کنسرو سالمون با استخوان	۹۰ گرم	۱۸۵
سایر منابع		
انواع نان (بربری، سنگک، تافتون، لواش)***	۳۰ گرم	۵۰
لوبیا و نخود (پخته)	نصف لیوان	۶۰
کنجاله سویا (پخته)	۳ قاشق غذاخوری (۴۵ گرم)	۳۳
بادام	یک چهارم لیوان	۹۲
غذاهای غنی شده با کلسیم (شیر، غلات، آب میوه ها)	۱ واحد	متغیر است

* فراهمی زیستی کلسیم بر حسب منبع غذایی و کل رژیم، متفاوت است. برای مثال، افزایش دریافت فیبر با تعادل منفی کلسیم همراه است. در غلات، اسید فیتیک ترکیب اصلی فیبر است که به کلسیم متصل می‌شود و آن را برای جذب، غیر قابل دسترس می‌سازد. در مقابل، جذب کلسیم از سبزیجات با مقدار کم اگزالات (مثل انواع کلم، گل کلم) تقریباً به اندازه جذب شیر است.

** میزان کلسیم در همه انواع شیر (بدون چربی، ۱٪، ۲٪ و شیر پر چرب) یکسان است.

*** نان و غلات در صورتی که غنی شده نباشند، حاوی مقادیر نسبتاً پایین کلسیم هستند، اما بدلیل این که بخش عمده رژیم را تشکیل می‌دهند، تأمین کننده عمده کلسیم دریافتی هستند. توجه: به منظور تخمین سرانگشتی میزان دریافت کلسیم روزانه، به ضمیمه مراجعه فرمایید.

درمان‌های دارویی

اندیکاسیون‌های درمان

- ❖ تمام خانم‌های یائسه و مردان ۵۰ سال به بالا که یکی از شرایط زیر را داشته باشند، باید تحت درمان دارویی قرار گیرند:^[۲۶]
 - شکستگی اخیر نواحی هیپ یا مهره (بالینی یا مورفومتریک)[A1]
 - $T\text{-score} \leq -2/5$ در هر ناحیه[A1]
 - استئوپنی به همراه خطر ۱۰ ساله شکستگی هیپ بیشتر یا مساوی ۳٪ یا خطر ۱۰ ساله هرگونه شکستگی مازور ناشی از استئوپروز بیشتر یا مساوی ۲۰٪ [با استفاده از جداول FRAX (جدول ۲ و ۳ ضمیمه) منطبق با الگوریتم WHO]^[۱۲] [A2]
- درمان‌های دارویی رایج و مورد استفاده در استئوپروز به شرح زیر می‌باشند:

کلسیم

دوز معمول: نیاز روزانه به کلسیم ۱۵۰۰-۱۰۰۰ میلی‌گرم است که می‌توان آن را از طریق رژیم غذایی و یا دارو تأمین کرد.

اشکال موجود در بازار: کپسول‌های کربنات کلسیم و یا کلسیم-د ۵۰۰ میلی گرمی، حاوی ۲۰۰ میلی گرم کلسیم المنتال و کپسول‌های کربنات کلسیم ۱۲۵۰ میلی گرمی و کلسیم فورت، حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم کلسیم المنتال هستند.^[۴]

عوارض جانبی: شایع‌ترین عارضه جانبی، نفخ و یبوست است. این مسئله بیشتر با مصرف کربنات کلسیم همراهی دارد تا سیترات کلسیم. وقوع هیپرکلسیوری با دوز کمتر از دو گرم در روز نامعمول است.

موارد منع مصرف: هیپرکلسیوری (دفع کلسیم بیش از ۳۰۰ میلی گرم در ۲۴ ساعت) که با تجویز دیورتیک‌های تیازیدی قابل کنترل نباشد.

ویتامین - د

دوز معمول: دوز معمول آن ۸۰۰ واحد در روز می‌باشد.

اشکال موجود در بازار: پرل‌های ویتامین- "د" موجود در بازار کشور محتوی ۰۰۰,۵۰ واحد از این ترکیب می‌باشند. می‌توان یک تا دو عدد پرل در ماه تجویز نمود. با توجه به نیمه عمر ۹-۱۲ ماهه دارو، می‌توان آن را برای یک سال نسخه کرد.

عوارض جانبی: هیپرکلسمی، هیپرکلسیوری، هیپرفسفاتمی.

بیس‌فسفونات‌ها

❖ آلدرونیست، رزیدرونیست و زولدرونیک اسید که از داروهای ضد بازجذب استخوان^{۱۱} هستند،

خط اول درمان پوکی استخوان هستند. [A1]^[۴]

❖ بیس فسفونات‌ها (آلندرونیت، رزیدرونیت و زولدرونیک اسید) خط اول پیشگیری و درمان استئوپروز ناشی از مصرف گلوکوکورتیکوئید در بیمارانی است که نیازمند درمان طولانی مدت با کورتون هستند. [A]^[۴]

❖ اگر استئوپروز خفیف باشد بعد از پنج سال درمان با بیس فسفونات‌ها دارو موقتاً قطع شده (drug holiday) و بیمار پیگیری شود. اگر خطر شکستگی بالا باشد، بعد از ۱۰ سال درمان دارو موقتاً برای یک تا دو سال قطع شود. [B1]^[۴]

❖ طی drug holiday بیمار با سنجش تراکم استخوان و مارک‌های بیوشیمیایی استخوان پی‌گیری شود. در صورت کاهش قابل ملاحظه تراکم استخوان، افزایش مارک‌های بیوشیمیایی استخوان یا بروز شکستگی درمان مجدد شروع گردد. [C3]^[۴]

❖ از عوارض جدی و نادر بیس فسفونات‌ها استئونکروز استخوان فک، شکستگی subtrochantirc femur و درد عضلانی- مفصلی است. [۴]

❖ موارد منع مصرف: بارداری و نارسایی کلیوی با فیلتراسیون گلوبولی کمتر از ۳۰ سی سی به ازاء وزن بدن در دقیقه

آلندرونیت (Alendronate)

این دارو در پیشگیری و درمان استئوپروز بعد از یائسگی و استئوپروز ناشی از مصرف گلوکوکورتیکوئید به کار می‌رود.

لازم است دارو صبح ناشتا با معده خالی (نیم ساعت قبل از صبحانه) با یک لیوان بزرگ (۲۵۰ سی سی) آب و نه سایر نوشیدنی‌ها، مصرف شود. با توجه به احتمال ازوفاژیت، توصیه می‌شود بیمار حداقل تا نیم ساعت پس از مصرف دارو، وضعیت ایستاده یا نشسته را حفظ کرده و خم نشود.

اشکال موجود در بازار: آلندرونیت به صورت قرص‌های ۱۰ میلی گرمی (مصرف روزانه) و ۷۰ میلی گرمی (مصرف هفتگی) برای درمان و با دوز نصف برای پیشگیری تجویز می‌گردد.

عوارض جانبی: عموماً خفیف هستند و به طور عمده، بخش فوقانی دستگاه گوارش را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ سوزش سر دل، سوء هاضمه، احساس ناراحتی زیر جناغ و درد هنگام بلع و در موارد نادر، اروزیون، زخم و خونریزی مری. در صورت بروز عوارض جانبی، باید دارو را تا زمان برطرف شدن علائم قطع نمود.

موارد منع مصرف: حساسیت به بیس فسفونات‌ها، هیپوکلسمی، GFR^{12} کمتر از ۳۵ میلی لیتر در دقیقه، اختلال در تخلیه مری (مانند تنگی مری و آسلازی)، عدم توانایی در حفظ حالت ایستاده و نشسته برای مدت ۳۰ دقیقه، حاملگی و شیردهی (گروه C). [۴]

طول درمان: اثربخشی آلندرونیت، در طول پنج تا هفت سال به اثبات رسیده اما برای اثربخشی و بی خطر بودن مصرف آن، بیش از هفت سال مطالعات کافی نمی‌باشد.

رزیدرونیت (Residronate)

رزیدرونیت به حفظ تراکم استخوان در افرادی که تحت درمان با گلوکوکورتیکوئید هستند کمک نموده و بروز شکستگی‌های مهره ای را در آنها کاهش می‌دهد.

این دارو تراکم استخوان را در ناحیه ستون فقرات و هیپ افزایش می‌دهد. رزیدرونیت در پیش‌گیری از کاهش تراکم استخوان در ساعد نیز مؤثر است. خطر شکستگی ستون فقرات، هیپ و سایر نواحی غیر از مهره‌ها را ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد.

رعایت نکاتی که در مصرف آلدرونیت به آنها اشاره شد، در مصرف رزیدرونیت نیز الزامی است. اشکال موجود در بازار: رزیدرونیت به صورت قرص‌های ۵ میلی‌گرمی (مصرف روزانه) و ۳۵ میلی‌گرمی (مصرف هفتگی) در دسترس است.

عوارض جانبی: در مطالعاتی که تا کنون انجام شده، عارضه جانبی این دارو از پلاسبو بیشتر نبوده است. عوارض خفیف و بیشتر گوارشی است.

موارد منع مصرف: حساسیت به دارو و هیپوکالسمی
طول مدت درمان: کارآیی درمانی رزیدرونیت در مدت هفت سال نشان داده شده است. بی‌خطر یا مؤثر بودن مصرف طولانی‌تر اثبات نشده است.

زولدرونیک اسید (Zoledronic acid)

برای پیشگیری و درمان استئوپروز بعد از یائسگی، استئوپروز مردان و برای پیشگیری و درمان استئوپروز ناشی از گلوکوکورتیکوئیدها توسط FDA¹³ تأیید شده است.

قبل از تزریق بیمار باید دهیدره نباشد، بویژه افرادی که دیورتیک استفاده می‌کنند. سطح سرمی کلسیم و کراتینین قبل از هر تزریق اندازه‌گیری شده باشد.

اشکال موجود در بازار: دوز آن ۵ میلی‌گرم سالیانه به صورت انفیوژن وریدی طی حداقل ۱۵ دقیقه است. **عوارض جانبی:** در ۳۰ درصد افراد در اولین تزریق واکنش‌های فاز حاد (تب و درد عضلانی برای چند روز) ممکن است ایجاد شود که در تزریق‌های بعدی به کمتر از دو درصد می‌رسد. تجویز استامینوفن می‌تواند برای این عارضه مؤثر باشد.

موارد منع مصرف: حساسیت به دارو و هیپوکالسمی
طول مدت درمان: کارآیی درمانی آن در مدت سه سال نشان داده شده است. مطالعات مصرف دارو برای شش سال هنوز منتشر نشده است.

کلسی‌تونین (Calcitonin)

❖ کلسی‌تونین خط آخر درمان استئوپروز می‌باشد [C2].^[۴]

دوز معمول: اسپری داخل بینی کلسی‌تونین در هر پاف معادل ۲۰۰ واحد دارو را به بدن می‌رساند. دوز پیشنهادی، یک پاف روزانه است. کلسی‌تونین با دوزاژ فوق می‌تواند در کاهش بروز شکستگی‌های جدید مهره مؤثر باشد. اطلاعات نشان‌دهنده اثرات درمانی برای پنج سال مصرف وجود دارد.

عوارض جانبی: احساس ناراحتی در بینی بصورت رینیت، تحریک مخاط بینی، و خونریزی گاهگاهی. موارد منع مصرف: حساسیت به دارو مهم‌ترین منع مصرف به‌شمار می‌رود.^[۴]

فلوراید (fluoride)

در حال حاضر تاثیر فلوراید سدیم، که یک محرک قوی برای افزایش تراکم استخوان‌های محوری است در جلوگیری از شکستگی‌های مهره‌ای یا غیر مهره‌ای در زنان یائسه مبتلا به استئوپروز نشان داده نشده است در درمان استئوپروز توصیه نمی‌شود.^[۸]

ایپریفلاوون (Ipriflavon)

ایپریفلاوون یک فلاوینوئید متعلق به دسته فیتو استروژن‌هاست که به مقدار زیاد در سویا یافت می‌شود. در عین حال اثری در پیشگیری از شکستگی‌های استئوپروتیک در زنان یائسه ندارد.^[۲۷] استفاده از ایپریفلاوون در مردان و خانم‌های پیش از یائسگی توصیه نمی‌شود.^[۴]

❖ ایپریفلاوون به عنوان تنها درمان برای کاهش خطر شکستگی در بیماران استئوپروتیک توصیه نمی‌شود.^[۲۷] [B]

دوز معمول: ایپریفلاوون با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم، سه بار در روز در حفظ تراکم استخوان در ستون فقرات خانم‌های یائسه مؤثر بوده است.

تری‌پاراتاید (Teriparatide) [PTH 1-34]

تجویز متناوب تری‌پاراتاید (هورمون پاراتیروئید انسانی نوترکیب)، ساخت استخوان را بیش از جذب آن تحریک می‌کند و به منظور درمان استئوپروز پس از یائسگی و استئوپروز مردان که در معرض خطر شکستگی هستند یا درمان‌های قبلی استئوپروز را تحمل نکرده‌اند، به‌کار می‌رود.

