

راهنمای عملی

پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز



دانشگاه علوم پزشکی و
خدمات بهداشتی درمانی تهران



مرکز تحقیقات غدد
درون ریز و متابولیسم



شبکه تحقیقات کشوری
استئوپروز



سازمان جهانی بهداشت



بنیاد بین المللی استئوپروز



انجمن استئوپروز ایران

تابستان ۱۳۸۸

عنوان و پدیدآور: راهنمای عملی پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز / تألیف گروه نویسندگان مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، زیر نظر دکتر باقر لاریجانی
مشخصات نشر: تهران، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری: ص، جدول، نمودار.
شابک:
یادداشت: فیبا
موضوع: استئوپروز - پیشگیری، تشخیص و درمان.
موضوع: استئوپروز.
شناسه افزوده: لاریجانی، باقر
شناسه افزوده: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، انجمن استئوپروز ایران، شبکه استئوپروز کشوری.
رده‌بندی کنگره:
رده‌بندی دیویی:
شماره کتابخانه ملی:

نام کتاب:	راهنمای عملی پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز
تألیف:	مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران
زیر نظر:	دکتر باقر لاریجانی
ویراستار:	دکتر گلاره امین اصنافی، دکتر احسان حامدی سرشت
مدیر اجرایی:	دکتر باقر لاریجانی
ناشر:	نشر
حروف چینی:	مریم آقا محمدی
صفحه‌آرایی:	مریم آقا محمدی
نوبت چاپ:	اول - ۱۳۸۸
شمارگان:	۲۰۰۰ جلد
بهاء:	ریال

آدرس: تهران، خیابان کارگر شمالی، بیمارستان دکتر شریعتی، طبقه ۵، مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ E-mail: emrc@tums.ac.ir

شابک:
ISBN:

همکارانی که در تدوین این مجموعه همکاری داشته اند (به ترتیب حروف الفبا):

دکتر فاطمه اصفهانیان	دکتر مانیا رادفر
دکتر بهادر اعلمی هرنندی	دکتر رضا رجبیان
دکتر محمد افخمی اردکانی	دکتر آرش رشیدیان
دکتر حمیدرضا آقای میبیدی	دکتر حمیرا رشیدی
دکتر گلاره امین اصنافی	دکتر مجید رضانی
دکتر مسعود امینی	دکتر غلامحسین رنجبر عمرانی
دکتر حمید رضا بذرافشان	دکتر اکبر سلطانی
دکتر امیر بهرامی	دکتر علی سلگی
دکتر محمدعلی بیانی	دکتر ساسان شرقی
دکتر فاطمه بیگلرزاده	دکتر فرانک شریفی
دکتر محمد پژوهی	دکتر ناهید شیرازیان
دکتر مریم پور رضا	دکتر نوشین شیرزاد
خانم مریم پیمانی	دکتر امیر ضیایی
دکتر منوچهر جزایری	دکتر سید محمود طباطبائی
دکتر احسان حامدی سرشت	دکتر علیرضا عبادی
دکتر شهرام حدادی نژاد	دکتر فرزانه عباسی
دکتر شیرین حسنی رنجبر	دکتر فریدون عزیزی
دکتر پرویز حسینی	خانم عسل عطایی
دکتر رویا حسینی	دکتر محمد حسین قناعتی
دکتر زهره حمیدی	دکتر زهرا کاشی
دکتر جواد حیدری	دکتر سعید کلانتری
دکتر رضا حیدرپور	دکتر سعید کلباسی
دکتر پیمانہ حیدریان	دکتر سید محمود کیمیاگر
دکتر محسن خوش نیت نیکو	دکتر محمد حسین گذشتی
دکتر محمدحسن دباغ منش	دکتر محمد مهدی گویا
دکتر علیرضا دلاوری	دکتر باقر لاریجانی
دکتر حمیدرضا ذاکری	دکتر فریبا محسنی

دکتر فرزاد نجفی پور
دکتر منوچهر نخجوانی
دکتر انسیه نسلی اصفهانی
دکتر میترا نیافر
دکتر مجید ولی زاده
دکتر ندا ولی زاده
دکتر غلامحسین یوسف زاده

دکتر فاطمه محمدزاده
دکتر فرشته محمدی
دکتر زهرا معصومی
دکتر علی محمد ملتی
دکتر مجتبی ملک
دکتر محمدرضا مهاجری تهرانی
دکتر حسن نبوی
دکتر ایرج نبی پور

فهرست

۱.	همه گیر شناسی.....
۱.	تعاریف.....
۲.	پاتوژنز.....
۲.	طبقه بندی.....
۳.	عوامل خطر.....
۵.	تظاهرات بالینی.....
۵.	ارزیابی بیمار.....
۶.	تشخیص.....
۷.	روش های تشخیصی.....
۷.	رادیوگرافی ساده.....
۸.	سنجش تراکم استخوان.....
۸.	DXA.....
۱۱.	QCT.....
۱۱.	QUS.....
۱۱.	بررسیهای آزمایشگاهی.....
۱۲.	درمان.....
۱۲.	درمانهای غیر دارویی.....
۱۲.	کلسیم.....
۱۳.	ویتامین - د.....
۱۶.	پروتئین.....
۱۶.	کافئین، چای و نمک.....
۱۶.	درمانهای دارویی.....
۱۶.	اندیکاسیونهای درمان.....
۱۷.	کلسیم.....
۱۷.	ویتامین - د.....

۱۸	بیس فسفوناتها.....
۲۰	کلسی تونین.....
۲۰	فلوراید.....
۲۱	ایپریفلاوون.....
۲۱	ویتامین K.....
۲۱	تری پاراتاید.....
۲۲	درمان با جایگزینی هورمون.....
۲۲	رالوکسیفن.....
۲۳	- اندیکاسیونهای ارجاع.....
۲۳	- پیگیری.....
۲۶	- ورزش.....
۲۷	اصول داشتن وضعیت مناسب در زندگی روزانه.....
۲۷	وضعیت‌های صحیح در حالت‌های مختلف.....
۳۰	اصول کلی انجام تمرین‌های ورزشی.....
۳۰	توصیه‌های ورزشی برای گروه‌های مختلف سنی.....
۳۲	- ملاحظات پرستاری.....
۳۲	پیشگیری از زمین خوردن در سالمندان.....
۳۴	عبور از پله.....
۳۵	پیشگیری از شکستگی هیپ در سالمندان.....
۳۵	توانبخشی بعد از شکستگی استئوپروتیک.....
۳۶	توانبخشی بعد از شکستگی مچ دست.....
۳۷	توانبخشی در شکستگی هیپ.....
۳۷	توانبخشی در شکستگی مهره ای.....
۳۸	استراتژی‌های درمان درد.....
۳۹	نقش پرستار در استئوپروز.....
۴۰	- ضمیمه.....

بسم الله الرحمن الرحيم

پیش‌گفتار

استئوپروز شایعترین بیماری متابولیک استخوان است که با کاهش کمیت و کیفیت استخوان باعث افزایش خطر شکستگی می‌شود. با توجه به نرخ افزایش جمعیت و امید به زندگی شیوع آن رو به افزایش است. خوشبختانه استئوپروز قابل پیشگیری و درمان بوده و امروزه با پیشرفت‌های درمانی بدست آمده، از بسیاری از شکستگی‌ها می‌توان اجتناب نمود. از جمله راهکارهای عملی در این زمینه تدوین راهنمای بالینی برای این بیماری است. اهمیت داشتن دستورالعمل درمانی دقیق و پیشرفته، و در عین حال عملی و بر اساس امکانات جامعه ما بطوری که به صورت یکپارچه توسط کلیه پزشکان در کل کشور قابل اجرا باشد، واضح و آشکار است.

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 غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکیل شد و نظارت بر تهیه و تدوین این راهنمای بالینی را بر عهده گرفت.

برای تنظیم این اثر، «اجماع نظر خاورمیانه و آفریقای شمالی در زمینه استئوپروز» (حاصل همکاری بنیاد بین‌المللی استئوپروز و کشورهای منطقه خاور میانه^۱) به عنوان پایه مد نظر قرار گرفت و با استفاده از شواهد موجود به روز گردید. بخش‌های تغذیه، شیوه زندگی، ورزش و ملاحظات پرستاری نیز به آن منضم گردید. طی جلسات متعدد با همکار گرامی جناب آقای دکتر رشیدیان تنظیم این راهنمای بالینی بر اساس روش AGREE^۲ به انجام رسید.

جستجوی دستی و الکترونیک گایدلاین‌ها و مقالات مرتبط با پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز از سایت ملی گایدلاین، مدلاین، کاکرین، ایندکس مدیکوس و trip database با

^۱ Middle East and North Africa consensus on osteoporosis. J Musculoskelet Neuronal Interact 2007; 7(2):131-143.

^۲ Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation

استفاده از واژگان کلیدی guideline، osteoporosis، calcium، diet، nutrition، exercise، life style، rehabilitation و fragility fracture انجام گرفت.

پس از جمع آوری شواهد و اطلاعات لازم، با هدف نهایی شدن این راهنمای عملی، نمونه از آن برای افراد صاحب نظر و انجمن های تخصصی در رشته های غدد، داخلی، ارتوپدی، روماتولوژی، زنان و زایمان، پزشکان عمومی و طب خانواده، طب فیزیکی و توانبخشی، تغذیه، پرستاری و تعدادی از بیماران ارسال گردید و نظرات پیشنهادی آنها مد نظر قرار گرفت.

هدف از ایجاد این راهنمای بالینی، یکسان سازی عملکرد پزشکان و کادر بهداشتی درمانی در پیشگیری و بررسی عوامل خطر ساز، تشخیص و درمان پوکی استخوان و عوارض ناشی از آن در بالغین می باشد. سعی بر این است که مناسبترین راهکارهای عملی موجود برای موارد زیر ارائه شود: تعریف استئوپروز، عوامل خطر، علل ثانویه استئوپروز، نکات مهم در مروری بر سیستم ها و معاینه فیزیکی، تشخیص استئوپروز، بررسی های آزمایشگاهی، روشهای اندازه گیری تراکم استخوان، اندیکاسیون ها و کنترااندیکاسیون های انجام سنجش تراکم استخوان، اندیکاسیونهای ارجاع، رژیم های درمانی (دارویی و غیر دارویی)، پیشگیری از استئوپروز، تغذیه، ورزش و ملاحظات پرستاری.

این راهنمای بالینی جهت استفاده گروه های زیر در نظر گرفته شده است: پزشکان عمومی و خانواده، متخصصین طب فیزیکی و توانبخشی، داخلی، زنان و زایمان، ارتوپدی، روماتولوژی، تغذیه و کارشناس پرستاری. از سوی دیگر می تواند در تصمیم گیری مدیران اجرایی و برنامه ریزان امور بهداشتی کشور جهت تدوین و تغییر استراتژی های بهداشتی و درمانی استئوپروز تاثیرگذار باشد.

باید توجه کرد که مفاد راهنما ممکن است پس از مدتی تغییر کند. نظر بر این است که این راهنمای عملی، هر سه سال یکبار بازنگری و به روز شود. همچنین در برخورد با هر بیمار اتخاذ تصمیم های تشخیصی و درمانی به عهده پزشک معالج است و می تواند از بیماری به بیمار دیگر متفاوت باشد.