❖ درمان با تری‌پاراتاید در بیمارانی که ریسک بسیار بالایی برای شکستگی داشته یا به درمان با بیسفسفونات‌ها پاسخ نداده‌اند توصیه می‌شود.^[۴] [A1]

دوز معمول: میزان مصرف، روزانه ۲۰ میکروگرم است که به‌صورت زیر جلدی تجویز می‌شود.^[۴]

عوارض جانبی: عوارض جانبی خفیف و گذرا هستند و شامل تهوع، افت فشارخون وضعیتی (معمولاً در شروع مصرف رخ می‌دهد و نیاز به قطع دارو نیست) می‌باشند. هیپرکلسمی گذرا و بدون علامت نیز مشاهده می‌شود.

موارد منع مصرف: مبتلایان به بیماری پاژه، بیمارانی که ایپی‌فیزهای باز دارند، بیمارانی که سابقه پرتو درمانی در اسکلت دارند، بیمارانی که افزایش غیرقابل توجیه آلکالین فسفاتاز با منشأ استخوان دارند.

طول مدت درمان: تأثیر و ایمنی‌تری پاراتاید برای دو سال مورد بررسی قرار گرفته و در مورد مصرف طولانی‌تر از آن مطالعات ناکافی است.

درمان جایگزینی هورمون (Hormone Replacement Therapy)

در حال حاضر، درمان جایگزینی هورمون (HRT)¹⁴ به‌عنوان درمان برای استئوپروز مطرح نیست. با این

حال هنگامی که صرفاً با هدف پیش‌گیری از استئوپروز دوران یائسگی به کار رود، لازم است خطرات استفاده از آن، در برابر منافع آن، مورد ارزیابی قرار گیرد.^[۴] درمان HRT در زنان یائسه مبتلا به استئوپروز، می‌تواند شکستگی‌های مهره‌ای و غیرمهره‌ای (هیپ) را کاهش دهد.

مصرف HRT به مدت بیشتر از ۵ سال، خطر سرطان مهاجم پستان، خطر بیماری‌های ایسکمیک قلبی و خطر سکنه مغزی را افزایش می‌دهد. تجویز استروژن بدون پروژسترون، میزان خونریزی نامنظم رحمی و خطر سرطان رحم را نیز افزایش می‌دهد. هم‌چنین خطر ترومبوآمبولی وریدی نیز وجود دارد.^[۴۴]

❖ در مردان هیپوگنادی که تحت درمان با آندروژن بوده و خطر بالایی برای شکستگی دارند، تجویز دارویی با اثر ضد شکستگی اثبات شده (مثل بیسفسوفونات‌ها یا تری‌پاراتاید) توصیه می‌گردد.^[۴۵] [C2]

❖ درمان با تستسترون در کنار درمان‌های افزایش تراکم استخوان در مردانی که خطر متوسط به بالایی برای شکستگی داشته و تستسترون سرم در بیش از یک نوبت کمتر از ۲۰۰ نانوگرم در دسی‌لیتر داشته‌اند، توصیه می‌شود.^[۴۵] [B2]

رالوکسیفن (Raloxifen)

❖ رالوکسیفن، داروی خط دوم یا سوم در درمان استئوپروز است.^[۴] [A1] رالوکسیفن یک تنظیم‌کننده انتخابی گیرنده استروژن است و بر روی استخوان و تولید لیپوپروتئین‌ها اثرات آگونیستی دارد، اما بر بافت پستان اثرات آنتاگونیستی دارد و بر مخاط رحم بی‌تأثیر است. اشکال موجود در بازار: این دارو به صورت قرص‌های ۶۰ میلی‌گرمی موجود است. دوزاژ آن برای پیش‌گیری از کاهش تراکم استخوان در زنانی که به تازگی یائسه شده‌اند و برای درمان استئوپروز، روزانه ۶۰ میلی‌گرم می‌باشد. عوارض جانبی: رالوکسیفن همانند استروژن خطر ترومبوآمبولی وریدی را تا سه برابر در مقایسه با پلاسبو افزایش می‌دهد. سایر عوارض عبارتند از گرگرفتگی، کرامپ‌های ساق پا و ادم محیطی. موارد منع مصرف: زنان در سنین باروری، سابقه ترومبوآمبولی وریدی و حساسیت به دارو. طول مدت درمان: کارآیی دارو تا چهار سال مشخص شده است.^[۴]

دنوزوماب (Denosumab)

FDA این دارو را برای درمان استئوپروز خانم‌های یائسه‌ای که خطر بالایی برای شکستگی دارند، تأیید کرده است. این افراد شامل کسانی هستند که سابقه شکستگی استئوپروتیک داشته یا واجد چندین فاکتور خطر برای شکستگی بوده یا درمان‌های رایج تحمل نکرده یا این که درمان‌ها مؤثر نبوده است. ❖ با در نظر گرفتن هزینه درمان، از دنوزوماب می‌توان به عنوان داروی خط اول درمان استئوپروز استفاده نمود.^[۴] [A1]

آنتی‌بادی مونوکلونال انسانی برضد RANKL بوده، تمایز سلول‌های پیش‌ساز را به استئوکلاست بالغ، هم‌چنین عملکرد و طول عمر استئوکلاست‌های فعال را کاهش می‌دهد. در مطالعات انجام شده، دنوزوماب خطر شکستگی‌های هیپ، مهره و غیر مهره‌ای را کاهش داده است.

داروهای تأیید شده توسط FDA برای پیشگیری و درمان استئوپروز					
دارو	استئوپروز خانم های یائسه		استئوپروز نانی از مصرف کلوکورتیکوئید		مردان
	پیشگیری	درمان	پیشگیری	درمان	
استروژن	رژیم های متفاوت	۲۰۰ واحد داخل بینی روزانه یا	...	...	...
کلسی تونین	...	۱۰۰ واحد زیر جلدی یک روز در میان	...	...	...
دنوزوماب	...	۶۰ میلی گرم زیر جلدی هر شش ماه	...	...	...
رالوکسیفن	۶۰ میلی گرم خوراکی روزانه	۶۰ میلی گرم خوراکی روزانه	...	...	...
ایباندرونات	۲۵ میلی گرم خوراکی روزانه یا	۲۵ میلی گرم خوراکی روزانه یا	...	...	...
	۱۵۰ میلی گرم خوراکی ماهیانه	۱۵۰ میلی گرم خوراکی ماهیانه یا	...	...	...
		۳ میلی گرم وریدی هر سه ماه			
آلترونینت	۵ میلی گرم خوراکی روزانه یا	۱۰ میلی گرم خوراکی روزانه یا	...	...	۱۰ میلی گرم خوراکی روزانه یا
	۲۵ میلی گرم خوراکی هفتگی	۷۰ میلی گرم خوراکی هفتگی	...	...	۷۰ میلی گرم خوراکی هفتگی
ریزدرونیت	۵ میلی گرم خوراکی روزانه یا	۵ میلی گرم خوراکی روزانه یا	...	...	۲۵ میلی گرم خوراکی هفتگی ^۱
	۲۵ میلی گرم خوراکی هفتگی یا	۲۵ میلی گرم خوراکی هفتگی	...	...	۱۵۰ میلی گرم خوراکی ماهیانه
	۱۵۰ میلی گرم خوراکی ماهیانه				
زولیدرونیک اسید	۵ میلی گرم وریدی یکسال در میان	۵ میلی گرم وریدی سالانه	...	...	۵ میلی گرم وریدی سالانه
تری پاراتاید	...	۲۰ میکروگرم زیر جلدی روزانه	...	...	۲۰ میکروگرم زیر جلدی روزانه
* در مردان و در زنان قبل از یائسگی					
[†] در زنان یائسه					

بر گرفته از راهنمای بالینی استئوپروز انحصان اندوکرینولوژی بالینی آمریکا^۴
 # همه این داروها در بازار ایران وجود دارند ولی تنها داروهای استروژن، کلسی تونین، آلترونینت، ریزدرونیت، زولیدرونیک اسید مشمول بیمه می باشند.

دوز معمول: دوز آن ۶۰ میلی گرم بصورت تزریق زیرجلدی هر شش ماه می باشد.

عوارض جانبی: هیپوکالسمی باید قبل از درمان اصلاح شود. عوارض جلدی مثل راش، درماتیت و اگزما ممکن است دیده شود، که با قطع دارو بر طرف می شود. عفونت شدید مشتمل بر سلولیت محل تزریق، ممکن است بروز کند و بیمار باید از این نظر پی گیری شود. استئونکروز فک نیز گزارش شده است.

طول مدت درمان: کارآیی و ایمنی دارو در مصرف بیشتر از شش سال مشخص نشده است.^[۴]

پیگیری

با توجه به تغییرات بیشتر و سریع تر در دانسیته مهره های کمری، این ناحیه برای ارزیابی مجدد و پی گیری توصیه می شود. تأثیر و ایمنی روش های درمانی باید به صورت دوره ای تحت بازبینی قرار گیرد که شامل موارد زیر است:^[۴]

- شرح حال، معاینات بالینی، ماموگرافی و پاپ اسمیر

ارزیابی میزان پای بندی به درمان های توصیه شده نظیر مصرف کلسیم، ویتامین- د، ورزش و هر نوع درمان دارویی

- ارزیابی قامت و وضعیت اسکلتی (پرتونگاری برای تشخیص دفورمیتی های جدید)
- تقویت برنامه درمانی و ارزیابی سطح آگاهی و اطلاعات بیمار
- ارزیابی دوره ای تراکم معدنی استخوان: قدر مطلق تغییرات تراکم استخوان در مهره های کمر در حد ۲،۸٪، معنی دار تلقی می شود. بدین ترتیب، افزایش تراکم استخوان بیش از آن، نشان دهنده پاسخ به درمان و کاهش تراکم استخوان بیش از آن، می تواند نشانگر شکست درمانی باشد. لازم به ذکر است که عدم افزایش تراکم استخوان به معنی شکست درمان نمی باشد.

ارزیابی مجدد تراکم معدنی استخوان به صورت زیر انجام می شود (مُودار ۱):^[۴]

- ❖ بیمارانی که BMD نرمال داشته اند ($T\text{-score} > -1$)، ارزیابی مجدد هر ۵ - ۳ سال انجام شود.
- ❖ بیمارانی که تحت درمان استئوپروز قرار دارند، ارزیابی هر یک تا دو سال، تا زمانی که تراکم استخوان به ثبات برسد، انجام شود. پس از آن می توان ارزیابی را هر دو سال انجام داد. [B2]
- ❖ بررسی تغییرات در نواحی ستون مهره های کمری و یا لگن به عمل آید. [C2]
- ❖ در صورت امکان سنجش های مقایسه ای در یک مرکز، با یک دستگاه و توسط یک نفر انجام شود. [B2]

پیشگیری

توجه به تغذیه و ورزش دو اصل مهم در پیشگیری از استئوپروز می باشند. اصول تغذیه در این راستا در قسمت درمان های غیردارویی به تفصیل آمده است.

اصول کلی ورزش در استئوپروز

تمرین درمانی و ورزش یکی از اقدامات مهم در پیشگیری و درمان استئوپروز است. وقتی بافت استخوانی به صورت مداوم تحت نیروهای فیزیولوژیک قرار گیرد در محل ضریح استخوان و زیر آن پدیده استخوان سازی افزایش می‌یابد.

در بیماران مبتلا به استئوپروز که کاهش قابل توجهی در تراکم استخوان به ویژه در ناحیه مهره‌ها و هیپ دارند ورزش‌هایی با شدت زیاد و فعالیت‌هایی که خطر سقوط را افزایش می‌دهند، ممنوع می‌باشد. برای افراد مسن تر ورزش‌های نگه‌دارنده وزن مانند شنا، پیاده‌روی در آب، دوچرخه‌سواری و دوچرخه ثابت مناسب بوده و می‌توانند با افزایش قدرت عضلانی، به حفظ بهتر تعادل و در نتیجه کاهش خطر سقوط کمک نمایند.^[۴۵]

❖ ورزش‌های تحمل‌کننده وزن بهتر است روزانه و هر بار حداقل ۳۰ دقیقه انجام شود.^[۴۶] [B2]

انتخاب فعالیت ورزشی مناسب به هدف درمان و محدودیت‌های بیمار بستگی دارد. اگر هدف درمانی استحکام بخشیدن به استخوان‌ها و عضلات باشد و بیمار هم هیچ‌گونه محدودیتی نداشته باشد، ورزش‌های تحمل وزن با فشار زیاد و ورزش‌های مقاومتی انتخاب مناسبی هستند. اما اگر بیمار محدودیت‌هایی مانند کاهش تراکم استخوان داشته باشد، ورزش‌های تحمل وزن با فشار کم و ورزش‌های بدون تحمل وزن^{۱۵} گزینه‌های بهتری هستند (توضیحات بیشتر در ضمیمه).

پیشگیری از شکستگی هیپ در سالمندان

- خطر شکستگی هیپ در سالمندان باید با شناسایی عوامل خطر ساز بررسی شده و بر اساس آن مداخلات برای بیمار صورت پذیرد.^[۴۶] [A]
- زنان و مردان سالمندی که دارای عوامل مرتبط با سبک زندگی و سوابق فردی زیر هستند، در معرض خطر شکستگی می‌باشند: [C]
 - مبتلایان به اختلالات شناختی
 - ساکنین خانه سالمندان
 - حدت بینایی در حد ۰/۲
 - سابقه افتادن‌های مکرر یا سقوط همراه با شکستگی
 - دیابت نوع ۲
 - مصرف برخی داروها مانند داروهای ضد تشنج، اپیوئیدها، داروهای روانگردان، کورتیکواستروئیدها و ضد آریتمی‌ها.
 - سابقه سیگار کشیدن
 - سابقه در رفتگی مادرزادی هیپ

- نمایه توده بدنی پایین

- سابقه سکته مغزی

- استفاده از محافظ هیپ، خطر افتادن را در افراد سالمند کاهش می‌دهد^[۴]. استفاده از آن را در افراد پیر با استخوان بندی ظریف، افرادی که سابقه شکستگی هیپ دارند و کسانی که خطر افتادن آنها بالاست (عدم تعادل در راه رفتن، کاهش فشار خون وضعیتی) می‌توان توصیه نمود.^[B1]

توان بخشی بعد از شکستگی استئوپروتیک

هدف از توان بخشی، بازگشت فرد به سطح قبلی عملکرد می‌باشد. درمان شکستگی‌های استئوپروتیک تنها ترمیم استخوان شکسته نیست بلکه یک فرآیند مداوم برای کسب مجدد قدرت عضلانی، توان حرکتی و از سرگیری فعالیت‌های روزانه می‌باشد. علاوه بر این در طی دوره بهبودی باید اقداماتی جهت پیشگیری از کاهش بیشتر توده استخوانی و اجتناب از شکستگی مجدد استخوان مد نظر قرار گیرد. وضعیت روانی، میزان تحرک و عملکرد فرد قبل از بیماری از معتبرترین فاکتورهای پیشگویی کننده میزان موفقیت برنامه‌های بازتوانی هستند.^{[۴۷] و [۴۹]}

- در بررسی اولیه نیازهای توان بخشی بیمار، شرح حال میزان تحرک و عملکرد فرد قبل از بیماری، حمایت‌های اجتماعی در دسترس، شرایط بالینی فعلی و وضعیت روانی بیمار ابزارهای پیش گویی کننده در برنامه توان بخشی وی هستند.^{[B]^[۴۱]}

- بیمارانی که هم زمان به بیماری‌های دیگر مبتلا هستند و توان عملکردی ضعیف یا مشکلات ذهنی دارند، باید در یک مرکز توان بخشی ارتوپدی سالمندان، بستری و تحت برنامه‌های باز توانی قرار گیرند.^{[B]^[۴۱]}

متخصص طب فیزیکی، فیزیوتراپیست و کاردرمانگر، روش‌های مختلفی را برای کمک به بیمار استئوپروتیک جهت شروع مجدد فعالیت‌های روزانه بعد از یک شکستگی به کار می‌برند. فیزیوتراپیست درد و ناراحتی بیمار را با استفاده از روش‌هایی مانند ماساژ و حرکت دادن مفصل و استفاده از یخ و کمپرس گرما برطرف می‌سازد. این روش‌ها در برطرف کردن اسپاسم عضلانی و درد ناشی از شکستگی مهره‌ای نیز مؤثر هستند.

یک برنامه ورزشی منظم می‌تواند با تقویت عضلات پشت در کاهش درد و بهبود عملکرد افراد سودمند باشد. کار درمانگر به فرد کمک می‌کند طرز صحیح حرکت را در فعالیت‌های روزانه یاد بگیرد. در بسیاری از موارد، بیمار با اولین تجربه شکستگی، به وجود استئوپروز پی می‌برد. پذیرش روانی این بیماری و سازگار شدن با درد ناشی از شکستگی و توان بخشی نیز ممکن است برای بیمار سخت باشد. در این صورت، بیمار باید در مورد ماهیت بیماری استئوپروز، تغییرات سبک زندگی و فعالیت‌هایی که می‌تواند به حفظ سلامت استخوان کمک کند، آموزش ببیند. حمایت‌های فیزیکی و عاطفی از جانب خانواده، دوستان،

مشاورین و سایر بیمارانی که در شرایط مشابه به سر می‌برند، می‌تواند در سازگار شدن بیمار با مشکلات ناشی از یک بیماری مزمن، کمک‌کننده باشد.^[۵۰]

توان بخشی در شکستگی مچ دست

شکستگی کالپس از شایع‌ترین شکستگی‌های استئوپروتیک است که معمولاً به دنبال سقوط رخ می‌دهد. بعد از بازکردن گچ، استفاده از اسپلینت‌های موقت مچ دست تا تثبیت وضعیت شکستگی توصیه می‌گردد. توان بخشی با حفظ دامنه حرکات انگشتان، شست و شانه در سمت آسیب دیده آغاز می‌شود تا از بروز خشکی و جمود مفاصل در این نواحی جلوگیری به عمل آید.

توان بخشی در شکستگی هیپ

معمولاً شکستگی هیپ، به ترمیم جراحی و جایگزینی مفصل نیاز پیدا می‌کند. بعد از جراحی سعی بر این است که حرکت مفصل به حالت اولیه خود باز گردد و در مرحله بعد باید از ایجاد شکستگی مجدد جلوگیری شود. فیزیوتراپی و برنامه‌های ورزشی بتدریج با کاهش درد و افزایش توان حرکت، می‌تواند طرز راه رفتن، قدرت پاها، انعطاف پذیری و حفظ تعادل بیمار را بهبود بخشد. یک پرستار آموزش دیده می‌تواند به بیمار کمک کند تا بتدریج با واکر یا عصا، بدون حمایت دیگران راه برود. برنامه ورزشی باید بر ورزش‌های تقویت کننده هیپ متمرکز باشد. ورزش‌های تقویت کننده هیپ باید عضلات فلکسور، ابدکتور و اکستانسور را بکار گیرند. راهکارهای پیشگیری از سقوط شامل شناسایی و رفع عوامل خطر ساز در خانه و آموزش حفظ تعادل نیز مد نظر قرار گیرد.^[۵۱]

توان بخشی در شکستگی مهره‌ای

شکستگی همراه با فشردگی^{۱۶} مهره معمولاً بدون علامت است، اما برخی بیماران دچار دردهای حاد یا مزمن می‌شوند. اقدامات توان بخشی در موارد حاد شامل:

- استراحت نسبی
- استفاده از بی حس کننده‌ها
- پیشگیری از یبوست به ویژه در بیمارانی که از داروهای مخدر استفاده می‌کنند
- وضعیت دهی صحیح به بیمار، آموزش اصول صحیح فعالیت و اجتناب از کشیده شدن بیش از حد عضلات پشت در طی فعالیت‌های روزمره و حین ورزش
- آموزش استفاده از بریس^{۱۷} و واکر^{۱۸}
- آموزش اعضاء خانواده در حرکت دادن صحیح بیمار با کمترین فشار به ستون مهره‌ها
- انجام فیزیوتراپی و کاردرمانی

16- compression fracture

17- brace

18- walker

- اجتناب از ورزش‌های استقامتی و کششی در طی دو ماه نخست پس از شکستگی

اقدامات توان بخشی در موارد مزمن

اقدامات توان بخشی در موارد مزمن شامل:

- اصلاح وضعیت قرارگیری بدن در موقعیت‌های مختلف
- استفاده از وسایل حمایت کننده عضلات پشتی
- اجتناب از فعالیت‌هایی که فشرده شدن مهره‌ها را بیشتر می‌کند
- برنامه ورزشی درمانی مداوم
- ارزیابی و درمان پیامدهای اجتماعی و روانشناختی^[۴۶]

استراتژی‌های درمان درد

درد ناشی از شکستگی‌های استئوپروتیک اغلب به درمان‌های دارویی پاسخ می‌دهد ولی گاهی در موارد شدید به جراحی (ورتروپلاستی، کیفوپلاستی) نیاز پیدا می‌کند. این درد معمولاً کوتاه مدت است، اما گاهی بعد از بهبود شکستگی نیز ادامه می‌یابد که در این صورت می‌تواند باعث اختلال در خواب، بی‌قراری و افسردگی شود. درد مزمن ممکن است بر وضعیت قرارگیری بدن فرد اثر گذاشته و فشار زیادی به عضلات و لیگامان‌ها وارد سازد. از سوی دیگر، ترس از درد سبب می‌شود بیمار خود را در وضعیت‌های خمیده و نامناسب نگه دارد.

چندین راهکار دارویی و غیردارویی جهت کاهش درد وجود دارد که بیمار می‌تواند با توجه به شرایط خود، مناسب‌ترین آن‌ها را انتخاب نماید:

۱- داروهای مسکن:

داروهای بدون نسخه مانند ایبوپروفن، استامینوفن، آسپرین می‌توانند برای کاهش درد استفاده شوند. چنانچه این داروها درد را برطرف نسازند، مسکن‌های دیگری مانند ناپروکسن ممکن است در تخفیف درد مؤثر باشند. نکته مهم، استفاده منظم از این داروهاست. این کار باعث می‌شود شدت درد از کنترل بیمار خارج نشود. داروهای ضدافسردگی با دوز پایین و کلسی‌تونین می‌توانند در کاهش درد مؤثر باشند. در صورت مصرف طولانی مدت یا با دوز بالا، احتمال عوارض جانبی باید مد نظر قرار گیرد.

۲- روش‌های غیردارویی:

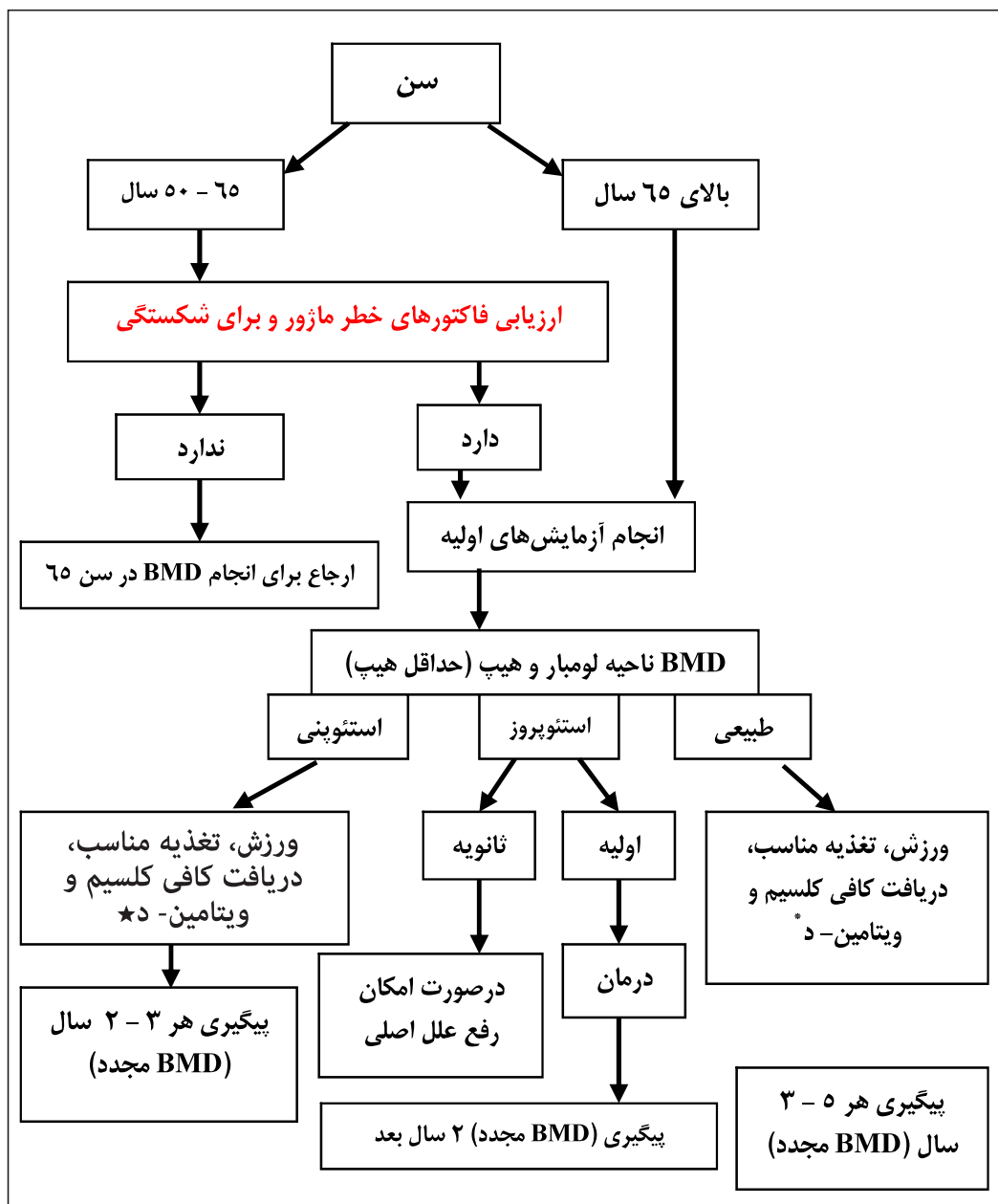
- دستگاه TENS¹⁹ با استفاده از پالس‌های الکتریکی کوچک، احساس درد را متوقف می‌کند. کمپرس گرم می‌تواند به کاهش اسپاسم عضلانی و کاهش درد کمک نماید.
- هیدروتراپی، فیزیوتراپی، رفتاردرمانی، ارجاع به کلینیک‌های کنترل درد
- ورزش با تقویت عضلات به حمایت ستون فقرات کمک می‌کند.