اکنون پس از سالها انجام پروژه تحقیقاتی استئوپروز در مرکز تحقیقات غدد دانشگاه علوم پزشکی تهران با همکاری تعداد زیادی از دانشگاه های علوم پزشکی کشور شواهد زیادی برای شناخت وضعیت پوکی استخوان، عوامل خطر و عارضه جدی آن یعنی "شکستگی"، جمع آوری شده و تلاش های فراوانی برای مداخلاتی از قبیل افزودن ویتامین "د" به شیر نیز سامان یافته است.

سمینارهای متعددی نیز برای آموزش گروه های درگیر در ارائه خدمات و حتی آموزش بیماران شکل یافته است و انجمن استئوپروز ایران فعالانه مسائل مربوط به آموزش بیماران را دنبال می کند. اکنون مناسب است که با روش علمی و یکسان برخورد با این بیماران سامان یابد و امید آن است که این نوشتار بتواند این نقش را ایفاء نماید.

از کلیه همکارانی که در تدوین این اثر تلاش نموده اند، تشکر می کنم. امید است این اثر مورد قبول خداوند بزرگ بوده و در اصلاح روند ارائه خدمات به بیماران نقش داشته باشد.

دکتر باقر لاریجانی

رئیس مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم

دانشگاه علوم پزشکی تهران - تابستان ۱۳۸۸

همه گیر شناسی

استئوپروز شایع‌ترین بیماری متابولیک استخوان است. کاهش توده استخوانی و از دست رفتن کیفیت ریز ساختار استخوان در این بیماری، منجر به افزایش خاصیت شکنندگی می‌گردد (۱،۲). استئوپروز در نژاد سفید و آسیایی شایع‌تر می‌باشد (۲،۳) و اهمیت آن در شکستگی ناشی از آن است. 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 (۴). مطالعه جامع پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز ایران (IMOS)^۱ نشان داد حداکثر توده استخوانی^۲ در بالغین ایرانی از ژاپنیها بیشتر و از آمریکاییها کمتر است (۲،۵). در این مطالعه، شیوع استئوپروز در گروه سنی ۶۰-۶۹ سال، در زنان ۵۶/۳٪ و در مردان ۱۶/۷٪ بوده است (۶).

تعاریف

● **استئوپروز:** سازمان بهداشت جهانی (WHO)، استئوپروز را به صورت کاهش تراکم استخوان به میزان ۲/۵ انحراف معیار از متوسط حداکثر تراکم استخوان در افراد جوان و نرمال جامعه (۲/۵- $T\text{-score} \leq -1$) تعریف کرده است. کاهش تراکم توده استخوان بین ۱- تا ۲/۵- انحراف معیار کمتر از متوسط تراکم افراد جوان و نرمال جامعه ($-1 < T\text{-score} < -2/5$)، استئوپنی نامیده می‌شود و تراکم استخوان بالاتر از آن ($T\text{-score} \geq -1$) نرمال تلقی می‌گردد (۷،۸).

● **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 (۹).

● **استئوپروز شدید:** T-score کمتر از ۲/۵- به همراه سابقه شکستگی استئوپروتیک (۸).

^۱ - Iranian Multi-center Osteoporosis Study (IMOS)

^۲ - Peak Bone Mass

پاتوژنز

سه مکانیسم اصلی در پاتوژنز استئوپروز شناخته شده است (۱۰):

- 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 می شود.
- ۳- عدم جایگزینی استخوان از دست رفته به دلیل وجود نقایصی در شکل گیری استخوان. کمبود استروژن در ایجاد استئوپروز نقشی اساسی دارد. کمبود کلسیم، ویتامین- د و هیپروپاراتیروئیدی نیز در این روند دخالت دارد. از سوی دیگر، پلی مرفیسم گروه بزرگی از ژنها نیز با تنوع تراکم استخوان و شکنندگی آن مرتبط است (۴).

طبقه بندی

استئوپروز به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم می شود:

- نوع اولیه (فیزیولوژیک)؛** در واقع یک فرآیند ناشی از کمبود استروژن (نوع I) ^۱ یا ناشی از روند طبیعی سالخوردگی (نوع II) ^۲ می باشد (۱۱). از کودکی تا حدود ۲۰ سالگی، تراکم استخوان روند صعودی دارد تا فرد به حداکثر تراکم استخوان برسد (۴، ۱۲، ۱۳). حداکثر تراکم استخوان عمدتاً به زمینه ژنتیکی فرد بستگی دارد (۱۴، ۱۵)، ولی مصرف کلسیم، ویتامین- د و ورزش نیز در آن مؤثرند. حداکثر تراکم استخوان از ۲۰ تا ۴۰ سالگی وارد فاز کفه می شود و پس از آن کاهش تراکم استخوان در هر دو جنس از حدود ۳۵ تا ۴۵ سالگی آغاز می گردد، و در زنان بعد از یائسگی شدت بیشتری دارد.
- فرآیند کاهش تراکم استخوان به سن نیز وابسته است؛ بطوریکه از حدود ۴۰ سالگی در هر دو جنس ۱-۵٪ در سال کاهش یافته و تا پایان عمر ادامه خواهد داشت. عواملی مانند نمایه توده بدن ^۳، مصرف سیگار، الکل و بی حرکتی در تسریع این روند مؤثرند (۲).

¹- postmenopausal

²- senile

³- Body Mass Index (BMI)

نوع ثانویه (پاتولوژیک)؛ حداقل ۲۰٪ از علل استئوپروز (جدول ۱) را شامل می‌شود (۱۶). در واقع هدف از گرفتن شرح حال، انجام معاینات و آزمایشات اولیه، رد اینگونه علل است.

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 تعدیل ناپذیر و تعدیل پذیر تقسیم می‌شوند: سن، جنس، نژاد و ویژگی‌های ژنتیک در دسته تعدیل ناپذیر و وزن، سیگار، فعالیت کم فیزیکی، مصرف طولانی مدت گلوکوکورتیکوئید و دریافت ناکافی کلسیم در دسته تعدیل پذیر قرار می‌گیرند (۱۷).

- ❖ عوامل فطر ماژور، در پیش‌بینی وقوع استئوپروز در خانم‌های یائسه و مردان مسن اهمیت دارند. این عوامل، از اثرات تجمعی نیز برخوردار هستند (۸).
- ❖ افرادی که روزانه بیش از ۵ میلی‌گرم پردنیزولون به مدت بیش از ۳ ماه یا بیش از ۲/۵ میلی‌گرم در طولانی مدت دریافت می‌کنند، باید به منظور آغاز درمان‌های نگهدارنده ارزیابی شوند (۸).
- ❖ افراد تحت درمان با داروهایی که مصرف آنها فطر استئوپروز را به همراه دارد، باید از نظر وجود سایر عوامل فطر بررسی شوند. در این میان، افرادی که تراکم استخوانی پایین یا سابقه شکستگی دارند، کاندید مدافله درمانی هستند (۸).
- ❖ بیماران با سابقه شکستگی استئوپروتیک باید در اولویت بررسی و درمان قرار گیرند (۱۸).
- ❖ سیگار کشیدن فطر استئوپروز را افزایش داده و ترک آن توصیه می‌گردد (۱۸).

جدول ۱- علل استئوپروز ثانویه در بزرگسالان

بیماریهای اندوکراین و متابولیک	مشکلات تغذیه ای	داروها	اختلالات متابولیسم کلاژن	سایر موارد
<ul style="list-style-type: none"> هیپوگنادیسم هیپرآدرنوکورتیزسم تیروتوکسیکوز بی اشتهاهی عصبی هیپرپرولاکتینمی پورفیری هیپوفسفاتازی در بزرگسالان دیابت ملیتوس نوع ۱ حاملگی هیپرپاراتیروئیدیسم آکرومگالی 	<ul style="list-style-type: none"> سوء جذب و سوء تغذیه بیماریهای مزمن کبدی اعمال جراحی معده کمبود ویتامین- د کمبود کلسیم الکلسم 	<ul style="list-style-type: none"> مسمومی با ویتامین- د فنی تونین گلوکوکورتیکوئید فنوباریتال مصرف زیاد داروهای تیروئید هپارین آنتاگونیست GnRH لیتیوم 	<ul style="list-style-type: none"> استئوزنز ایمیرفکتنا هموسیتینوری سندرم اهلرز- دانلوس سندرم مارفان 	<ul style="list-style-type: none"> آرتريت روماتوئيد میلوما و برخی کانسرها بی حرکتی اسیدوز توبولار کلیوی هیپرکلسیمی بیماری انسدادی مزمن ریه پیوند اعضا بیماریهای کلسیاتیک کبدی ماستوسیتوز تالاسمی ماژور

جدول ۲- عوامل خطر ساز استئوپروز

عوامل خطر ساز مینور	عوامل خطر ساز ماژور
<ul style="list-style-type: none"> آرتريت روماتوئيد سابقه قبلی پرکاری تیروئید دریافت ناکافی کلسیم مصرف طولانی مدت ضد تشنجها مصرف بیش از حد الکل مصرف سیگار وزن کمتر از ۵۷ کیلوگرم کاهش وزن ۱۰٪ نسبت به وزن ۲۵ سالگی مصرف طولانی مدت هپارین 	<ul style="list-style-type: none"> 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 این عوامل با علائم دیگر پایین بودن BMD، در پیشگویی شکستگی استئوپروتیک اهمیت دارند. هیپرپاراتیروئیدی اولیه بالا بودن احتمال زمین خوردن وجود استئوپنی در گرافی ساده استخوان هیپوگنادیسم یانسگی قبل از ۴۵ سالگی

تظاهرات بالینی

استئوپروز تا زمانی که منجر به شکستگی (معمولاً از نوع شکستگی فشاری مهره، مچ دست، لگن، دنده و بازو) نشود، بدون علامت باقی می‌ماند. شکستگی فشاری مهره غالباً به دنبال یک 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، ۴، ۱۱).

ارزیابی بیمار

در صورت تأیید استئوپروز ($T\text{-score} \leq -2.5$) باید با گرفتن شرح حال دقیق از بیمار، علل ثانویه را جستجو نمود، زیرا ممکن است قابل رفع باشند:

- 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: 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- نفرولیتیاژ (هیپرکلسمی و هیپرپاراتیروئیدی)

تشخیص

تشخیص استئوپروز بر اساس 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 توصیه های ISCD¹ استفاده می شود (۱۹):

- ❖ 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 فطر شکستگی تشفیص داده می شود.
- ❖ در مواردی که Z-score کمتر از ۲- است، از اصطلاح "تراکم استخوان پایین برای سن تقویمی" استفاده می شود و اگر بزرگتر از ۲- باشد، از اصطلاح "در ممدوده قابل انتظار برای سن" استفاده می شود.
- ❖ استفاده از Z score برای تشفیص باید با در نظر گرفتن استانداردهای مطابق با سن، جنس، نژاد و قومیت باشد.
- ❖ مناطق متغیب برای انجام دانسیتومتری عبارتند از ستون مهره ها و کل اسکلت بدن.
- ❖ مطالعات سریال BMD باید به وسیله یک دستگاه واحد و تنظیمات یکسان صورت گیرد. به هر حال باید توجه داشت که همزمان با رشد کودک ممکن است نیاز به اعمال تغییرات وجود داشته باشد.