نقش پرستار در استئوپروز

پرستاران در محیط‌های مختلف اجتماعی با توجه به منابع موجود و اهداف اولیه سیستم‌های بهداشتی، می‌توانند در آموزش کودکان، جوانان و والدین آن‌ها در جهت داشتن سبک زندگی سالم، در حفظ سلامت استخوان و پیش‌گیری از استئوپروز سهیم باشند. ضمن برقراری ارتباط مؤثر با بیمار و تعامل با سایر اعضای تیم درمان، در رسیدن به اهداف درمانی نقش مؤثری ایفا نمایند. آن‌ها می‌توانند با گرفتن یک شرح حال ساده و طرح چند سؤال مانند سابقه کاهش قد و یا شکستگی استئوپروتیک و بررسی سایر عوامل خطر استئوپروز، به تشخیص استئوپروز کمک کنند. پرستار می‌تواند ضمن ارائه مشاوره و آموزش به این بیماران در مورد عوامل مرتبط با سبک زندگی، آن‌ها را به سایر اعضای کادر درمانی و سرویس‌های اجتماعی قابل دسترس ارجاع داده و نقش هماهنگ کننده داشته باشند.

از دیگر نقش‌های پرستار، حمایت روحی از این بیماران می‌باشد تا در پذیرش بیماری و اصلاح سبک زندگی خود همکاری فعالی با تیم درمانی داشته باشند. پرستاران می‌توانند با بهبود مکانیسم‌های سازگاری فرد، در پذیرش بیماری و کنترل درد به آن‌ها یاری رسانند.^{[۵۲] و [۵۳]}

الگوریتم



ضمایم

ضمیمه ۱- نحوه محاسبه میزان کلسیم دریافتی از مواد غذایی

STEP 1 Estimate calcium intake from calcium rich foods*			
Product	Servings/Day	Calcium/Serving, mg	Calcium, mg
Milk (8 oz)		X 300	=
Yogurt (8 oz)	_____	X 400	= _____
Cheese (1 oz. or 1 cubic inch)	_____	X 200	= _____
Fortified Foods or Juices	_____	X 80-1000**	= _____

STEP 2 Total from above + 250 mg for nondairy sources = total dietary calcium

* About 75% to 80% of the calcium consumed in American diets is from dairy products

**Calcium content of fortified foods varies.

ضمیمه ۲- جداول خطر ۱۰ ساله شکستگی لگن

۱- جدول خطر ۱۰ ساله شکستگی لگن براساس T-score گردن Femor در زنان

Age = 50 years

Number of CRFs	BMD T-score (femoral neck)										
	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	18	9.4	4.9	2.5	1.3	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0
1	27 (19-34)	15 (9.9-19)	7.9 (5.2-10)	4.1 (2.7-5.3)	2.1 (1.4-2.8)	1.1 (0.7-1.4)	0.5 (0.4-0.7)	0.3 (0.2-0.4)	0.2 (0.1-0.2)	0.1 (0.1-0.1)	0.0 (0.0-0.1)
2	39 (25-54)	23 (14-33)	12 (7.3-18)	6.5 (3.8-9.8)	3.4 (1.9-5.1)	1.7 (1.0-2.6)	0.9 (0.5-1.4)	0.5 (0.3-0.7)	0.2 (0.1-0.4)	0.1 (0.1-0.2)	0.1 (0.0-0.1)
3	54 (36-73)	33 (20-49)	19 (11-30)	10 (5.7-16)	5.3 (2.9-8.7)	2.7 (1.5-4.5)	1.4 (0.8-2.3)	0.7 (0.4-1.2)	0.4 (0.2-0.7)	0.2 (0.1-0.3)	0.1 (0.1-0.2)
4	70 (51-86)	47 (32-64)	28 (18-41)	15 (9.7-24)	8.2 (5.1-13)	4.3 (2.6-6.8)	2.2 (1.3-3.6)	1.2 (0.7-1.9)	0.6 (0.4-1.0)	0.3 (0.2-0.5)	0.2 (0.1-0.4)
5	83 (75-92)	62 (52-76)	40 (31-53)	23 (17-32)	13 (9.3-18)	6.6 (4.8-9.6)	3.4 (2.5-5.0)	1.8 (1.3-2.6)	1.0 (0.7-1.4)	0.5 (0.4-0.7)	0.3 (0.2-0.4)
6	93	78	55	33	19	10	5.3	2.8	1.5	0.8	0.4

Age = 55 years

Number of CRFs	BMD T-score (femoral neck)										
	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	16	9.2	5.1	2.7	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0
1	25 (17-30)	14 (9.7-17)	7.9 (5.3-9.7)	4.3 (2.9-5.3)	2.3 (1.6-2.9)	1.3 (0.8-1.6)	0.7 (0.5-0.8)	0.4 (0.3-0.5)	0.2 (0.1-0.3)	0.1 (0.1-0.1)	0.1 (0.0-0.1)
2	36 (24-48)	21 (13-30)	12 (7.5-17)	6.8 (4.1-9.8)	3.7 (2.2-5.4)	2.0 (1.2-2.9)	1.1 (0.6-1.6)	0.6 (0.4-0.9)	0.3 (0.2-0.5)	0.2 (0.1-0.3)	0.1 (0.1-0.2)
3	49 (34-67)	31 (20-45)	18 (11-28)	10 (6.2-16)	5.7 (3.3-9.1)	3.1 (1.8-5.0)	1.7 (1.0-2.7)	0.9 (0.5-1.5)	0.5 (0.3-0.8)	0.3 (0.2-0.5)	0.2 (0.1-0.3)
4	64 (50-80)	44 (32-60)	27 (18-39)	16 (10-24)	8.8 (5.7-13)	4.8 (3.1-7.5)	2.6 (1.7-4.1)	1.5 (0.9-2.3)	0.8 (0.5-1.3)	0.5 (0.3-0.7)	0.3 (0.2-0.4)
5	78 (72-88)	58 (50-72)	38 (32-50)	23 (18-32)	13 (10-19)	7.3 (5.7-10)	4.0 (3.1-5.8)	2.2 (1.7-3.2)	1.3 (1.0-1.8)	0.7 (0.5-1.0)	0.4 (0.3-0.6)
6	89	74	52	33	19	11	6.1	3.4	1.9	1.1	0.6

Age = 60 years

Number of CRFs	BMD T-score (femoral neck)										
	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	17	9.7	5.5	3.1	1.8	1.0	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1
1	25 (18-29)	15 (10-17)	8.9 (5.8-10)	4.8 (3.3-5.7)	2.7 (1.8-3.7)	1.5 (1.0-1.8)	0.9 (0.6-1.3)	0.5 (0.3-0.6)	0.3 (0.2-0.3)	0.2 (0.1-0.2)	0.1 (0.1-0.1)
2	35 (24-46)	22 (14-29)	13 (8.7-18)	7.4 (4.6-10)	4.7 (2.6-5.8)	2.4 (1.5-3.3)	1.3 (0.8-1.9)	0.8 (0.5-1.1)	0.5 (0.3-0.6)	0.3 (0.2-0.4)	0.1 (0.1-0.2)
3	48 (34-64)	31 (21-44)	19 (12-28)	11 (7.0-17)	6.4 (4.0-9.8)	3.6 (2.2-5.6)	2.1 (1.3-3.1)	1.2 (0.7-1.9)	0.7 (0.4-1.1)	0.4 (0.2-0.6)	0.2 (0.1-0.4)
4	63 (51-77)	43 (33-58)	28 (20-39)	17 (12-24)	9.7 (6.7-14)	5.5 (3.8-8.4)	3.2 (2.2-4.8)	1.8 (1.3-2.8)	1.1 (0.7-1.6)	0.6 (0.4-1.0)	0.4 (0.2-0.6)
5	76 (71-86)	57 (51-70)	39 (33-50)	24 (20-33)	14 (12-20)	8.3 (6.8-12)	4.8 (3.9-6.3)	2.8 (2.3-4.0)	1.6 (1.2-2.3)	0.9 (0.8-1.4)	0.5 (0.4-0.8)
6	87	72	52	34	21	12	7.1	4.2	2.4	1.4	0.8

Age = 65 years

Number of CRFs	BMD T-score (femoral neck)										
	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	14	8.1	4.8	2.8	1.6	0.9	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1
1	20 (14-23)	12 (8.5-14)	7.2 (5.0-8.8)	4.2 (2.9-5.1)	2.5 (1.7-3.0)	1.4 (1.0-1.7)	0.9 (0.6-1.0)	0.5 (0.4-0.6)	0.3 (0.2-0.4)	0.2 (0.1-0.2)	0.1 (0.1-0.1)
2	29 (19-36)	18 (12-23)	11 (7.0-14)	6.4 (4.1-8.5)	3.8 (2.4-5.0)	2.2 (1.4-2.9)	1.3 (0.8-1.3)	0.8 (0.5-1.1)	0.5 (0.3-0.6)	0.3 (0.2-0.4)	0.2 (0.1-0.2)
3	39 (28-52)	26 (17-35)	16 (11-22)	9.6 (6.2-14)	5.7 (3.7-8.3)	3.3 (2.1-4.9)	2.0 (1.3-3.0)	1.2 (0.8-1.8)	0.7 (0.5-1.1)	0.4 (0.3-0.7)	0.3 (0.2-0.4)
4	52 (47-66)	36 (27-48)	23 (17-32)	14 (10-20)	8.4 (6.1-12)	5.0 (3.6-7.4)	3.0 (2.1-4.5)	1.8 (1.3-2.7)	1.1 (0.8-1.7)	0.7 (0.5-1.0)	0.4 (0.3-0.6)
5	66 (60-77)	48 (42-60)	32 (27-42)	20 (17-27)	12 (10-17)	7.4 (6.0-10)	4.5 (3.6-6.3)	2.7 (2.3-3.9)	1.7 (1.3-2.3)	1.0 (0.8-1.4)	0.6 (0.5-0.9)
6	79	62	44	29	18	11	6.6	4.0	2.5	1.5	0.9

Age = 70 years

Number of CRFs	BMD T-score (femoral neck)										
	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	17	11	6.8	4.2	2.5	1.6	1.0	0.6	0.4	0.2	0.2
1	27 (21-33)	18 (12-22)	11 (9.3-13)	6.9 (5.9-8.7)	4.2 (3.6-5.1)	2.6 (2.2-3.3)	1.7 (1.4-2.1)	1.0 (0.9-1.3)	0.7 (0.6-0.8)	0.4 (0.3-0.5)	0.3 (0.2-0.3)
2	40 (33-50)	27 (22-35)	18 (14-21)	11 (8.8-15)	7.0 (5.1-9.5)	4.1 (3.1-6.0)	2.8 (2.1-3.8)	1.7 (1.3-2.4)	1.1 (0.8-1.5)	0.7 (0.5-1.0)	0.4 (0.3-0.6)
3	56 (46-65)	41 (32-49)	28 (21-35)	18 (13-23)	11 (8.3-15)	7.2 (5.2-9.6)	4.6 (3.3-6.2)	2.9 (2.1-4.0)	1.8 (1.3-2.5)	1.2 (0.8-1.6)	0.7 (0.5-1.0)
4	71 (62-76)	56 (46-63)	41 (32-48)	28 (21-33)	18 (13-22)	12 (8.5-15)	7.5 (5.4-9.4)	4.8 (3.4-6.1)	3.1 (2.2-3.9)	1.9 (1.4-2.5)	1.2 (0.9-1.6)
5	87 (76-83)	71 (63-75)	56 (48-61)	41 (34-45)	28 (23-32)	19 (15-21)	12 (9.6-14)	7.9 (6.1-9.1)	5.0 (3.9-5.8)	3.2 (2.5-3.7)	2.0 (1.6-2.4)
6	87	82	71	57	41	28	19	13	8.2	5.2	3.3

Age = 75 years

Number of CRFs	BMD T-score (femoral neck)										
	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	23	15	10	6.5	4.1	2.7	1.8	1.2	0.8	0.5	0.3
1	38 (31-44)	27 (21-50)	19 (14-36)	12 (9.1-25)	8.1 (5.8-17)	5.4 (3.9-11)	3.6 (2.6-7.6)	2.4 (1.7-5.1)	1.6 (1.1-3.4)	1.0 (0.7-2.2)	0.7 (0.5-1.5)
2	55 (40-78)	42 (28-67)	31 (19-53)	22 (13-39)	15 (8.2-28)	10 (5.5-19)	6.8 (3.6-13)	4.5 (2.4-8.9)	3.0 (1.6-6.0)	2.0 (1.0-4.0)	1.3 (0.7-2.6)
3	70 (53-85)	59 (39-78)	47 (28-66)	35 (19-53)	25 (12-39)	17 (8.2-29)	12 (5.5-20)	8.2 (3.6-14)	5.5 (2.4-9.6)	3.7 (1.6-6.4)	2.4 (1.0-4.3)
4	82 (67-89)	74 (53-84)	64 (40-76)	51 (28-65)	39 (19-52)	29 (13-40)	20 (8.9-29)	14 (5.9-20)	9.6 (3.9-14)	6.5 (2.6-9.6)	4.3 (1.7-6.5)
5	88 (78-91)	84 (68-88)	78 (56-83)	68 (42-75)	56 (30-65)	44 (22-50)	32 (15-38)	23 (10-28)	16 (8.9-19)	11 (4.6-13)	7.5 (3.1-9.1)
6	90	90	87	81	72	61	48	36	26	18	13

Age = 80 years

Number of CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	22	15	11	7.2	4.9	3.4	2.4	1.7	1.1	0.8	0.5
1	36 (28-61)	26 (20-49)	19 (14-37)	13 (9.4-27)	9.4 (6.4-20)	6.6 (4.5-14)	4.7 (3.1-10)	3.3 (2.2-7.0)	2.3 (1.5-4.9)	1.6 (1.0-3.4)	1.1 (0.7-2.4)
2	51 (36-75)	40 (26-64)	31 (19-52)	23 (13-41)	16 (9.0-31)	12 (6.3-23)	8.5 (4.4-17)	6.0 (3.1-12)	4.2 (2.1-8.4)	2.9 (1.5-5.9)	2.0 (1.0-4.1)
3	65 (48-81)	56 (37-74)	45 (27-64)	35 (19-53)	27 (13-42)	20 (9.5-32)	15 (6.7-24)	10 (4.7-18)	7.4 (3.2-13)	5.2 (2.9-11)	3.6 (1.6-6.4)
4	76 (60-85)	69 (49-81)	60 (37-73)	50 (28-64)	40 (20-53)	31 (14-43)	23 (10-33)	17 (7.3-25)	13 (5.1-19)	8.9 (3.6-13)	6.3 (2.5-9.6)
5	84 (71-87)	80 (62-84)	73 (51-79)	65 (40-72)	55 (30-63)	45 (23-53)	36 (17-43)	27 (12-33)	20 (8.6-25)	15 (6.1-18)	11 (4.3-13)
6	87	86	83	78	70	61	51	41	31	23	17

Age = 85 years

Number of CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	16	12	8.3	5.9	4.4	3.2	2.3	1.7	1.3	0.9	0.7
1	27 (20-49)	20 (15-39)	15 (11-30)	11 (7.7-23)	8.2 (5.7-17)	6.1 (4.2-13)	4.5 (3.1-9.8)	3.3 (2.3-7.2)	2.4 (1.6-5.3)	1.8 (1.2-3.9)	1.3 (0.9-2.9)
2	40 (27-62)	32 (20-52)	25 (15-43)	19 (11-34)	14 (8.0-26)	11 (5.9-21)	8.1 (4.3-16)	6.0 (3.2-12)	4.5 (2.3-8.8)	3.3 (1.7-6.5)	2.4 (1.2-4.8)
3	54 (36-72)	46 (28-64)	37 (21-55)	29 (16-45)	23 (12-36)	18 (8.8-29)	14 (6.5-23)	10 (4.8-17)	7.8 (3.5-13)	5.8 (2.6-9.8)	4.3 (1.9-7.2)
4	67 (47-78)	59 (38-72)	51 (30-64)	42 (22-55)	35 (17-46)	28 (13-38)	22 (9.8-31)	17 (7.3-24)	13 (5.4-19)	9.7 (4.0-14)	7.3 (2.9-11)
5	77 (59-81)	72 (50-77)	65 (41-71)	57 (32-64)	49 (25-56)	41 (20-48)	33 (15-39)	26 (12-32)	21 (8.7-25)	16 (6.5-19)	12 (4.8-15)
6	82	80	76	70	63	55	47	39	31	24	19

۲- جدول خطر ۱۰ ساله شکستگی مائور (لگن، مهره‌ها، پروگزیمال بازو، دیستال ساعد) (%)
براساس T-score گردن Femur در زنان

Age = 50 years

Number of CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	26	17	12	9.5	7.6	6.4	5.5	5.0	4.8	4.6	4.4
1	37 (34-45)	26 (23-32)	19 (15-23)	14 (11-18)	11 (8.2-14)	9.5 (6.6-13)	8.2 (5.5-11)	7.5 (4.9-10)	7.1 (4.6-9.9)	6.8 (4.4-9.5)	6.6 (4.2-9.2)
2	51 (43-66)	37 (30-49)	27 (20-36)	21 (14-30)	17 (10-25)	14 (8.1-22)	12 (6.6-20)	11 (5.9-18)	10 (5.5-18)	10 (5.2-17)	9.6 (5.0-17)
3	67 (54-79)	50 (39-63)	38 (27-52)	29 (18-44)	24 (14-38)	20 (11-34)	17 (8.6-30)	16 (7.6-28)	15 (7.1-27)	14 (6.7-26)	14 (6.4-26)
4	80 (66-89)	65 (49-74)	51 (36-63)	40 (28-54)	33 (22-47)	27 (17-42)	24 (14-37)	22 (12-35)	21 (11-34)	20 (11-33)	19 (10-32)
5	90 (84-94)	79 (69-83)	65 (54-71)	53 (43-62)	43 (35-54)	37 (29-48)	32 (25-43)	30 (22-40)	28 (20-38)	27 (19-37)	26 (18-36)
6	95	89	78	66	56	48	42	39	37	36	35

Age = 55 years

Number of CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	28	20	16	12	10	8.6	7.4	6.9	6.5	6.2	5.9
1	40 (36-46)	30 (25-35)	23 (18-27)	18 (14-22)	15 (11-19)	13 (8.7-17)	11 (7.3-15)	10 (6.7-14)	9.5 (6.3-13)	9.1 (5.9-13)	8.6 (5.6-12)
2	53 (46-66)	41 (33-52)	32 (23-43)	26 (17-37)	21 (13-32)	18 (11-28)	16 (8.8-25)	15 (8.0-24)	14 (7.4-23)	13 (7.0-22)	12 (6.6-21)
3	68 (57-79)	54 (42-69)	43 (30-60)	35 (22-53)	30 (17-47)	25 (14-42)	22 (11-38)	20 (10-36)	19 (9.5-34)	18 (8.9-33)	18 (8.4-32)
4	80 (68-87)	68 (54-78)	56 (43-70)	47 (35-63)	40 (27-56)	34 (22-51)	30 (18-46)	28 (16-44)	26 (15-42)	25 (14-40)	24 (13-39)
5	89 (85-92)	80 (73-85)	70 (61-78)	60 (51-70)	51 (43-63)	45 (37-57)	40 (31-52)	37 (28-49)	35 (26-47)	34 (24-45)	32 (23-44)
6	94	89	82	73	64	57	51	48	46	44	42

Age = 60 years

Number of CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	33	26	20	17	14	12	10	9.5	8.9	8.3	7.8
1	46 (41-51)	36 (30-41)	29 (23-35)	24 (18-30)	20 (14-26)	17 (12-22)	15 (10-20)	14 (9.3-19)	13 (8.6-18)	12 (8.0-17)	11 (7.5-16)
2	59 (51-70)	48 (38-60)	39 (29-53)	33 (22-46)	28 (17-41)	24 (14-36)	21 (12-33)	19 (11-31)	18 (10-29)	17 (9.4-28)	16 (8.8-26)
3	73 (62-84)	61 (48-77)	52 (36-70)	44 (28-63)	37 (22-57)	32 (18-51)	29 (15-47)	27 (14-45)	25 (13-43)	24 (12-41)	22 (13-39)
4	84 (74-90)	74 (62-85)	64 (52-79)	56 (43-72)	48 (34-66)	42 (28-60)	38 (24-56)	36 (22-54)	34 (20-51)	32 (19-49)	30 (18-47)
5	91 (87-93)	84 (79-89)	76 (70-84)	68 (61-78)	61 (52-73)	54 (44-67)	49 (38-62)	46 (35-60)	44 (33-57)	42 (31-55)	40 (29-53)
6	94	91	86	80	73	66	61	58	55	53	51

Age = 65 years

Number of CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	35	28	23	19	16	14	12	11	10	9.7	9.0
1	47 (40-53)	39 (31-46)	32 (25-40)	27 (20-34)	23 (16-30)	19 (13-26)	18 (12-24)	16 (11-22)	15 (10-21)	14 (9.2-19)	13 (8.6-18)
2	60 (49-71)	50 (38-64)	43 (30-57)	36 (24-51)	31 (19-45)	27 (16-40)	24 (14-37)	22 (13-35)	21 (12-33)	19 (11-31)	18 (10-29)
3	72 (60-85)	63 (48-79)	54 (38-73)	47 (30-67)	41 (25-61)	35 (20-55)	33 (18-52)	30 (16-50)	28 (15-47)	27 (14-45)	25 (13-42)
4	82 (74-90)	75 (64-86)	66 (54-81)	59 (45-76)	52 (37-70)	46 (31-65)	43 (28-61)	40 (25-59)	37 (23-56)	35 (21-53)	33 (20-51)
5	89 (86-92)	84 (80-90)	77 (72-86)	71 (63-81)	64 (54-76)	57 (46-70)	54 (42-67)	51 (39-64)	48 (36-62)	45 (33-59)	43 (31-56)
6	92	90	86	81	75	69	65	62	59	57	54

Age = 70 years												
Number of CRFs		BMD T-score (femoral neck)										
		-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	43	35	29	24	20	17	15	14	13	12	11	
1	55 (47-61)	45 (38-51)	38 (30-43)	31 (24-36)	26 (20-30)	23 (17-26)	20 (15-24)	18 (13-22)	17 (12-20)	15 (11-18)	14 (10-17)	
2	67 (56-76)	57 (46-68)	48 (37-59)	41 (30-51)	34 (24-44)	30 (20-38)	27 (18-35)	24 (16-32)	22 (14-30)	20 (13-28)	19 (12-25)	
3	77 (66-86)	69 (56-81)	60 (46-74)	51 (37-67)	44 (30-59)	38 (25-53)	34 (22-49)	31 (20-46)	29 (18-43)	26 (16-40)	24 (15-37)	
4	85 (79-90)	79 (71-86)	71 (61-82)	63 (52-75)	55 (44-68)	48 (37-62)	44 (33-58)	40 (30-54)	37 (27-51)	34 (25-48)	31 (22-45)	
5	89 (86-92)	86 (82-90)	80 (75-86)	73 (68-81)	66 (59-75)	59 (52-69)	54 (48-65)	49 (43-61)	45 (39-57)	42 (36-53)	39 (33-50)	
6	91	89	87	82	76	69	64	59	55	51	48	

Age = 75 years												
Number of		BMD T-score (femoral neck)										
CRFs		-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	53	45	38	32	26	23	21	19	17	15	14	
1	65 (56-77)	57 (47-67)	48 (39-57)	41 (32-47)	34 (26-38)	30 (23-34)	27 (20-31)	24 (18-28)	22 (16-26)	19 (14-23)	18 (13-21)	
2	75 (65-85)	68 (56-79)	60 (46-71)	51 (38-62)	43 (32-53)	38 (27-47)	34 (24-43)	30 (21-40)	27 (19-37)	24 (17-34)	22 (15-31)	
3	83 (73-89)	78 (65-86)	70 (56-81)	62 (47-74)	54 (39-66)	47 (34-60)	42 (30-54)	38 (27-49)	34 (24-44)	30 (21-41)	27 (19-38)	
4	88 (81-91)	84 (76-89)	79 (69-86)	73 (61-81)	65 (53-75)	58 (47-69)	52 (42-63)	46 (38-58)	41 (33-53)	37 (28-48)	34 (25-44)	
5	90 (86-92)	88 (83-91)	86 (79-89)	81 (73-86)	75 (66-81)	68 (61-76)	62 (56-70)	56 (51-65)	50 (45-59)	45 (40-55)	41 (36-50)	
6	90	90	89	87	83	78	72	66	60	54	49	

Age = 80 years												
Number of		BMD T-score (femoral neck)										
CRFs	-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	
0	56	48	41	35	30	27	24	22	19	17	16	
1	65 (56-75)	58 (48-68)	51 (41-59)	44 (34-50)	38 (29-42)	34 (26-38)	30 (23-34)	27 (20-31)	24 (18-28)	22 (16-25)	19 (14-23)	
2	74 (64-82)	68 (56-77)	61 (48-71)	53 (41-63)	46 (35-56)	42 (31-50)	37 (27-46)	33 (24-42)	30 (21-39)	27 (19-36)	24 (17-33)	
3	80 (71-86)	75 (64-83)	70 (57-79)	63 (49-73)	56 (42-67)	50 (38-62)	45 (33-56)	41 (30-51)	37 (27-47)	33 (24-43)	30 (21-40)	
4	84 (78-88)	81 (72-86)	77 (67-82)	71 (60-79)	65 (51-74)	60 (49-70)	54 (44-65)	49 (40-59)	44 (36-55)	40 (32-51)	36 (28-46)	
5	87 (82-89)	85 (80-88)	83 (76-86)	78 (70-84)	74 (65-80)	69 (61-76)	63 (57-71)	58 (52-67)	53 (49-62)	48 (43-57)	43 (38-52)	
6	87	87	86	84	80	76	72	67	61	56	51	