¹ - International Society of Clinical Densitometry

روشهای تشخیصی

استحکام استخوان به دو عامل تراکم معدنی استخوان و کیفیت استخوان بستگی دارد (۸). کیفیت استخوان در حال حاضر قابل سنجش نمی باشد و تنها معیار عملی برای ارزیابی آن، سابقه شکستگی استئوپروتیک در بیمار است. بنابراین برای ارزیابی استحکام استخوان، از سنجش تراکم معدنی استخوان (BMD)^۱ استفاده می شود (۸).

رادیوگرافی ساده

یافته‌های غیرطبیعی در پرتونگاری (X-ray) تا زمانی که تراکم استخوان بیش از ۳۰٪ کاهش نیافته باشد (۷)، مشاهده نمی شود و دانسیته به ظاهر نرمال استخوان نیز نمی تواند به طور قطع رد کننده استئوپروز باشد. از طرفی، تفسیر تصاویر تا حد زیادی وابسته به قضاوت رادیولوژیست است. بدین ترتیب، رادیوگرافی ساده در ارزیابی تراکم استخوان، روش تشخیصی مناسبی محسوب نمی شود. یافته‌های حاصل از تصاویر رادیوگرافی نباید مبنایی برای شروع درمان قرار گیرد (۴). در بیمارانی که دچار شکستگی مشکوک مهره یا مورد شناخته شده آن هستند و یا دچار کاهش قد غیر قابل توجیه می باشند، رادیوگرافی ستون فقرات توراسیک و کمری، جهت تشخیص و تأیید شکستگی اندیکاسیون دارد (۱۸). رادیوگرافی استاندارد از حساسیت و پایایی اندکی برای ارزیابی تراکم استخوان برخوردار است اما در غیاب شکستگی مهره، این روش نمی تواند برای تشخیص استئوپروز بکار رود (۴).

- ❖ کاهش قد بیش از ۲ cm در سال یا سابقه کاهش قد بیش از ۴ cm را باید بوسیله رادیوگرافی توراکولومبار پیگیری نمود تا وجود هر گونه شکستگی مهره مشخص گردد (۸).
- ❖ رادیوگرافی ساده نباید برای تشخیص یا رد استئوپروز بکار رود (۱۸).
- ❖ هنگامی که در رادیوگرافی، استئوپنی شدید مشهود باشد لازم است بیمار جهت سنجش تراکم استخوان ارجاع داده شود (۱۸).

^۱ - Bone Mineral Densitometry

سنجش تراکم استخوان

تراکم استخوان به دو صورت سنجیده می شود:

۱- سنجش تراکم استخوان مرکزی (مهره‌ها و گردن فمور)

۲- سنجش تراکم استخوان محیطی (پاشنه پا)

• 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 می رود (۷). در گزارش BMD اطلاعات زیر را خواهید یافت:

- خصوصیات دموگرافیک بیمار، نوع دستگاه، ناحیه انجام دانسیتومتری
- نتیجه دانسیتومتری: میزان قدر مطلق دانسیته استخوانی (g/cm^2)، T-score، Z-score، تشخیص و میزان خطر شکستگی.

❖ در گزارش BMD، فطر سالانه شکستگی هیپ یا فطر شکستگی ۱۰ ساله باید مناسبه و مکتوب شده باشد (۱۸).

* 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 می تواند به عنوان راهنمای درمان بیماران مورد استفاده قرار گیرد.

اندیکاسیونهای انجام BMD

- زنان بالای ۶۵ سال
- زنان یائسه زیر ۶۵ سال دارای یک عامل خطر مازور استئوپروز
- بالغین با سابقه fragility fracture
- یافته های پرتونگاری (استئوپنی یا شکستگی مهره) (۴،۲۰)

- درمان طولانی با گلوکوکورتیکوئید (≤ 5 میلیگرم پردنیزولون در روز با طول درمان بیش از ۳ ماه) (۱۸،۲۰)
- بالغین مبتلا به بیماریهای همراه با از دست رفتن تراکم استخوان
- پایش پاسخ به درمان استئوپروز (۲۰)
- مردان ۷۰ ساله و بالاتر (۲۱)

- ❖ تراکم استخوان به طور معمول با استفاده از دستگاه DXA در دو نامیه (مهره های کمری و هیپ) اندازه گیری می شود (۱۸).
- ❖ افتلالات سافتاری استخوان (اسکلروز، استئوآتریت شدید) تفسیر نتایج را مخدوش می کند.

کنتراندیکاسیونهای انجام BMD به روش DXA:

- شک به بارداری
- انجام اسکن های رادیوایزوتوپ طی ۳ روز اخیر
- انجام گرافی با ماده حاجب طی ۵ روز اخیر (در تفسیر نتایج تداخل می کند) (۲)
- وجود surgical hardware (پروتز های فلزی)

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 می تواند منجر به اشتباه در تصمیم گیری بالینی شود.

۱. مشخصات دموگرافیک

اطلاعات دموگرافیک شامل نام، سن، جنس و نژاد می باشد. این اطلاعات برای محاسبه Z-score و T-score به کار می روند. قد و وزن نیز نه تنها جهت بررسی اولیه بلکه برای مقایسه در ارزیابی های آینده، باید اندازه گیری شوند (کاهش قد می تواند نشان دهنده شکستگی فشاری و کاهش وزن نشانه ای از علت پاتولوژیک زمینه ای باشد).

۲. نکات مهم در تفسیر تراکم استخوان ناحیه لامبار (L1-L4)

- مهره‌ها باید در مرکز محدوده اسکن باشند. بیمار باید مستقیم و بدون چرخش خوابیده باشد، بطوری که زوایای خاری مهره‌ها در خط وسط قرار گرفته باشند.
- اسکن باید از بالا بخشی از پایین‌ترین مهره متصل به دنده‌ها (عموماً T12) و از پایین بخشی از لبه لگن (عموماً در حد فضای بین L4-L5) را در بر گیرد.
- مهره‌های واجد شکستگی، دچار تغییرات دژنراتیو یا دارای آرتیفکت را از بررسی حذف کنید.
- دانسیته و اندازه مهره‌ها از L1 تا L4 باید افزایش یابد. (مهره‌ها بترتیب بزرگ‌تر شده و دانسیته بالاتری دارند). البته گاهی تراکم استخوان مربوط به L3 از L4 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، به طوری 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.

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 باشد بطوری 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 لگن (Total Hip) شامل گردن فمور، تروکانتر و ناحیه اینترتروکانتریک از تنه فمور است.

● Quantitative Computed Tomography

QCT تراکم حجمی استخوان^۱ را اندازه گیری می کند. مزیت استفاده از این روش آن است که تراکم استخوان کورتیکال و تراپکولار بطور جداگانه اندازه گیری می شود. از معایب آن، دوز نسبتاً بالای اشعه و هزینه بالای آن است (۱۸).

❖ استفاده از QCT در تشخیص استئوپروز، می تواند مدنظر قرار گیرد اما در حال حاضر برای پیگیری درمان توصیه نمی شود (۸).

● Quantitative UltraSound Densitometry

بر طبق شواهد موجود، QUS در صورت همراهی با سنجش تراکم استخوان به روش DXA، می تواند تخمینی از خطر شکستگی بدست دهد. دقت QUS چندان بالا نیست و برای استفاده از این روش به منظور غربالگری جمعیت یا پیش غربالگری انجام DXA، شواهد محکمی در دست نیست (۱۸، ۲۲).

❖ انجام QUS پاشنه، برای بررسی و پایش بیماران مشکوک به استئوپروز یا برای توجیه آغاز درمان، روش مناسبی نمی باشد.

بررسیهای آزمایشگاهی

برخی از تستهای آزمایشگاهی باید برای هر بیمار مبتلا به استئوپروز درخواست گردد. این تستها وضعیت اولیه بیمار را معین و علل ثانویه استئوپروز را رد می کنند. چنانچه شرح حال یا معاینه بالینی بیمار، مطرح کننده علل ثانویه برای استئوپروز باشد، باید بررسیهای آزمایشگاهی تکمیلی انجام شود. حساسیت و ویژگی مارکرهای بیوشیمیایی استخوان در تشخیص استئوپروز پایین بوده و در پیش بینی خطر شکستگی نیز کمکی نمی نماید (۴).

❖ جهت ارزیابی استئوپروز در بیماران مراجعه کننده، باید متناسب با وضعیت هر بیمار آزمایشهای زیر درخواست گردد: CBC، ESR، FBS، Na، K، Ca، P، Creat، AST، ALT، pAlk، TSH، T4، 25(OH)D3، آلبومین، توتال پروتئین، پروفایل چربی، جمع آوری ادرار ۲۴ ساعته از نظر کلسیم (۸، ۱۴).

^۱ - volumetric bone density

- ❖ غلظت آلکالین فسفاتاز ممکن است در بیمارانی که دچار شکستگی های رو به بهبود هستند، بالا باشد. بنابراین بالا بودن آلکالین فسفاتاز به تنهایی در بیمارانی که به تازگی دچار شکستگی شده اند، ارزش تشخیصی محدودی دارد(۲۳).
- ❖ تستوسترون سرخ در مردان مبتلا به استئوپروز باید اندازه گیری شود، بویژه اگر دچار کاهش میل جنسی، ناتوانی جنسی و آتروفی بیضه ها شده باشند(۲۳).
- ❖ PTH در بیماران دچار هیپرکلسمی، هیپرکلسیوری، سابقه سنگ کلیه یا استئوپنی باید اندازه گیری شود (۲۳).
- ❖ در صورتیکه بیمار آنمی غیر قابل ترمیم، ضعف، کاهش وزن، هیپرکلسمی، نارسایی کلیه به همراه سدیمان ادراری غیر فعال داشته باشد، باید مالتیپل میلوما را در نظر داشت و الکتروفورز پروتئینهای ادرار و سرخ توصیه می شود(۲۳).
- ❖ مارکرهاى بیوشیمیایی بازرفش استخوان در تشخیص استئوپروز یا انتقال بیماران برای انجام BMD، نقش ندارند(۱۸).

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(۲۴). درمانهای استئوپروز به دو دسته غیر دارویی و دارویی تقسیم می شوند.

• درمانهای غیر دارویی

دریافت کافی کلسیم و ویتامین- د در رژیم غذایی، ورزش و تغییر سبک زندگی، همگی در دسته درمانهای غیر دارویی استئوپروز قرار می گیرند.

کلسیم

دریافت مقادیر کافی کلسیم، محور اصلی برنامه پیشگیری و درمان استئوپروز است. نیاز به کلسیم در مراحل مختلف زندگی متفاوت است. دریافت ناکافی کلسیم در کودکان موجب رشد نامطلوب استخوانها و افزایش خطر استئوپروز در آینده می شود. با افزایش سن (بهویژه بعد از ۵۰

سالگی)، قدرت جذب کلسیم کاهش می‌یابد. بنابراین نیاز روزانه به کلسیم در افراد مسن، بیشتر از جوانان است.

لبنیات، منبع اصلی کلسیم بوده و بخش عمده ای از کلسیم مورد نیاز روزانه را تأمین می‌نماید (جدول ۳). کمبود کلسیم رژیم غذایی باید با مکمل های دارویی کلسیم جبران گردد. دریافت کلسیم تا 2500 mg در روز در صورتی که اختلال کلیوی وجود نداشته باشد، موجب هیپرکلسیورمی یا تشکیل سنگ نمی‌شود. بیماران با اختلال عملکرد کلیوی باید با پزشک خود مشورت نمایند (۱۸).