Age = 85 years												
Number of CRFs		BMD T-score (femoral neck)										
		-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0
0	49	42	36	30	27	24	21	19	17	15	13	
1	57 (47-66)	51 (40-59)	44 (34-51)	38 (28-44)	33 (25-38)	30 (22-34)	26 (19-30)	24 (17-27)	21 (15-24)	19 (13-22)	16 (12-20)	
2	65 (54-75)	59 (47-69)	53 (40-62)	46 (34-55)	41 (30-49)	37 (26-44)	33 (23-40)	29 (20-36)	26 (16-33)	23 (16-30)	20 (14-27)	
3	73 (62-80)	67 (55-76)	61 (48-71)	55 (42-65)	49 (37-60)	45 (33-55)	40 (29-50)	36 (26-46)	32 (23-41)	28 (20-37)	25 (18-33)	
4	78 (70-84)	74 (64-80)	69 (58-77)	63 (51-72)	58 (46-68)	53 (42-63)	48 (38-58)	43 (34-54)	39 (31-49)	35 (27-45)	31 (24-40)	
5	82 (76-88)	80 (72-85)	76 (67-81)	71 (62-77)	67 (57-74)	62 (53-70)	57 (49-65)	52 (43-61)	47 (41-56)	42 (35-51)	37 (31-46)	
6	83	83	81	78	74	70	65	60	55	50	45	

ضمیمه ۳: نکات مهم در ارزیابی و تحلیل گزارش BMD به روش DXA:

در یک گزارش BMD خطاهای اطلاعات دموگرافیک، وضعیت نامناسب قرارگیری بیمار، آنالیز اشتباه اسکن و خطاها در تفسیر همه می‌تواند منجر به اشتباه در تصمیم‌گیری بالینی شود. همچنین اختلالات ساختاری استخوان (اسکولیوز، استئوآرتریت شدید)، سابقه انجام اعمال جراحی ستون مهره‌های کمری نظیر لامینکتومی، بیماری‌هایی مثل اسپوندیلوآرتروپاتی‌ها، کلسیفیکاسیون آئورت شکمی، هموکروماتوز و سایر بیماری‌هایی که در آنها رسوب مینرالی اتفاق می‌افتد، می‌تواند تفسیر نتایج را مخدوش کند.

۱. مشخصات دموگرافیک

اطلاعات دموگرافیک شامل نام، سن، جنس و نژاد می‌باشد. این اطلاعات برای محاسبه Z-score و T-score به کار می‌روند. قد و وزن نیز نه تنها جهت بررسی اولیه بلکه برای مقایسه در ارزیابی‌های آینده، باید اندازه‌گیری شوند (کاهش قد می‌تواند نشان‌دهنده شکستگی فشاری و کاهش وزن نشانه‌ای از علت پاتولوژیک زمینه‌ای باشد).

۲. نکات مهم در تفسیر تراکم استخوان ناحیه لامبار (L۱-L۴)

- مهره‌ها باید در مرکز محدوده اسکن باشند. بیمار باید مستقیم و بدون چرخش خوابیده باشد، به‌طوری که زوائد خاری مهره‌ها در خط وسط قرار گرفته باشند.
- اسکن باید از بالا بخشی از پایین‌ترین مهره متصل به دنده‌ها (عموماً T۱۲) و از پایین بخشی از لبه لگن (عموماً در حد فضای بین L۴-L۵) را در بر گیرد.
- باید دقت شود که مهره‌ها در تحلیل تصویری به درستی از هم مجزا شده باشند.
- مهره‌های واجد شکستگی، دچار تغییرات دژنراتیو یا دارای آرتیفکت را از بررسی حذف کنید.
- دانسیته و اندازه مهره‌ها از L۱ تا L۴ باید افزایش یابد. (مهره‌ها به‌ترتیب بزرگ‌تر شده و دانسیته بالاتری دارند). البته گاهی تراکم استخوان مربوط به L۳ از L۴ بیشتر است.
- علت تفاوت BMD در میان مهره‌ها را بررسی کنید. T-score برای هر مهره باید در محدوده یک انحراف معیار از مهره‌های دیگر باشد. این ویژگی در مورد هیپ صادق نمی‌باشد، به‌طوری که اختلاف بیش از یک انحراف معیار بین نواحی مختلف لگن ممکن است به علت تفاوت از دست دادن استخوان بین استخوان متراکم و اسفنجی در بخش‌های مختلف هیپ روی دهد.
- در محل کمر T-score و Z-score برای هر یک از مهره‌ها داده می‌شود. انتخاب مهره‌ای که کمترین BMD را دارد اشتباه برانگیز است. برای تشخیص یا گزارش تنها از یک مهره استفاده نکنید؛ در این صورت خطر پوکی استخوان بیش از حد تخمین زده می‌شود.
- در موارد شکستگی مهره‌ها برای ارزیابی ماهیت استئوپروز مهره‌ها، رادیوگرافی ساده هم درخواست نمایید.

- به وضعیت دنده آخر نسبت به مهره‌های کمری، تعداد مهره‌های کمری و شواهد غیرعادی تصویری که در اطراف مهره‌ها ممکن است دیده شود، باید دقت شود. در ۲٪ موارد ممکن است شش مهره کمری وجود داشته و دنده آخر به مهره T۱۲ یا L۱ متصل باشد.

۳. نکات مهم در تفسیر تراکم استخوان ناحیه فمور

- انتهای ران صاف باشد.
- در تصویراسکن باید استابولوم، بخشی از تنه فمور در زیر تروکانتر و همه تروکانتر بزرگ دیده شود.
- باید چرخش داخلی محدودی وجود داشته باشند به طوری که هیچ بخشی از تروکانتر کوچک دیده نشده و یا تنها بخش کوچکی از آن دیده شود.
- اسکن ناحیه گردن فمور، نباید ایسکیوم یا بخشی از تروکانتر بزرگ را در برگیرد.
- کل هیپ (Total Hip) شامل گردن فمور، تروکانتر و ناحیه اینترتروکانتریک از تنه فمور است.

ضمیمه ۴: اصول کلی ورزش در بیماران استئوپروز

به طور کلی سه دسته فعالیت ورزشی برای بیماران مبتلا به استئوپروز در نظر گرفته می شود:

۱- فعالیت هایی که باعث افزایش توده استخوانی می شوند که خود شامل دو دسته هستند:

- ورزش های تحمل وزن : در این نوع ورزش ها، پا و ساق پا وزن بدن را تحمل می کنند و فشار بدن روی استخوان های مرکزی یعنی مهره ها و هیپ وارد می شود. از جمله این ورزش ها می توان به دویدن آهسته، پیاده روی، بالا رفتن از پله ها، ورزش های هوازی، والیبال، بسکتبال، و راه رفتن در آب اشاره کرد.

- ورزش های مقاومتی : فعالیت هایی هستند که به تقویت توده عضلانی و استحکام استخوان کمک می کنند. این ورزش ها شامل وزنه برداری، ژیمناستیک، شنا، دوچرخه سواری و کار با دستگاه های ورزشی ثابت می باشد.

۲- فعالیت هایی که به حفظ تعادل کمک می کنند: بهبود تعادل می تواند به کنترل حرکات بدن و پیشگیری از سقوط کمک نماید.

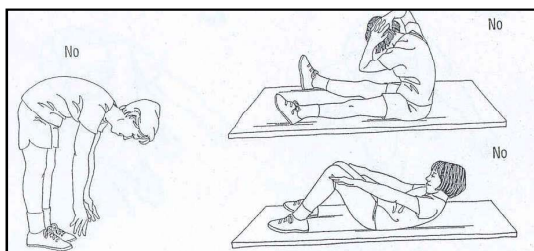
۳- فعالیت هایی که وضعیت قرار گیری بدن در حالت نشسته و ایستاده را تصحیح می کنند. ۴۵٪ برای انجام اعمال ورزشی چهار پرسش مطرح می شود: نوع ورزش؟ طول مدت انجام ورزش؟ شدت ورزش؟ دفعات انجام ورزش؟

اصول داشتن وضعیت مناسب در زندگی روزانه

وضعیت مناسب قرارگیری بدن در هنگام نشستن و ایستادن به نحوه ارتباط بین سر، شانه ها، مهره ها و هیپ بستگی دارد. داشتن وضعیت مناسب، فشار کمتری بر روی مهره ها وارد می کند؛ لذا بیماران باید

اصول داشتن وضعیت مناسب در زندگی روزانه

وضعیت مناسب قرارگیری بدن در هنگام نشستن و ایستادن به نحوه ارتباط بین سر، شانه‌ها، مهره‌ها و هیپ بستگی دارد. داشتن وضعیت مناسب، فشار کمتری بر روی مهره‌ها وارد می‌کند؛ لذا بیماران باید



از انجام فعالیت‌ها و ورزش‌هایی که باعث چرخش مهره‌ها یا خم شدن رو به جلو (از ناحیه کمر) با پاها صاف شود، خودداری نمایند.

وضعیت‌های صحیح قرارگیری در حالات مختلف

وضعیت صحیح در حالت ایستاده، نشسته

و قدم زدن: سر و قفسه سینه خود را بالا

نگه داشته، شانه‌ها را به عقب ببرید و عضلات شکم را به آرامی منقبض کنید، گودی کوچک در قسمت پایین کمر خود را حفظ کنید.



در هنگام ایستادن طولانی مدت: پاها را به طور مستقیم قرار دهید، زانو‌ها را خم نکنید و به طور متناوب به هر پا استراحت داده و آن را روی یک چارپایه قرار دهید.

در هنگام نشستن: به گونه‌ای روی صندلی بنشینید که لگن کمی پایین‌تر از زانو‌ها قرار گیرد؛ بدین‌منظور سکوی کوتاهی زیر پا بگذارید. در هنگام نشستن روی صندلی، از خم کردن پشت خود پرهیز نمایید.

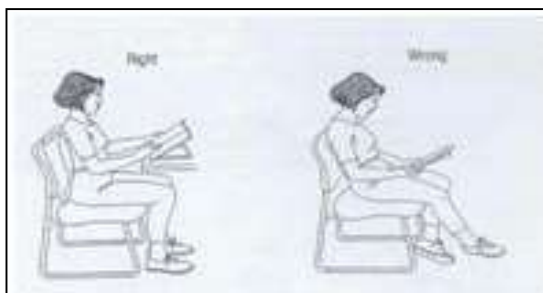
قدم زدن: سر و چانه را بالا و صاف نگاه دارید و در امتداد یک خط مستقیم گام بردارید و زانو‌ها را خم نکنید.

خم شدن: پاها را به اندازه عرض شانه باز کنید. بدون خم

کردن پشت، از ناحیه زانو و ران‌ها خم شوید (کمر خود را خم نکنید). از خم شدن و چرخیدن به طور هم‌زمان اجتناب کنید و یک دست خود را بر روی یک تکیه‌گاه قرار دهید.

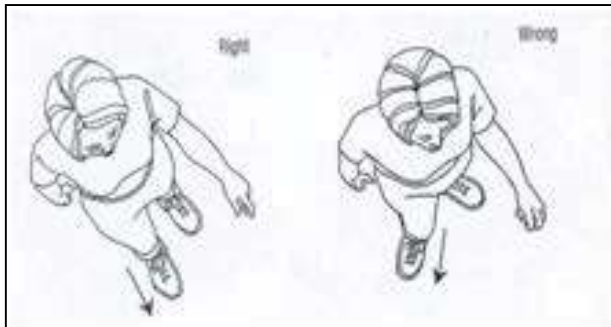
بلند کردن اشیاء: برای بلند کردن یک شیء از روی زمین، ابتدا در نزدیک آن روی زمین زانو بزنید و سپس آن را در راستای سطح کمر خود از زمین بلند کنید.

بستن بند کفش: ابتدا روی یک صندلی بنشینید و یک پا را روی پای دیگر بیاورید و یا اینکه یک پا را روی چارپایه قرار داده و بند کفش خود را ببندید.



هل دادن یا کشیدن شیء روی زمین: برای این کار از خم شدن اجتناب کنید. از پاهایتان برای این کار استفاده کنید نه از کمرتان.

خوابیدن در تخت: لبه تخت بنشینید، بالا تنه خود را در جهت سر تخت خم



کنید و به کمک بازو، خود را روی تخت بکشید. در همین حال پاهای خود را نیز روی تخت بیاورید و با زانوهای خم شده به یک پهلوی قرار گیرید. برای بلند شدن از تخت، برعکس حالت قبل عمل کنید.