مقدار توصیه شده دریافت روزانه کلسیم المنتال (رژیم غذایی + مکمل) به شرح زیر می باشد (۲۵):

- ۱- کودکان ۴-۸ ساله: 800 mg
- ۲- نوجوانان ۹-۱۸ ساله: 1300 mg
- ۳- زنان پیش از یائسگی و مردان بالغ تا سن ۵۰ سالگی: 1000 mg
- ۴- افراد بالای ۵۰ سال: 1500 mg
- ۵- زنان باردار یا شیرده: 1000 mg

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

* هر قرص ۵۰۰ میلی گرمی کلسیم حاوی ۲۰۰ میلی گرم کلسیم المنتال است.

[†] کلسیم مصرفی از طریق محصولات لبنی (جدول ۳) + ۲۵۰ میلی گرم (بطور تخمینی) از منابع غیر لبنی

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. با افزایش سن، جذب روده ای و تولید پوستی این ویتامین کاهش می‌یابد (۲۶).

مقدار توصیه شده دریافت روزانه ویتامین - د از همه منابع (رژیم غذایی و مکمل) به صورت زیر است (۲۷):

- ۱- زنان و مردان ۵۰-۱۹ سال: $400 \text{ (} \mu\text{g)}$ واحد
- ۲- مردان و زنان < 50 سال: $800 \text{ (} \mu\text{g)}$ واحد

- ❖ مصرف فوراکی مکمل ویتامین - د تنها در صورتی می تواند فطر شکستگی را کاهش دهد که همراه با مکمل کلسیم باشد.
- ❖ مصرف روزانه ۷۰۰-۸۰۰ واحد ویتامین - د فطر شکستگی لگن و غیر ستون فقرات را تا ۲۵٪ در سالمندان کاهش می دهد.
- ❖ مصرف دوز حداقل ۴۰۰ واحد در روز مکمل ویتامین - د موجب کاهش شکستگی فقرات می شود.

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
کشک 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 می شود و آن را برای جذب، غیر قابل دسترس می سازد. در مقابل، جذب کلسیم از سبزیجات با مقدار کم اکزالات (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 صورتیکه غنی شده نباشند، حاوی مقادیر نسبتاً پایین کلسیم هستند، اما بدلیل اینکه بخش عمده رژیم را تشکیل می دهند، تامین کننده عمده کلسیم دریافتی هستند.

توجه: به منظور تخمین سرانگشتی میزان دریافت کلسیم روزانه، به جدول ۱ ضمیمه مراجعه فرمایید.

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 ۶ ماه در بیماران دچار شکستگی اخیر لگن، بطور معنی داری از میزان کاهش تراکم استخوان در طول یک سال کاسته است (۲۸).

❖ دریافت پروتئین کافی در مفاصل استخوان یا به حداقل رساندن از دست رفتن استخوان در سالمندان اهمیت دارد.

کافئین، چای و نمک

دریافت بالای کافئین (بیش از ۴ فنجان قهوه در روز) به طور معنی داری با خطر شکستگی لگن در مردان و زنان مرتبط است (۲۹). چای در مقایسه با قهوه حاوی ترکیبات متنوع تری از جمله فلاونوئید می باشد که ممکن است بر توده استخوانی مؤثر باشند؛ همچنانکه در بعضی مطالعات اثر محافظتی مصرف چای بر شکستگی های لگن گزارش شده است (۳۰، ۳۱). اثرات سدیم بر تراکم استخوان متناقض است. در مطالعاتی که دریافت سدیم به دقت اندازه گیری شده، مصرف روزانه بیش از ۲۱۰۰ mg (۹۰ mmol) سدیم، تأثیر منفی عمده ای در زنان و مردان داشته است (۳۲، ۳۳).

❖ از مصرف مقادیر زیاد کافئین (بیش از ۴ فنجان قهوه در روز) اجتناب شود.

• درمانهای دارویی

اندیکاسیون های درمان

تمام خانمهای یائسه و مردان ۵۰ سال به بالا که یکی از شرایط زیر را داشته باشند، باید تحت درمان دارویی قرار گیرند:

- شکستگی اخیر نواحی هیپ یا مهره (بالینی یا مورفومتریک)
- شکستگی قبلی به همراه استئوپنی
- $T\text{-score} \leq -2/5$ در هر ناحیه

- استئوپنی به همراه خطر بالای شکستگی (نظیر مصرف گلوکوکورتیکوئید یا بی تحرکی کامل و طولانی مدت)
 - استئوپنی به همراه خطر ۱۰ ساله شکستگی هیپ $\leq 3\%$ یا خطر ۱۰ ساله هرگونه شکستگی ماژور ناشی از استئوپروز $\leq 20\%$ [با استفاده از جداول FRAX (جدول ۲ و ۳ ضمیمه) منطبق با الگوریتم WHO^۱]
- درمانهای دارویی رایج و مورد استفاده در استئوپروز به شرح زیر می باشند:

کلسیم

نیاز روزانه به کلسیم ۱۵۰۰-۱۰۰۰ میلی گرم است که می توان آن را از طریق رژیم غذایی یا دارو تأمین کرد. کپسول های کربنات کلسیم و یا کلسیم- د ۵۰۰ میلی گرمی، حاوی ۲۰۰ میلی گرم کلسیم المتال و کپسول های کربنات کلسیم ۱۲۵۰ میلی گرمی و کلسیم فورت، حاوی ۵۰۰ میلی گرم کلسیم المتال 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 ۲ 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 آن ۸۰۰-۴۰۰ واحد در روز می باشد. پرل های ویتامین- د محتوی ۵۰,۰۰۰ واحد از این ترکیب می باشند، بنابراین می توان ۱-۲ عدد پرل در ماه تجویز نمود. با توجه به نیمه عمر ۹-۱۲ ماهه دارو، می توان آن را برای یک سال نسخه کرد.

عوارض جانبی: هیپرکلسمی، هیپرکلسیوری، هیپرفسفاتمی.

❖ مکملهای کلسیم و ویتامین- د را می توان برای اکثر افراد به مدت نامحدود تجویز نمود.

¹ - قابل دسترسی از http://www.nof.org/professionals/Absolute_Fracture_Risk_US.pdf و <http://www.shef.ac.uk/FRAX>

بیس فسفوناتها

این داروها، ضد بازجذب استخوان^۱ هستند. دو داروی رایج از این گروه، آندرونیت و اتیدرونیت می‌باشند.

آندرونیت

این دارو در پیشگیری و درمان استئوپروز بعد از یائسگی و استئوپروز ناشی از مصرف گلوکوکورتیکوئید بکار می‌رود. آندرونیت به صورت قرصهای ۱۰ میلی‌گرمی (مصرف روزانه) و ۷۰ میلی‌گرمی (مصرف هفتگی) برای درمان، و با دوز نصف برای پیشگیری تجویز می‌گردد. لازم است دارو صبح ناشتا با معده خالی (نیم ساعت قبل از صبحانه) با یک لیوان بزرگ (۲۵۰CC) آب و نه سایر نوشیدنیها، مصرف شود. با توجه به احتمال ازوفاژیت، توصیه می‌شود بیمار حداقل تا نیم‌ساعت پس از مصرف دارو، حالت ایستاده یا نشسته را حفظ کرده و خم نشود.

عوارض جانبی: عموماً خفیف هستند و بطور 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 ^۲ کمتر از ۳۵ میلی‌لیتر در دقیقه، اختلال در تخلیه مری (مانند تنگی مری و آشالازی)، عدم توانایی در حفظ حالت ایستاده و نشسته برای مدت ۳۰ دقیقه، حاملگی و شیردهی (گروه C)(۴).

طول درمان: اثربخشی آندرونیت، در طول ۷ سال به اثبات رسیده اما برای اثربخشی و بی‌خطر بودن مصرف آن، بیش از ۷ سال مطالعات کافی نمی‌باشد.

اتیدرونیت

این دارو انتخاب دوم پس از آندرونیت می‌باشد؛ به طوری که در صورت ممنوعیت یا عوارض ناشی از آندرونیت، می‌توان اتیدرونیت را تجویز نمود. این دارو در کاهش شکستگیهای مهره مؤثر است اما در مورد تأثیر آن در شکستگیهای هیپ و غیرمهره ای شواهدی در دست نیست. اتیدرونیت با دوز ۴۰۰ میلی‌گرم روزانه، برای ۱۴ روز تجویز می‌گردد که بصورت متناوب هر سه ماه تکرار می‌شود.

^۱ - antiresorptive

^۲ - Glomerular Filtration Rate

ابتدا ۲ هفته اتیدرونیت را بدون کلسیم تجویز نمایید، سپس به مدت ۱۰ هفته بیمار را تحت درمان با کلسیم و ویتامین-د قرار دهید.

عوارض جانبی: بطور کلی، این دارو به خوبی تحمل می شود. اسهال مهمترین عارضه مصرف آن است.

موارد منع مصرف: حساسیت به بیس فسفوناتها، کراتینین بیش از ۵ میلی گرم در دسی لیتر، حاملگی (گروه B)(۴).

ریزدرونیت

این دارو، تراکم استخوان را در ناحیه ستون فقرات و هیپ افزایش می دهد. ریزدرونیت در پیشگیری از کاهش تراکم استخوان در ساعد نیز مؤثر است و خطر شکستگی ستون فقرات، هیپ و سایر نواحی غیر از مهره ها را ۳۰٪ تا ۵۰٪ کاهش می دهد. همچنین به حفظ تراکم استخوان در افرادی که تحت درمان با گلوکوکورتیکوئید هستند کمک نموده و بروز شگستگیهای مهره ای را در آنها کاهش می دهد. ریزدرونیت به صورت قرصهای ۵ میلی گرمی (مصرف روزانه) و ۳۰ میلی گرمی (مصرف هفتگی) در دسترس است. رعایت نکاتی که در مصرف آلدرونیت به آنها اشاره شد، در مصرف ریزدرونیت نیز الزامیست.

عوارض جانبی: در مطالعاتی که تا کنون انجام شده، عارضه جانبی این دارو از پلاسبو بیشتر نبوده است. در مورد تفاوت عوارض گوارشی ریزدرونیت با آلدرونیت، اطلاع دقیقی در دست نیست.

موارد منع مصرف: حساسیت به دارو و هیپوکلسمی

طول مدت درمان: کارآیی درمانی ریزدرونیت در مدت ۳ سال نشان داده شده است. در مورد بی خطر بودن مصرف دارو بیش از ۳ سال شواهدی در دست نیست.

- ❖ بیس فسفوناتها، فضا اول پیشگیری و درمان در فائده های یانسه با تراکم استخوان پایین است بویژه آنها که سابقه شکستگی دارند(۸)
- ❖ بیس فسفوناتها فضا اول پیشگیری و درمان استئوپروز ناشی از مصرف گلوکوکورتیکوئید در بیمارانی است که نیازمند درمان طولانی مدت با کورتون هستند(۸).
- ❖ بیس فسفوناتها فضا اول درمان برای مردان غیر هیپوگنادال دچار کاهش تراکم استخوان یا مبتلا به استئوپروز ممتد می شوند(۸).

❖ استفاده از بیس فسفوناتها در خانم‌هایی که در دوران قبل از یائسگی به سر می‌برند و دچار استئوپنی یا استئوپروز هستند، مورد بررسی قرار نگرفته و در حال حاضر، چنانچه علت ثانویه مشخصی برای استئوپروز وجود نداشته باشد، توصیه نمی‌شوند (۸).

کلسی تونین

اسپری داخل بینی کلسی تونین در هر پاف معادل IU ۲۰۰ دارو را به بدن می‌رساند. دوز پیشنهادی، یک پاف روزانه است. استفاده از اسپری کلسی تونین با دوزهاژ فوق می‌تواند ۳۶٪ کاهش در بروز شکستگیهای جدید مهره ایجاد کند. فرم‌های تزریق زیر جلدی و خوراکی این دارو نیز موجود می‌باشد.

عوارض جانبی: احساس ناراحتی در بینی بصورت رینیت، تحریک مخاط بینی، و خونریزی گاهگاهی. در بدن افراد تحت درمان با کلسی تونین، آنتی‌بادیهایی ایجاد می‌شود که به نظر نمی‌رسد در میزان کارایی دارو یا عوارض جانبی آن تأثیر داشته باشد و نیاز به پایش نیز ندارد (۴،۸).
مورد منع مصرف: حساسیت به دارو تنها منع مصرف به شمار می‌رود. به دلیل نبود مطالعات انسانی، استفاده از کلسی تونین در دوران بارداری و شیردهی مجاز نمی‌باشد (۸).

- ❖ کلسی تونین، فقط دوم درمان در خانم‌های یائسه مبتلا به استئوپروز است (۸).
- ❖ بدلیل پروفایل ایمن کلسی تونین، می‌توان از این دارو در خانم‌های مبتلا به استئوپروز که قبل از یائسگی قرار دارند و باردار نیز نمی‌باشند، استفاده نمود (۸).
- ❖ کلسی‌تونین را می‌توان در مردان مبتلا به استئوپروز تمویز کرد (۸).
- ❖ کلسی تونین، فقط اول درمان برای کاهش درد همراه با شکستگی‌های مهره‌ای ماد می‌باشد (۸).

فلوراید

فلوراید سدیم، یک محرک قوی برای افزایش تراکم استخوانهای محوری است. با این حال، بررسیها نشان می‌دهد که این ترکیب قادر نیست از شکستگیهای مهره ای یا غیر مهره ای در زنان یائسه مبتلا به استئوپروز جلوگیری کند؛ بنابراین در حال حاضر استفاده از آن در درمان استئوپروز توصیه نمی‌شود (۸).

ایپریفلاوون

ایپریفلاوون یک فلاوینوئید است که به مقدار زیاد در سویا یافت می شود. در واقع این ترکیب متعلق به دسته فیتو استروژنهاست. فیتو استروژنها ترکیبات شبه استروژنی هستند که به وسیله گیاهان تولید می شوند و اثرات آگونیستی و آنتاگونیستی روی گیرنده استروژن دارند. ایپریفلاوون با دوز ۲۰۰ میلی گرم، ۳ بار در روز در حفظ تراکم استخوان در ستون فقرات خانمهای یائسه مؤثر می باشد (۸). با این حال اثری در پیشگیری از شکستگیهای استئوپروتیک در زنان یائسه ندارد (۱۸).

❖ ایپریفلاوون در مردان، یا فائمه‌های پیش از یائسگی توصیه نمی‌شود (۸).

❖ ایپریفلاوون به عنوان تنها درمان برای کاهش خطر شکستگی در بیماران استئوپروتیک توصیه نمی‌شود (۱۸).

ویتامین K

ویتامین K به منظور پیشگیری یا درمان استئوپروز بعد از یائسگی توصیه نمی‌شود (۸).

تری پاراتاید (هورمون پاراتیروئید انسانی نوترکیب) [PTH 1-34]

تجویز متناوب تری پاراتاید (هورمون پاراتیروئید انسانی نوترکیب)، ساخت استخوان را بیش از جذب آن تحریک می کند (۲۳) و به منظور درمان استئوپروز پس از یائسگی و استئوپروز مردان که در معرض خطر شکستگی هستند یا درمانهای قبلی استئوپروز را تحمل نکرده اند، بکار می رود. میزان مصرف، روزانه ۲۰ میکروگرم است که بصورت زیر جلدی تجویز می شود (۴). عوارض جانبی: عوارض جانبی خفیف و گذرا هستند و شامل تهوع، افت فشار خون وضعیتی (معمولاً در شروع مصرف رخ می دهد و نیاز به قطع دارو نیست) می باشند. هیپرکلسمی گذرا و بدون علامت نیز مشاهده می شود.

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

طول مدت درمان: تأثیر و ایمنی تری پاراتاید برای ۲ سال مورد بررسی قرار گرفته و در مورد مصرف طولانی تر از آن مطالعات ناکافیست.

درمان جایگزینی هورمون

درمان جایگزینی هورمون (HRT)^۱ در زنان یائسه مبتلا به استئوپروز، از شکستگیهای مهره ای و غیر مهره ای (هیپ) پیشگیری می کند. همچنین HRT در افزایش تراکم استخوان در تمام نقاط کارآیی دارد. مشخص شده است که HRT به مدت بیشتر از ۵ سال، خطر سرطان مهاجم پستان را ۲۶٪، خطر بیماریهای ایسکمیک قلبی را ۲۹٪ و خطر سکته مغزی را ۴۱٪ افزایش می دهد. تجویز استروژن بدون پروژسترون/پروژستین، میزان خونریزی نامنظم رحمی و خطر سرطان رحم را افزایش می دهد. همچنین خطر ترومبوآمبولی وریدی نیز وجود دارد (۳۴).

❖ در حال حاضر، HRT به عنوان درمان فح اول برای استئوپروز مطرح نیست. با این حال هنگامی که صرفاً با هدف پیشگیری از استئوپروز دوران یائسگی بکار رود، لازم است فطرات استفاده از آن، در برابر منافع آن، مورد ارزیابی قرار گیرد (۸).

❖ HRT فح اول درمان پیشگیرانه برای فائمهایی است که قبل از ۴۵ سالگی یائسه می شوند (۸).

رالوکسیفن

رالوکسیفن یک تنظیم کننده انتخابی گیرنده استروژن است و برروی استخوان و تولید لیپوپروتئینها اثرات آگونیستی دارد، اما بر بافت پستان اثرات آنتاگونیستی دارد و بر مخاط رحم بی تأثیر است.

این دارو به صورت قرصهای ۶۰ میلی گرمی موجود است. دوزاژ آن برای پیشگیری از کاهش تراکم استخوان در زنانی که به تازگی یائسه شده اند و برای درمان استئوپروز، روزانه ۶۰ میلی گرم می باشد.

عوارض جانبی: رالوکسیفن همانند استروژن خطر ترومبوآمبولی وریدی را تا ۳ برابر در مقایسه با پلاسبو افزایش می دهد، اگرچه خطر مطلق آن پایین است. 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 و ایمنی دارو تا ۳ سال مشخص شده است (۴).

❖ رالوکسیفن توسط FDA برای پیشگیری و درمان استئوپروز بعد از یائسگی تأیید شده است.

^۱ - Hormon Replacement Therapy (HRT)

اندیکاسیونهای ارجاع

- ۱- استئوپروز شدید یا با تظاهر نامعمول:
 - تراکم استخوان خیلی پایین ($Z\text{-score} < -2$ ، $T\text{-score} < -3$)
 - 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، هیپرپاراتیروئیدی، هیپرکلسمیوری، سندرم کوشینگ یا هیپوگنادیسم)
- ۳- درمان ترکیبی یا درمان با تری پاراتاید
- ۴- عدم تحمل یا ممنوعیت مصرف دارو
- ۵- عدم پاسخ به درمان:
- کاهش قابل توجه تراکم استخوان علی‌رغم ادامه درمان
- بروز شکستگی جدید علی‌رغم درمان (۴)
- ۶- استئوپروز در مردان

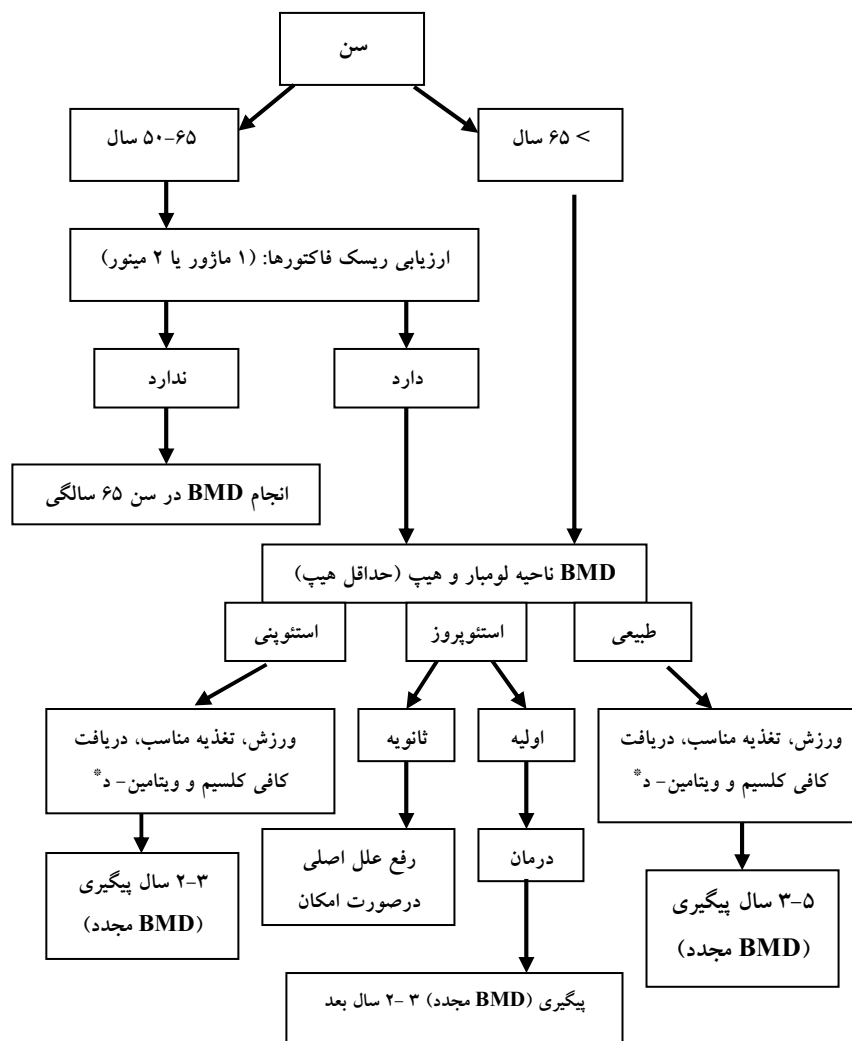
پیگیری

- با توجه به تغییرات بیشتر و سریعتر در دانسیته مهره های کمری، این ناحیه برای ارزیابی مجدد و پیگیری توصیه می‌شود. تأثیر و ایمنی روشهای درمانی باید بصورت دوره ای تحت بازبینی قرار گیرد که شامل موارد زیر است (۴):
- شرح حال، معاینات بالینی، ماموگرافی و پاپ اسمیر
 - ارزیابی میزان پابندی 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 ۲/۸٪، نشان‌دهنده پاسخ به درمان و کاهش تراکم استخوان بیش از ۲/۸٪، حاکی از شکست درمان می باشد. در این صورت لازم است بیمار جهت بررسی بیشتر به متخصص مربوطه ارجاع گردد. لازم به

ذکر است که عدم افزایش تراکم استخوان به معنی شکست درمان نمی باشد (به نمودارهای ۱ و ۲ توجه کنید).