۱۰. برداشتن شی از درون یک قفسه: از برداشتن اشیاء از قفسه‌های بلند که

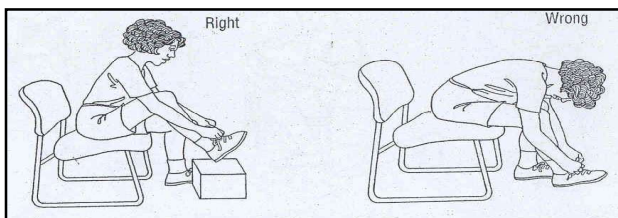
نیاز به پریدن یا کشیده شدن دست‌ها داشته باشد اجتناب کنید، تنها از قفسه‌ای که هر دو دستتان به راحتی به آن می‌رسد استفاده کنید؛ در غیر این صورت از چارپایه مناسب برای این کار استفاده نمایید.



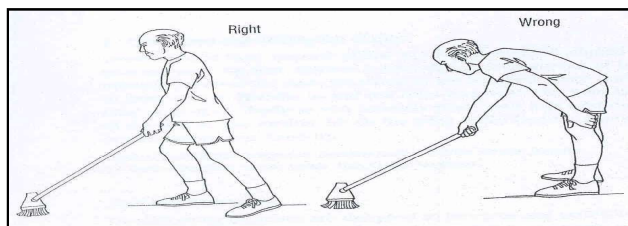
۱۱. سرفه یا عطسه کردن: در هنگام سرفه یا عطسه، عضلات شکم را به آرامی منقبض کنید و با یک دست پشت خود را بگیرید یا پشت خود را به دیوار تکیه دهید. همچنین می‌توانید زانوهای خود را به آرامی خم کرده و یک دست خود را روی زانو بگذارید. ۴۵، ۴۶

اصول کلی انجام تمرین‌های ورزشی

۱. قبل از انجام تمرین، باید بدن را حداقل به مدت پنج تا ده دقیقه گرم نمود. گرم کردن می‌تواند شامل تمرینات کششی باشد.
۲. از خم کردن بیش از حد مفاصل بخصوص گردن و زانو پرهیز شود.
۳. از چرخاندن ناگهانی گردن و ستون فقرات پرهیز شود.
۴. از انجام حرکات چرخشی یا حرکاتی که باعث فشار از پهلوی به مفصل زانو می‌گردد، پرهیز شود.



۵. از انجام کشش‌ها به صورت ناگهانی خودداری گردد. کشش ناگهانی باعث پاره شدن فیبرهای عضله شده و نهایتاً باعث کوتاه تر شدن عضله می‌گردد.



۶. از انجام کشش‌های عضلانی به صورت ضربه‌ای خودداری شود و کشش به صورت فشار پیوسته و یکنواخت اعمال شود.

۷. از هر حرکتی که باعث درد می‌شود یا آن را تشدید می‌کند پرهیز گردد.

۸. بعد از ورزش، فعالیت به طور ناگهانی قطع نگردد. فعالیت به آرامی در مدت هفت تا ده دقیقه به اتمام رسد.

فعالیت‌های ورزشی برای گروه‌های مختلف سنی

• کودکان و نوجوانان:

۱. فعالیت جسمی و ورزش را به طور منظم داشته باشند. فعالیت روزانه مؤثرتر از فعالیت‌هایی است که در دراز مدت به صورت نامنظم و گه‌گاهی انجام می‌گیرد.



۲. ورزش‌های تحمل وزن مانند بسکتبال، والیبال و ژیمناستیک، مؤثرتر از ورزش‌های حمایت کننده وزن مانند شنا و دوچرخه-سواری هستند.

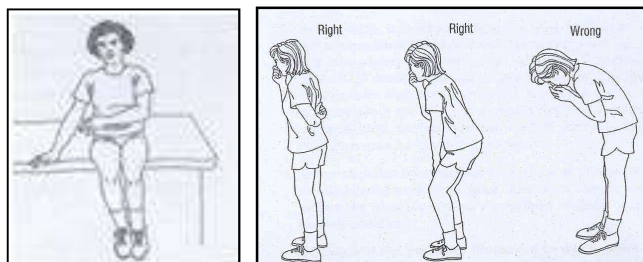
۳. فعالیت‌هایی که قدرت عضله را افزایش می‌دهند (مانند دویدن، لی لی رفتن و حرکات پرشی) را انجام دهند.

۴. فعالیت‌هایی مانند ژیمناستیک که همه عضلات را درگیر می‌سازد انتخاب کنند.

۵. از بی‌حرکی اجتناب نموده و در صورت وجود محدودیت حرکت، ورزش‌های سبک تحمل وزن انجام دهند.

• بزرگسالان و زنان پیش از یائسگی:

نقش اصلی ورزش در بزرگسالان و زنان پیش از یائسگی، حفظ توده استخوانی است نه افزایش آن. در این گروه سنی، روزانه ۱۵ دقیقه ورزش‌های گرم کننده بدن، ۲۰ دقیقه حرکات پرشی، ۱۵ دقیقه فعالیت‌های



کششی و ۱۰ دقیقه فعالیت‌های شل کننده می‌تواند مفید باشد.

• زنان بعد از یائسگی:

در این گروه سنی هدف اصلی از

ورزش درمانی، افزایش توده عضلانی برای بهبود عملکرد عضلات، حفظ تعادل و بهبود قدرت عضلانی می‌باشد. برنامه ورزشی مناسب برای این زنان شامل چهار جلسه ورزش در هفته (دو جلسه به شکل گروهی به مدت ۷۰-۶۰ دقیقه و دو جلسه به صورت انفرادی در منزل به مدت ۲۵ دقیقه) می‌باشد. در جلسات گروهی، ورزش‌های گرم کننده، مقاومتی، پرشی، کششی و انعطاف بدنی طبق جدول زمان بندی تدریجاً افزایش می‌یابد. در جلسات انفرادی نیز ورزش‌های ایزومتریک و کششی انجام می‌شوند.

● مردان:

مطالعات کمتری در رابطه با تاثیر ورزش در مردان نسبت به زنان انجام شده است؛ لیکن بنظر می‌رسد که واکنش‌های اسکلتی در هر دو جنس مشابه است. ورزش‌های با شدت زیاد و فعالیت‌های کششی و استقامتی در مردان نیز تراکم توده استخوانی را افزایش می‌دهند.

● مبتلایان به استئوپروز:

در يك برنامه ورزشی برای این بیماران باید وضعیت قرار گیری بدن، حفظ تعادل، طرز راه رفتن، هماهنگی، ثبات بالا تنه و هیپ کاملاً مد نظر قرار گیرد و هدف، تنها يك برنامه ورزشی معمولی نیست. برنامه ورزشی برای بیمارانی که درد ندارند شامل گرم کردن بدن، تمرین بدنی و آرام سازی می‌باشد. گرم کردن بدن حدود ۱۵-۱۰ دقیقه طول می‌کشد که ورزش‌های در محدوده دامنه حرکت برای مفاصل بزرگ در حالت نشسته و ایستاده به آرامی انجام می‌شوند. سپس تمرین بدنی شروع می‌شود که شامل ورزش‌های کششی و قدرتی جهت بهبود وضعیت قرار گیری بدن می‌باشد. ۱۰-۵ دقیقه پایانی تکنیک‌های آرام سازی مانند تنفس عمیق، شل و سفت کردن متناوب عضلات انجام می‌گیرد.

انجام بعضی از حرکات ورزشی برای بیماران مبتلا به استئوپروز مناسب نیست: ورزش‌هایی که فشار زیادی به استخوان‌های ضعیف این بیماران وارد می‌کنند، ورزش‌های دینامیک شکمی مانند دراز و نشست، چرخش کمر و بالا تنه و خم شدن که می‌توانند به مهره‌ها آسیب وارد نمایند از این جمله اند. در فعالیت‌های روزانه، انجام حرکاتی مانند خم شدن برای برداشتن شیئی از روی زمین نیز در این بیماران ممنوع می‌باشد.

تمرین درمانی در آب (هیدروتراپی)

این تمرین‌ها با افزایش جریان خون اندام‌ها و افزایش دامنه حرکات مفاصل، کمک به کاهش درد، حفظ تعادل بدن و افزایش قدرت عضلانی می‌گردد. دو تمرین زیر را می‌توانید به بیمار پیشنهاد نمایید.

۱. پیاده روی در آب. در صورت لزوم برای حفظ تعادل از ریل‌های دستی کنار استخر استفاده گردد.
۲. با نگه داشتن ریل کنار استخر، پاها را از جلو و کنار حرکت دهد تا به سطح آب نزدیک شود. این وضعیت را برای چند لحظه حفظ نموده و سپس به آرامی به وضعیت اولیه برگردد.

ضمیمه ۵: مراقبت‌های پرستاری

پیش‌گیری از زمین خوردن در سالمندان

سقوط و زمین خوردن عامل مهم آسیب در سنین بالای ۶۵ سال و مهمترین علت مرگ در اثر آسیب است. اکثر زمین خوردن‌ها در منزل اتفاق می‌افتد. آسیب‌های ناشی از زمین خوردن شامل شکستگی لگن و استخوان ران و کوفتگی عضلات این ناحیه و شکستگی مهره‌های کمری و ساعد است. علاوه بر این یک بار زمین خوردن ممکن است باعث ایجاد نگرانی و ترس از راه رفتن و از دست دادن اطمینان شخص به خود گردد و فرد به خاطر این ترس زمین گیر شود.^{[۸] و [۵۷]}

وجود علائمی مانند گیجی، ضعف و اشکال در راه رفتن و بیماری‌های سیستم عصبی مانند پارکینسون می‌توانند فرد را مستعد زمین خوردن کنند. عوامل محیطی مانند راه رفتن روی سطوح لغزنده، قالیچه‌هایی که زیر پا لیز می‌خورند، نور کم و موانع می‌توانند باعث زمین خوردن گردند. استفاده از داروهای خواب‌آور، ضعف عضلات اندام تحتانی و دفورمیتی پاها نیز از عوامل دیگر زمین خوردن می‌باشند.^{[۴۱] و [۸]}

در این زمینه موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- عوامل خطر سقوط در محیط زندگی باید شناسایی و اصلاح شوند.^[۸]
- از انجام کارهایی که همراه با خطر سقوط می‌باشند نظیر بالا رفتن از نردبان، اجتناب گردد.
- از پوشیدن کفش و دمپایی‌هایی که خطر لیز خوردگی دارند اجتناب گردد (دمپایی ابری روی سطوح سرامیک مرطوب). از کفش‌های آج دار استفاده شود.
- حمام خطرناک‌ترین محل منزل است. در زیر دوش حمام از کفی‌های پلاستیکی آج‌دار استفاده گردد. کفپوش حمام باید غیر لغزنده باشد. در صورت زیاد بودن مدت ایستادن در حمام، می‌توان از دوش سیار و یک صندلی استفاده نمود.
- وجود آب در سطح آشپزخانه باعث لیز خوردگی می‌شود و باید فوراً آن را خشک نمود.
- بهتر است از فرش‌هایی که الیاف آنها بلند است یا به مرور زمان فرسوده گشته، استفاده نشود.
- ریشه‌های اطراف فرش می‌تواند باعث زمین خوردن شود. باید آنها را زیر فرش قرار داد.
- از قالیچه‌های کوچک که به علت اتکای کم احتمال دارد در زیر پا لیز بخورد استفاده نشود.
- در نقاطی که خطر سقوط زیاد است مانند حمام، دستشویی و پله‌ها، از دستگیره استفاده شود.
- از توالی فرنگی استفاده شود (بلند شدن ناگهانی می‌تواند باعث زمین خوردن شود. کوتاهی توالی نیز می‌تواند باعث زمین خوردن شود).
- ارتفاع تخت باید به اندازه ارتفاع کف پا تا کشک زانو باشد (حدود ۴۵ سانتی متر).
- از تشک‌هایی که کناره آنها نرم شده استفاده نگردد، زیرا ممکن است باعث افتادن از تخت شوند.
- از صندلی‌های کوتاه استفاده نشود. ارتفاع صندلی باید حدود ۴۰-۳۵ سانتی متر باشد. صندلی باید دسته‌دار باشد و دسته صندلی تا محل نشستن حدود ۱۸ سانتیمتر ارتفاع داشته باشد. همچنین دسته صندلی پنج سانتی‌متر از پایه آن جلوتر باشد.

- قفسه وسایل در آشپزخانه نباید بسیار بلند یا بسیار کوتاه باشد.
- دمای پایین اتاق ممکن است باعث کاهش دمای بدن و به دنبال آن زمین خوردن گردد. دمای اتاق در زمستان در حدود ۲۲ درجه سانتی‌گراد باشد.
- محیط زندگی کاملاً منظم باشد. وجود اسباب بازی روی زمین، عامل مهمی در زمین‌خوردگی است.
- انجام یک برنامه منظم ورزشی جهت تقویت عضلات ضروری است.
- حاشیه پایین چارچوب در اتاق محل شایعی برای زمین‌خوردگی است؛ بهتر است آن را با بر چسب یا رنگ قرمز مشخص کرد.
- مبلمان و وسایل به نحوی چیده شوند که حداقل خطر برخورد وجود داشته باشد. از تغییر دکوراسیون مکرر مبلمان و میز و صندلی پرهیز شود. از گذاشتن وسایل و ظروف روی زمین خودداری گردد.
- تلفن در جایی قرار گیرد که سیم آن باعث زمین خوردن نشود.