ارزیابی مجدد تراکم معدنی استخوان به صورت زیر انجام می شود(۴):

- ❖ تکرار سنجش تراکم استخوان باید تنها زمانی انجام شود که بر نتیجه درمان اثر گذار باشد.
- ❖ بیمارانی که BMD نرمال داشته اند ($T\text{-score} > -1$)، ارزیابی مجدد هر ۵-۳ سال انجام شود.
- ❖ بیمارانی که تمت برنامه های پیشگیری از استئوپروز قرار دارند، ارزیابی هر ۲-۱ سال، تا زمانی که تراکم استخوان به ثبات برسد، انجام شود. پس از آن می توان ارزیابی را هر ۳-۲ سال انجام داد.
- ❖ بیمارانی که تمت درمان استئوپروز قرار دارند، ارزیابی پس از ۲ سال انجام خواهد شد.



نمودار ۱- الگوریتم پیگیری بیماران مشکوک به استئوپروز

* ورزش، کلسیم و ویتامین-د برای تمام افراد بالای ۵۰ سال یا پس از یائسگی باید نظر گرفته شود.

ورزش

به طور کلی سه دسته فعالیت ورزشی برای بیماران مبتلا به استئوپروز توصیه می شود.

۱- فعالیتهایی که باعث افزایش توده استخوانی می شوند که خود شامل ۲ دسته هستند:

- ورزش های تحمل وزن^۱: 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^۲: فعالیت هایی هستند که با استفاده از کشش عضلات، به تقویت توده عضلانی و استحکام استخوان کمک می کنند. این ورزش ها شامل وزنه برداری، ژیمناستیک، شنا، دوچرخه سواری و کار با دستگاههای ورزشی ثابت می باشد.

۲- فعالیتهایی که به حفظ تعادل کمک می کنند: بهبود تعادل می تواند به کنترل حرکات بدن و پیشگیری از سقوط کمک نماید. ۳- فعالیتهایی که وضعیت قرار گیری بدن^۳ در حالت نشسته و ایستاده را تصحیح می کنند(۳۶،۳۵).

در بیماران مبتلا به استئوپروز که کاهش قابل توجهی در تراکم استخوان به ویژه در ناحیه مهره ها و هیپ دارند ورزش هایی با شدت زیاد و فعالیت هایی که خطر سقوط را افزایش می دهند، ممنوع می باشد. برای افراد مسن تر ورزش های نگهدارنده وزن^۴ مانند شنا، پیاده روی در آب، دوچرخه سواری و دوچرخه ثابت مناسب بوده و می توانند با افزایش قدرت عضلانی، به حفظ بهتر تعادل و در نتیجه کاهش خطر سقوط کمک نمایند(۳۷).

برای انجام اعمال ورزشی چهار پرسش مطرح می شود: نوع ورزش؟ طول مدت انجام ورزش؟ شدت ورزش؟ دفعات انجام ورزش؟

❖ ورزش های تامل وزن بهتر است حداقل ۴ بار در هفته و هر بار ۳۰ دقیقه به طول انجامد.

انتخاب یک فعالیت ورزشی مناسب به هدف درمان و محدودیت های بیمار بستگی دارد. اگر

¹ - weight bearing exercises

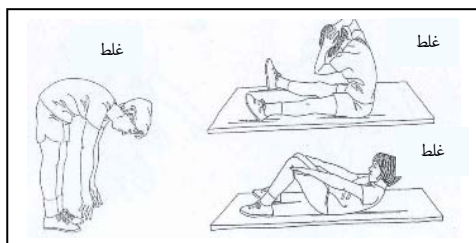
² - resistance exercise

³ - posture

⁴ - weight-supported

هدف درمانی استمکام بخشیدن به استخوان ها و عضلات باشد و بیمار هم هیچ گونه محدودیتی نداشته باشد، ورزش های تحمل وزن با فشار زیاد و ورزش های مقاومتی انتفاع مناسبی هستند. اما اگر بیمار محدودیت هایی مانند کاهش تراکم استخوان داشته باشد، ورزش های تحمل وزن با فشار کم و ورزش های بدون تحمل وزن^۱ گزینه های بهتری هستند.

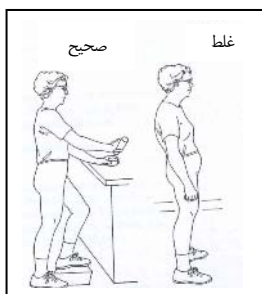
اصول داشتن وضعیت مناسب در زندگی روزانه



وضعیت مناسب قرار گیری 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 از انجام فعالیت ها و ورزش هایی که باعث چرخش مهره ها یا خم شدن رو به جلو (از ناحیه کمر) با پاهای صاف شود، خودداری نمایند (۳۸).

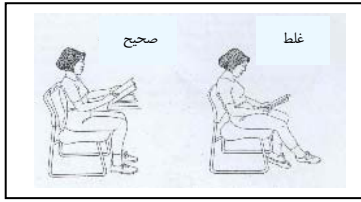
وضعیت های صحیح قرار گیری در حالات مختلف

۱- وضعیت صحیح در حالت ایستاده، نشسته و قدم زدن: سر و قفسه سینه خود را بالا نگه داشته،

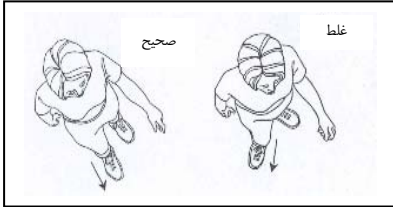


شانه ها را به عقب ببرید و عضلات شکم را به آرامی منقبض کنید، گودی کوچک در قسمت پایین کمر خود را حفظ کنید.
 ۲- در هنگام ایستادن طولانی مدت: پاها را به طور مستقیم قرار دهید، زانوها را خم نکنید و به طور متناوب به هر پا استراحت داده و آن را روی یک چارپایه قرار دهید.

^۱ - non-weight supported

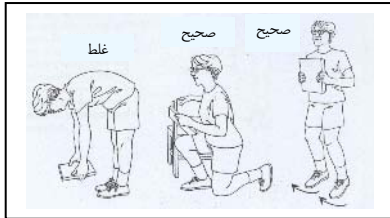


۳- در هنگام نشستن: به گونه ای روی صندلی بنشینید که لگن کمی پایین تر از زانو ها قرار گیرد؛ بدین منظور سکوی کوتاهی زیر پا بگذارید. در هنگام نشستن روی صندلی، از خم کردن پشت خود پرهیز نمایید.

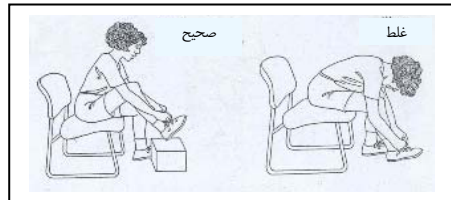


۴- قدم زدن: سر و چانه را بالا و صاف نگاه دارید و در امتداد یک خط مستقیم گام بردارید و زانوها را خم نکنید.

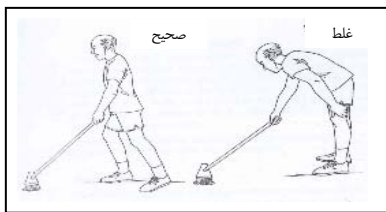
۵- خم شدن: پاها را به اندازه عرض شانه باز کنید. بدون خم کردن پشت، از ناحیه زانو و رانها خم شوید (کمر خود را خم نکنید). از خم شدن و چرخیدن به طور همزمان اجتناب کنید و یک دست خود را بر روی یک تکیه گاه قرار دهید.



۶- 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 بلندکنید.



۷- 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.

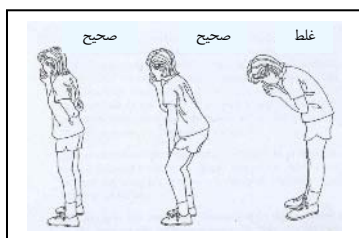


۸- هل دادن یا کشیدن شیء روی زمین: برای این کار از خم شدن اجتناب کنید و از پاهایتان برای این کار استفاده کنید نه از کمرتان.

۹- خوابیدن در تخت: لبه تخت بشینید، 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 پهلو قرار گیرید. برای بلند شدن از تخت، بر عکس حالت قبل عمل کنید.



۱۰- برداشتن شیء از درون یک قفسه: از برداشتن اشیاء از قفسه های بلند که نیاز به پریدن یا کشیده شدن دست ها داشته باشد اجتناب کنید، تنها از قفسه ای که هر دو دستتان به راحتی به آن می رسد 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 می توانید زانو ها را به آرامی خم کرده و یک دست خود را روی زانو بگذارید (۳۶، ۳۹).

اصول کلی انجام تمرین های ورزشی

- ۱- قبل از انجام تمرین، باید بدن را حداقل به مدت پنج تا ده دقیقه گرم نمود.
- 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- انجام حرکات چرخشی یا حرکاتی که باعث فشار از پهلو به مفصل زانو می گردد، پرهیز شود.
- ۵- از انجام کشش ها بصورت ناگهانی خودداری گردد. کشش ناگهانی باعث پاره شدن فیبرهای عضله شده و نهایتاً باعث کوتاهتر شدن عضله می گردد.
- ۶- از انجام کشش های عضلانی بصورت ضربه ای خودداری شود و کشش بصورت فشار پیوسته و یکنواخت اعمال شود.
- ۷- از هر حرکتی که باعث درد می شود یا آن را تشدید می کند پرهیز گردد.
- ۸- بعد از ورزش، فعالیت بطور ناگهانی قطع نگردد. فعالیت به آرامی در مدت هفت تا ده دقیقه به اتمام رسد (۴۰).

توصیه های ورزشی برای گروه های مختلف سنی

■ توصیه هایی برای کودکان و نوجوانان:

- ۱- فعالیت جسمی و ورزش را به طور منظم داشته باشند. فعالیت روزانه مؤثرتر از فعالیت هایی است که در دراز مدت به صورت نامنظم و گهگاهی انجام می گیرد.
- ۲- ورزشهای تحمل وزن مانند بسکتبال، والیبال و ژیمناستیک، مؤثرتر از ورزشهای حمایت کننده وزن مانند شنا و دوچرخه سواری هستند.
- ۳- فعالیت هایی که قدرت عضله را افزایش می دهند مانند دویدن، لی لی رفتن و حرکات پرشی انجام دهند.
- ۴- فعالیت هایی مانند ژیمناستیک که همه عضلات را درگیر می سازد انتخاب کنند.
- ۵- از بی تحرکی اجتناب نموده و در صورت وجود محدودیت حرکت، ورزشهای سبک تحمل وزن انجام دهند.

■ توصیه‌هایی برای 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.

■ توصیه‌هایی برای 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.

■ توصیه‌هایی برای 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.

■ توصیه‌هایی برای مبتلایان به استئوپروز:

در یک 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 گرفته و هدف، تنها یک 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^۱ 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.

^۱ - range of motion

انجام بعضی از حرکات ورزشی برای بیماران مبتلا به استئوپروز مناسب نیست: ورزش هایی که فشار زیادی به استخوان های ضعیف این بیماران وارد می کنند، ورزش های دینامیک شکمی مانند دراز و نشست، چرخش کمر و بالا تنه و خم شدن که می توانند به مهره ها آسیب وارد نمایند از این جمله اند. در فعالیت های روزانه، انجام حرکاتی مانند خم شدن برای برداشتن شیئی از روی زمین نیز در این بیماران ممنوع می باشد.

ملاحظات 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 می افتد. آسیب های ناشی از زمین خوردن شامل شکستگی لگن و استخوان ران و کوفتگی عضلات این ناحیه و شکستگی مهره های 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،۴۱). وجود علائمی مانند گیجی، ضعف و اشکال در راه رفتن و بیماریهای سیستم عصبی مانند پارکینسون می توانند فرد را مستعد زمین خوردن کنند. عوامل محیطی مانند راه رفتن روی سطوح لغزنده، قالیچه هایی که زیر پا لیز می خورند، نور کم و موانع می توانند باعث زمین خوردن گردند. استفاده از داروهای خواب آور، ضعف عضلات اندام تحتانی و دفورمیتی پاها نیز از عوامل دیگر می باشند (۸،۴۲).

❖ عوامل فطر سقوط در محیط زندگی باید شناسایی و اصلاح شوند.

❖ از انجام کارهایی که همراه با فطر سقوط می باشند نظیر بالا رفتن از نردبان، اجتناب گردد.

❖ از پوشیدن کفش و دمپایی هایی که فطر لیزفوردگی دارند اجتناب گردد (دمپایی ابری روی سطوح سرامیک مرطوب). از کفشهای آج دار استفاده شود.

❖ ممام فطرناک ترین ممل منزل است. در زیر دوش ممام از کفی های پلاستیکی آج دار استفاده گردد. کفیوش ممام باید غیر لغزنده باشد. در صورت زیاد بودن مدت ایستادن در ممام، می توان از دوش سیار و یک صندلی استفاده نمود.

❖ وجود آب در سطح آشپزخانه، باعث لیزفوردگی می شود 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 فطر سقوط زیاد است مانند حمام، دستشویی و پله‌ها، از دستگیره استفاده شود.
- ❖ از توالت فرنگی استفاده شود (بلند شدن ناگهانی می‌تواند باعث زمین خوردن شود. کوتاهی توالت نیز می‌تواند باعث زمین خوردن شود).
- ❖ ارتفاع تفت باید به اندازه ارتفاع کف پا تا کشکک زانو باشد (محدود ۴۵ سانتیمتر).
- ❖ از تشکهایی که کناره آنها نرم شده استفاده نگردد، زیرا ممکن است باعث افتادن از تفت شوند.
- ❖ از صندلی‌های کوتاه استفاده نشود. ارتفاع صندلی باید حدود ۴۰-۳۵ سانتیمتر باشد. صندلی باید دسته‌دار باشد و دسته صندلی تا ممل نشستن حدود ۱۸ سانتیمتر ارتفاع داشته باشد. همچنین دسته صندلی ۵ 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.
- ❖ ماشیه پایین پارچوب در اتاق ممل شایعی برای زمین‌خوردگی است؛ بهتر است آن را با برس یا رنگ قرمز مشخص کرد.
- ❖ میلمان و وسایل به نموی پیده شوند که حداقل فطر برافورد وجود داشته باشد. از تغییر دکوراسیون مکرر میلمان 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 لیز خوردگی می‌گردد.

- ❖ هنگام عبور از پله، از نرده‌ها به عنوان تکیه‌گاه استفاده شود.
- ❖ در صورت امکان، راه پله مفروش شود.
- ❖ پوشش به کار رفته (موکت) متمماً چسبندگی کافی به سطح زیرین داشته باشد.
- ❖ از پوششهای نقش‌دار یا درفشنده استفاده نشود.
- ❖ در پله‌ها از نور کافی استفاده شود. بهتر است 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 درفشندگی در پله‌ها ایجاد نشود.
- ❖ لبه پله‌ها با رنگ مشخصی رنگ آمیزی گردد یا از یک لایه چسب ممتک و مشخص در لبه پله استفاده شود.
- ❖ در فروشگاه‌ها متی‌الامکان از پله برقی استفاده نشود (پله برقی یکی از علل شایع زمین‌فوردگی افراد سالمند است).
- ❖ همیشه و در همه جا (منزل، اداره، فروشگاه) دست به 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 ترمیمماً از عصا یا کمک اطرافیان استفاده نمایید(۱۴۳).

پیشگیری از شکستگی هیپ در سالمندان

❖ فطر شکستگی هیپ در سالمندان باید با شناسایی عوامل فطر ساز بررسی شده و بر اساس آن مداخلات برای بیمار صورت پذیرد(۱۴۲).

❖ زنان و مردان سالمندی که دارای عوامل مرتبط با سبک زندگی و سوابق فردی زیر هستند، در معرض فطر شکستگی می باشند:

- مبتلایان به افتلالات شناختی

- ساکنین خانه سالمندان

- مدت بینایی در مد ۲/۰

- سابقه افتادن های مکرر یا سقوط همراه با شکستگی

- دیابت نوع ۲

- مصرف برقی دارو ها مانند داروهای ضد تشنج، اپیوئید ها، داروهای روانگردان،

کورتیکواستروئیدها و ضد آریتمی ها.

- سابقه سیگار کشیدن

- سابقه در رفتگی مادرزادی هیپ

- نمایه توده بدنی پایین

- سابقه سگته مغزی

❖ استفاده از محافظ هیپ، بروز شکستگی را در افراد سالمند کاهش می دهد(۱۴۴).

توانبخشی بعد از شکستگی استئوپروتیک

هدف از توانبخشی، بازگشت فرد به سطح قبلی عملکرد می باشد. درمان شکستگی های استئوپروتیک تنها ترمیم استخوان شکسته نیست بلکه یک فرآیند مداوم برای کسب مجدد قدرت عضلانی، توان حرکتی و از سرگیری فعالیت های روزانه می باشد. 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 برنامه های بازتوانی هستند(۴۵،۴۶،۴۷،۴۸).

❖ در طی ۴۸ ساعت اولیه پذیرش بیمار، باید شرح مالی از میزان تمرک و عملکرد فرد قبل از بیماری، حمایت های اجتماعی در دسترس، شرایط بالینی فعلی و وضعیت روانی از بیمار گرفته شود(۱۴۲).

❖ بیمارانی که همزمان به بیماری های دیگر مبتلا هستند و توان عملکردی ضعیف یا مشکلات ذهنی دارند، باید در یک مرکز توانبخشی ارتوپدی سالمندان، بستری و تمت برنامه های باز توانی قرار گیرند(۱۴۲).

متخصص طب فیزیکی، فیزیوتراپیست و کاردرمانگر، روشهای مختلفی را برای کمک به بیمار استئوپروتیک جهت شروع مجدد فعالیت های روزانه بعد از یک شکستگی بکار می برند. فیزیوتراپیست درد و ناراحتی بیمار را با استفاده از روش هایی مانند ماساژ و حرکت دادن مفصل و استفاده از یخ و کمپرس گرما برطرف می سازد. این روش ها در برطرف کردن اسپاسم عضلانی و درد ناشی از شکستگی مهره ای نیز مؤثر هستند. یک برنامه ورزشی منظم می تواند با تقویت عضلات پشت در کاهش درد و بهبود عملکرد افراد سودمند باشد. کاردرمانگر به فرد کمک می کند طرز صحیح حرکت را در فعالیت های روزانه یاد بگیرد. در بسیاری از موارد، بیمار با اولین تجربه شکستگی، به وجود استئوپروز پی می برد. پذیرش روانی این بیماری و سازگار شدن با درد ناشی از شکستگی و توانبخشی نیز ممکن است برای بیمار سخت باشد. در این صورت، بیمار باید در مورد ماهیت بیماری استئوپروز، تغییرات سبک زندگی و فعالیت هایی که می تواند به حفظ سلامت استخوان کمک کند، آموزش ببیند. حمایت های فیزیکی و عاطفی از جانب خانواده، دوستان، مشاورین و سایر بیمارانی که در شرایط مشابه به سر می برند، می تواند در سازگار شدن بیمار با مشکلات ناشی از یک بیماری مزمن، کمک کننده باشد(۳۶).

توانبخشی در شکستگی مچ دست

شکستگی کالیس از شایعترین شکستگیهای استئوپروتیک است که معمولاً به دنبال سقوط رخ می دهد. بعد از باز کردن گچ، استفاده از اسپلینتهای موقت مچ دست تا تثبیت وضعیت شکستگی توصیه می گردد. توانبخشی با حفظ دامنه حرکات انگشتان، شست و شانه در سمت آسیب دیده آغاز می شود تا از بروز خشکی و جمود مفاصل در این نواحی جلوگیری به عمل آید.

توانبخشی در شکستگی هیپ

معمولاً شکستگی هیپ، به ترمیم جراحی و جایگزینی مفصل نیاز پیدا می کند. 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. بتدریج با کاهش درد و افزایش توان حرکت، فیزیوتراپی و برنامه های ورزشی می تواند طرز راه رفتن، قدرت پاها، انعطاف پذیری و حفظ تعادل بیمار را بهبود بخشد. یک پرستار آموزش دیده می تواند به بیمار کمک کند تا بتدریج با واکر یا عصا، بدون حمایت دیگران راه برود. برنامه ورزشی باید بر ورزش های تقویت کننده هیپ متمرکز باشد. ورزش های تقویت کننده هیپ باید عضلات فلکسور، ابداکتور و اکستانسور را بکار گیرند. راهکار های پیشگیری از سقوط شامل شناسایی و رفع عوامل خطر ساز در خانه و آموزش حفظ تعادل نیز مد نظر قرار گیرد (۳۹).