عبور از پله

- پله‌ها محل شایع سقوط و آسیب شدید در افراد مسن است. بیشتر حوادث هنگام پایین آمدن از پله اتفاق می‌افتد. دیدن لبه پله‌ها عامل مهمی در بالا و پایین رفتن بی‌خطر از پله است. فرش کردن پله‌ها با موکت‌های نقش دار می‌تواند باعث اختلال در دیدن لبه‌های پله و زمین خوردن شود. طول و ارتفاع پله‌ها باید متناسب باشد. ارتفاع پله نباید بیشتر از ۱۸ سانتیمتر و عمق آن نباید کمتر از ۲۸ سانتیمتر باشد. استفاده از پله‌هایی که لبه آن جلو است می‌تواند باعث گیرکردن پا و زمین خوردن شود. همچنین پله‌هایی که لبه آن گرد تراش داده شده، باعث لیزخوردگی می‌گردد. در این زمینه موارد زیر را مد نظر قرار دهید:
- هنگام عبور از پله، از نرده‌ها به عنوان تکیه گاه استفاده شود.
- در صورت امکان، راه پله مفروش شود.
- پوشش به کار رفته (موکت) حتماً چسبندگی کافی به سطح زیرین داشته باشد.
- از پوشش‌های نقش‌دار یا درخشنده استفاده نشود.
- در پله‌ها از نور کافی استفاده شود. لامپ‌های کوچکی هنگام شب در ابتدا و انتهای پله روشن باشد.
- کلید برق باید هم در ابتدا و هم در انتهای پله‌ها باشد (از کلید رابط استفاده شود).
- با نصب پرده، تابش نور ورودی به راه پله کنترل شود تا درخشندگی در پله‌ها ایجاد نشود.
- لبه پله‌ها با رنگ مشخصی رنگ آمیزی گردد یا از یک لایه چسب محکم و مشخص در لبه پله استفاده شود.
- در فروشگاه‌ها حتی‌الامکان از پله برقی استفاده نشود (پله برقی یکی از علل شایع زمین‌خوردگی افراد سالمند است).
- همیشه و در همه جا (منزل، اداره، فروشگاه) نرده‌های اطراف پله‌ها با دست گرفته شود.
- هنگام عبور از پله، در صورت وجود درد در پا، ابتدا پای سالم را روی پله قرار دهید و ترجیحاً از عصا یا کمک اطرافیان استفاده شود.^[۵۸]

منابع

1. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2013;24(1):23-57.
2. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2006; 17:1726-1733
3. Kanis JA, Compston J, Cooper C et al. The burden of fractures in the European Union in 2010. *Osteoporos Int* 2012; 23 (Suppl 2):S57
4. Larijani B, Moayeri A, Keshtkar AA et al. Peak bone mass of Iranian population: the Iranian Multicenter Osteoporosis Study. *J Clin Densitom*. 2006;9(3):367-74.
5. Kanis JA, Oden A, Johnell O et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int*. 2007;18(8):1033-46.
6. Shahnazari B, Keshtkar AA, Soltani A et al. Estimating the avoidable burden of certain modifiable risk factors in osteoporotic hip fracture using Generalized Impact Fraction (GIF) model in Iran. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* 2013, 12:10
7. Eastell R. Treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 1998; 338:736-46.
8. لاریجانی ب، مهاجری تهرانی م ر، حمیدی ز، سلطانی ا، پژوهی م. استئوپروز، تشخیص، پیشگیری و درمان. باروری و ناباروری. ۱۳۸۳؛ شماره ۱: ۲۴-۵.
9. Shepherd AJ. An overview of osteoporosis. *Altern ther Health Med* 2004; 10:26-34
10. Watts NB, Bilezikian JP, Camacho PM, Harris DW, Hodgson SF, et al. American Association of Clinical Endocrinologists medical guidelines for clinical practice for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Pract* 2010 Nov-Dec; 16(Suppl 3):1-37
11. Larijani B, Resch H, Bonjour JP, Aghai Meybodi HR, Mohajery Tehrani MR. Osteoporosis in Iran, Overview and Management. *Iranian J Publ Health* 2007; A supplementary issue on Osteoporosis:1-13
12. Grossman JM, Gordon R, Ranganath VK, et al. American College of Rheumatology 2010 Recommendations for the Prevention and Treatment of Glucocorticoid-Induced Osteoporosis. *Arthritis Care & Research* 2010; 62(11):1515-1526
13. Kanis JA, CC Gluer. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. Committee of Scientific Advisors International Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int*. 2000;11(3):192-202
14. Papaioannou A, Morin S, Cheung AM, Atkinson S, et al; For the Scientific Advisory Council of Osteoporosis Canada. 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. *CMAJ* 2010; 182(17):1864-73
15. Guidelines for preclinical evaluation and clinical trials in osteoporosis. Geneva: WHO 1998. <http://apps.who>.

- int/bookorders/anglais/detart1.jsp?codlan=1&codcol=15&codcch=435. Accessed August 2012.
16. Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest.* 2005; 115 (12):3318-25.
17. Sweet MG, Sweet JM, Jeremiah MP, Galazka SS. Diagnosis and Treatment of Osteoporosis. *American Family Physician* 2009; 79(3): 193-200
18. Vatanparast H, Baxter-Jones A, Faulkner RA, Bailey DA, Whiting SJ. Positive effects of vegetable and fruit consumption and calcium intake on bone mineral accrual in boys during growth from childhood to adolescence: the University of Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(3):700-6.
19. Kardinaal AF, Ando S, Charles P, Charzewska J, Rotily M, Vaananen K. Dietary calcium and bone density in adolescent girls and young women in Europe. *J Bone Miner Res.* 1999 Apr; 14(4):583-92
20. Larijani B, Mohajeri Tehrani MR, Hamidi Z, Soltani A, Pajouhi M. Osteoporosis, global and Iranian aspects. *Iranian J Publ Health* 2004, A supplementary issue on osteoporosis:1-17
21. Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest.* 2005; 115 (12):3318-25
22. Vatanparast H, Baxter-Jones A, Faulkner RA, Bailey DA, Whiting SJ. Positive effects of vegetable and fruit consumption and calcium intake on bone mineral accrual in boys during growth from childhood to adolescence: the University of Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(3):700-6
23. Kardinaal AF, Ando S, Charles P, Charzewska J, Rotily M, Vaananen K. Dietary calcium and bone density in adolescent girls and young women in Europe. *J Bone Miner Res.* 1999 Apr; 14(4):583-92
24. Shepherd AJ. An overview of osteoporosis. *Altern ther Health Med* 2004; 10:26-34.
25. Fitzpatrick LA. Secondary causes of osteoporosis. *Mayo Clin Proc* 2002; 77(5):453-68.
26. Geusens P, Hochberg MC, van der Voort DJ, Pols H, van der Klift M, Siris E, Performance of risk indices for identifying low bone density in postmenopausal women. *Mayo Clin Proc* 2002; 77(7):629-37.
27. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Management of osteoporosis. A national clinical guideline. Edinburgh (Scotland): Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN); updated April 2004. (SIGN publication; no. 71). <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign71.pdf>. Accessed August 2012
28. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(1):53-58
29. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(7):1911-1930
30. Management of hip fracture in older people: a national clinical guideline; Scottish intercollegiate guideline

- network June 2009. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign111.pdf>. Accessed August 2012
31. Watts NB, Adler RA, Bilezikian JP, et al. Clinical Practice Guideline: Osteoporosis in Men: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97(6):1802-1822
 32. NOF Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. http://www.nof.org/sites/default/files/pdfs/NOF_ClinicianGuide2009_v7.pdf. Accessed August 2012
 33. Management of hip fracture in older people: a national clinical guideline; Scottish intercollegiate guideline network June 2009. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign111.pdf>. Accessed August 2012
 34. Lewiecki EM, Gordon CM, Baim S, Binkley N, et al. Special report on the 2007 adult and pediatric Position Development Conferences of the International Society for Clinical Densitometry. *Osteoporos Int* 2008; 19:1369-1378
 ۳۵. حمیدی ز، صداقت م، سلطانی ا، خلیلی فرد ع، مدنی ف، لاریجانی ب. اثرپذیری پارامترهای سونوگرافی کمی استخوان پاشنه پا از متغیرهای باروری در زنان و مقایسه آن با نتایج حاصل از DXA. پایش، فصلنامه پژوهشکده جهاد دانشگاهی، ۱۳۸۲، زمستان، سال سوم، شماره ۱: ۶۰-۵۷
 36. Mauck KF, Clarke BL. Diagnosis, Screening, Prevention, and Treatment of Osteoporosis. *Mayo Clin Proc* 2006; 81(5):662-672.
 37. Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr* 2000; 19(Suppl 2): S 83- S 99
 38. National Guideline on Management of Osteoporosis at Hospital Level Preventive Measures at primary Level. http://www.westerncape.gov.za/eng/your_life/4483/. Accessed August 2012
 39. Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D, Vadas L, Vergnaud P, Bonjour JP. Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med* 1998 May 15; 128(10):801-9.
 40. Johnell O, Gullberg B, Kanis JA, Allander E, Elffors L et al (1995). Risk factors for hip fracture in European women: the MEDOS study (Mediterranean Osteoporosis Study). *J Bone Miner Res*; 10: 1802-1815
 41. Kanis J, Johnell O, Gullberg B, et al. Risk factors for hip fracture in men from Southern Europe: the MEDOS study. *Osteoporosis Int* 1999; 9:45-54.
 42. Devine A, Criddle RA, Dick IM, Kerr DA, Prince RL. A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 1995 Oct; 62(4):740-5.
 43. Yano K, Heilbrun LK, Wasnich RD, Hankin JH, Vogel JM. The relationship between diet and bone mineral content of multiple skeletal sites in elderly Japanese-American men and women living in Hawaii. *Am J Clin Nutr*. 1985 Nov; 42(5):877-88.
 44. Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, et al. Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: principal results From the Women's Health Initiative randomized controlled trial. *JAMA* 2002; 288:321
 45. Tinetti ME. Preventing Falls in Elderly

- Persons. N Engl J Med 2003; 348:42-49
46. Management of hip fracture in older people: a national clinical guideline; Scottish intercollegiate guideline network June 2009. <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign111.pdf>. Accessed August 2012.
47. The care of patients with fragility fracture. The British Orthopaedic Association, September 2007. <http://www.fractures.com/pdf/BOA-BGS-Blue-Book.pdf>. Accessed August 2012
48. Ensberg M, Paletta J, Galecki A, Dacko CL, Fries BE. Identifying elderly patients for early discharge after hospitalisation for hip fracture. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1993; 48:187-95
49. Pryor GA, Williams DR. Rehabilitation after hip fracture. home and hospital management compared. J Bone Joint Surg Br 1989; 71:471-4
50. Boning up on osteoporosis. A guide to prevention and treatment. National Osteoporosis Foundation. http://www.nofstore.org/Merchant2/merchant.mvc?Screen=PROD&Product_Code=B107-0908-SP&Category_Code=CR&Product_Count=5. Accessed August 2012.
51. Bonner FJ Jr, Sinaki M, Grabois M, et al. Health professional's guide to rehabilitation of the patient with osteoporosis. Osteoporos Int 2003; 14 (Supl 2):S1-22.
52. Radziunas I. The role of nurses in osteoporosis. International osteoporosis foundation. Appeared in Osteoporosis Action 2006; Women's College Ambulatory Care Centre Sunnybrook & Women's College Health Sciences Centre, Toronto, Canada.
53. Walker J. The role of the nurse in the management of osteoporosis. Br J Nurs 2010; 19(19):1243-1247.
54. Cadarette SM, Jaglal SB, Kreiger N, McIsaac WJ, Darlington GA, Tu JV. Development and validation of the osteoporosis risk assessment instrument to facilitate selection of women for bone densitometry. CMAJ 2000; 162:1289-94
55. Wallace BA, Cumming RG. Systematic review of randomized trials of the effect of exercise on bone mass in pre- and postmenopausal women. Calcif Tissue Int 2000; 67:10-8
56. Khan AA, Hodsman AB, Papaioannou A, Kendler D, Brown JP, Olszynski WP. Management of osteoporosis in men: an update and case example. CMAJ 2007; 176(3):345-8.
57. Johnell O, Kanis J, Gullber G. Mortality, morbidity and assessment of fracture risk in male osteoporosis. Calcif Tissue Int 2001; 69:182-4.
58. Common issues in osteoporosis. The National Prescribing Centre. MeReC Bulletin 2001; 12(2): 5-8. http://www.npc.nhs.uk/merec/therap/osteo/resources/merec_bulletin_vol12_no2.pdf. Accessed August 2012.