توانبخشی در شکستگی مهره ای

شکستگی همراه با فشردگی^۱ مهره معمولاً بدون علامت است، اما برخی بیماران دچار درد های حاد یا مزمن می شوند. اقدامات توانبخشی در موارد حاد شامل:

- استراحت نسبی
- استفاده از بی حس کننده ها
- پیشگیری از بیوست به ویژه در بیمارانی که از دارو های مخدر استفاده می کنند
- وضعیت دهی صحیح به بیمار، آموزش اصول صحیح فعالیت و اجتناب از کشیده شدن بیش از حد عضلات پشت در طی فعالیت های روزمره و حین ورزش
- آموزش استفاده از بریس^۲ و واکر^۳
- آموزش اعضاء خانواده در حرکت دادن صحیح بیمار با کمترین فشار به ستون مهره ها
- انجام فیزیوتراپی و کاردرمانی
- اجتناب از ورزش های استقامتی و کششی در طی ۲ ماه نخست پس از شکستگی

^۱ - compression fracture

^۲ - brace

^۳ - walker

اقدامات توانبخشی در موارد مزمن شامل:

- اصلاح وضعیت قرارگیری بدن در موقعیتهای مختلف
- استفاده از وسایل حمایت کننده عضلات پشتی
- اجتناب از فعالیت هایی که فشرده شدن مهره ها را بیشتر می کند
- برنامه ورزشی درمانی مداوم
- ارزیابی و درمان پیامدهای اجتماعی و روانشناختی (۳۹)

استراتژی های درمان درد

درد ناشی از شکستگی های استئوپروتیک اغلب به درمان های دارویی پاسخ می دهد ولی گاهی در موارد شدید به جراحی (ورتبروپلاستی، کیفوپلاستی) نیاز پیدا می کند. این درد معمولاً کوتاه مدت است، اما گاهی بعد از بهبود شکستگی نیز ادامه می یابد که در این صورت می تواند باعث اختلال در خواب، بی قراری و افسردگی شود. درد مزمن ممکن است بر وضعیت قرار گیری بدن فرد اثر گذاشته و فشار زیادی به عضلات و لیگامانها وارد سازد. از سوی دیگر، ترس از درد سبب می شود بیمار خود را در وضعیت های خمیده و نامناسب نگه دارد. چندین راهکار دارویی و غیر دارویی جهت کاهش درد وجود دارد که بیمار می تواند با توجه به شرایط خود، مناسب ترین آنها را انتخاب نماید:

۱ - داروهای مسکن: داروهای بدون نسخه مانند ایبوپروفن، استامینوفن، آسپرین می توانند برای کاهش درد استفاده شوند. چنانچه این داروها درد را برطرف نسازند، مسکن های دیگری مانند ناپروکسن ممکن است در تخفیف درد مؤثر باشند. نکته مهم، استفاده منظم از این داروهاست. این کار باعث می شود شدت درد از کنترل بیمار خارج نشود. داروهای ضد افسردگی با دوز پایین و کلسی تونین می توانند در کاهش درد مؤثر باشند. در صورت مصرف طولانی مدت یا با دوز بالا، احتمال عوارض جانبی باید مد نظر قرار گیرد.

۲- روش های غیر دارویی:

- دستگاه TENS^۱ با استفاده از پالس های الکتریکی کوچک، احساس درد را متوقف می کند. کمپرس گرم می تواند به کاهش اسپاسم عضلانی و کاهش درد کمک نماید.

^۱ - Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

- هیدروتراپی، فیزیوتراپی، رفتاردرمانی، ارجاع به کلینیک های کنترل درد
- ورزش با تقویت عضلات به حمایت ستون فقرات کمک می کند

نقش پرستار در استئوپروز

پرستاران در محیطهای مختلف اجتماعی و مدارس با توجه به منابع موجود و اهداف اولیه سیستمهای بهداشتی، می توانند در آموزش کودکان، جوانان و والدین آنها در جهت داشتن سبک زندگی سالم، در حفظ سلامت استخوان و پیشگیری از استئوپروز سهیم باشند و ضمن برقراری ارتباط مؤثر با بیمار و تعامل با سایر اعضای تیم درمان، در رسیدن به اهداف درمانی نقش مؤثری ایفا نمایند. آنها می توانند 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 می تواند 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 می باشد تا در پذیرش بیماری و اصلاح سبک زندگی خود همکاری فعالی با تیم درمانی داشته باشند. پرستاران می تواند با بهبود مکانیسم های سازگاری فرد، در پذیرش بیماری و کنترل درد به آنها یاری رسانند (۴۹).

ضمیمه

Table 1. Estimating Daily Dietary Calcium Intake.

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.

Table 2. Ten year probability of hip fracture (%) according to T-score for BMD at the femoral neck in women.

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	28	8.4	4.9	2.5	1.3	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0
1	27 (9.34)	15 (9.849)	7.9 (5.3-10)	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)	25 (14.33)	12 (7.3-18)	6.5 (3.8-8.8)	3.4 (1.8-5.1)	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 (20.48)	19 (11-30)	10 (5.7-16)	5.3 (2.9-8.7)	2.7 (1.5-4.3)	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	76 (51.86)	47 (32.64)	26 (15-41)	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 (0.1-0.3)
5	83 (75.02)	62 (52.76)	40 (31-53)	23 (17-31)	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 (7.3-17)	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 (33.67)	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 (72.80)	58 (50-72)	38 (32-50)	23 (18-32)	13 (10-19)	7.3 (5.3-10)	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)	8.5 (5.8-10)	4.8 (3.3-5.7)	2.7 (1.8-3.2)	1.5 (1.0-1.9)	0.9 (0.6-1.0)	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 (8.2-18)	7.4 (4.6-10)	4.2 (2.6-5.8)	2.4 (1.3-3.3)	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 (1.3-3.2)	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 (1.1-2.8)	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 (3.9-6.8)	2.8 (2.3-4.0)	1.6 (1.3-2.3)	0.9 (0.7-1.4)	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	81	48	28	16	09	06	03	02	01	01
1	20 (14-23)	12 (8.5-14)	7.2 (5.0-8.6)	4.2 (2.8-5.1)	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 (0.8-1.8)	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 (42-66)	36 (27-48)	23 (17-32)	14 (10-20)	8.4 (6.1-12)	5.0 (3.8-7.4)	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 (27-43)	20 (17-27)	12 (10-17)	7.4 (6.0-10)	4.5 (3.6-6.3)	2.7 (2.2-3.9)	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 (24-33)	18 (15-22)	11 (9.5-14)	6.9 (5.9-8.7)	4.2 (3.6-5.3)	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 (14-24)	11 (8.8-15)	7.0 (5.4-9.5)	4.4 (3.4-6.0)	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 (5.2-9.8)	4.8 (3.4-6.2)	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	82 (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 (31-64)	27 (21-50)	19 (14-30)	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 (2.8-8.9)	3.0 (1.6-6.0)	2.0 (1.0-4.0)	1.3 (0.7-2.6)
3	70 (55-85)	59 (39-78)	47 (26-66)	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 (2.9-9.6)	4.3 (1.7-6.5)
5	88 (78-91)	84 (68-88)	78 (56-83)	68 (42-75)	56 (30-63)	44 (22-50)	32 (15-38)	23 (10-28)	16 (6.9-19)	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	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	22	15	11	7.2	4.9	3.4	2.4	1.7	1.1	0.8	0.5
1	36 (28-61)	26 (20-48)	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 (38-73)	40 (26-64)	31 (19-52)	23 (13-41)	16 (9.0-31)	12 (6.3-23)	8.2 (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 (37-71)	45 (27-61)	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 (2.2-9.1)	3.6 (1.9-6.0)
4	76 (60-85)	69 (48-81)	60 (37-73)	50 (28-64)	40 (20-53)	31 (14-43)	21 (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)	75 (51-79)	65 (40-72)	55 (30-61)	45 (24-53)	36 (17-43)	27 (12-35)	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	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	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 (1.2-3.5)	1.3 (0.9-2.9)
2	40 (27-62)	32 (20-52)	25 (15-43)	19 (11-30)	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 (46-72)	46 (28-64)	37 (21-55)	29 (16-45)	21 (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

Table 3. Ten-year probability of a major osteoporotic fracture (hip, clinical vertebral, proximal humerus, distal forearm) (%) according to T-score for BMD at the femoral neck in women.

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	26	17	12	9.5	7.6	6.4	5.5	5.0	4.8	4.6	4.4
1	37 (34-45)	26 (23-33)	19 (15-23)	14 (11-18)	11 (8.2-14)	9.5 (6.6-13)	8.2 (5.5-11)	7.5 (4.5-10)	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)	15 (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 (26-54)	33 (22-47)	27 (17-43)	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	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	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 (33-53)	32 (23-43)	26 (17-37)	21 (13-32)	18 (11-28)	16 (8.7-29)	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)	58 (43-70)	47 (35-65)	40 (27-56)	34 (22-51)	30 (18-48)	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	90	89	82	73	64	57	51	48	46	44	42

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	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 (9.9-28)	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 (11-39)
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	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	35	28	23	19	16	14	12	11	10	9.7	9.0
1	47 (40-55)	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 (30-45)	31 (24-36)	26 (20-30)	23 (17-26)	20 (15-24)	18 (13-22)	17 (12-20)	15 (11-18)	14 (9-17)
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 (20-40)	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)	51 (40-65)	49 (37-61)	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 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	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 (32-55)	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 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	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)	65 (56-77)	61 (48-71)	53 (41-63)	46 (35-56)	42 (31-50)	37 (27-48)	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 (73-86)	77 (67-83)	71 (60-79)	65 (54-74)	60 (49-70)	54 (44-65)	49 (40-60)	44 (36-55)	40 (32-51)	36 (28-46)
5	87 (83-89)	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 (41-57)	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	89	82	76	70	67	64	61	59	57	55	53
1	97 (87-106)	91 (80-99)	84 (74-91)	78 (68-84)	73 (63-78)	69 (60-74)	65 (56-70)	61 (52-66)	58 (49-64)	55 (46-61)	52 (43-58)
2	105 (94-114)	99 (88-106)	92 (82-98)	86 (76-92)	81 (71-86)	77 (68-82)	73 (64-79)	69 (60-75)	66 (57-72)	63 (54-69)	60 (51-66)
3	111 (101-118)	105 (94-111)	98 (89-104)	92 (82-98)	87 (77-93)	83 (74-89)	79 (70-85)	75 (66-81)	72 (63-78)	69 (60-75)	66 (57-72)
4	116 (106-122)	110 (100-116)	103 (94-109)	97 (87-103)	92 (82-98)	88 (79-94)	84 (75-90)	80 (71-86)	77 (68-83)	74 (65-80)	71 (62-77)
5	120 (110-125)	114 (104-120)	107 (98-113)	101 (91-107)	96 (86-102)	92 (83-98)	88 (79-94)	84 (75-90)	81 (72-87)	78 (69-84)	75 (66-81)
6	120	120	119	117	114	111	108	105	102	99	96

Age = 90 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	35	29	24	21	18	16	14	12	11	9.4	8.2
1	42 (32-49)	36 (27-43)	33 (22-36)	26 (19-31)	23 (17-27)	20 (14-23)	18 (13-21)	16 (11-18)	14 (9.6-16)	12 (8.4-14)	10 (7.3-12)
2	50 (38-59)	44 (32-53)	38 (27-46)	33 (23-40)	29 (20-36)	26 (18-32)	23 (15-28)	20 (13-25)	17 (12-22)	15 (10-19)	13 (8.8-17)
3	58 (45-67)	52 (39-61)	46 (32-56)	40 (29-50)	36 (25-45)	32 (22-41)	28 (19-37)	25 (17-33)	22 (15-29)	19 (13-26)	17 (11-22)
4	65 (53-72)	60 (45-68)	54 (42-63)	48 (36-58)	44 (33-53)	39 (29-49)	35 (26-44)	31 (23-40)	27 (20-36)	24 (18-31)	21 (16-28)
5	71 (62-76)	67 (57-73)	62 (52-69)	57 (46-65)	52 (42-60)	48 (39-56)	43 (35-51)	38 (31-47)	34 (28-42)	30 (23-38)	26 (22-33)
6	75	73	69	65	61	56	51	47	42	37	33

منابع

- 1- Eastell R. Treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med.* 1998; 338:736-46.
- ۲- لاریجانی ب، مهاجری تهرانی م ر، حمیدی ز، سلطانی ا، پژوهی م. استئوپروز، تشخیص، پیشگیری و درمان. باروری و ناباروری. ۱۳۸۳؛ شماره ۱: ۵-۲۴.
- 3- Shepherd AJ. An overview of osteoporosis. *Altern ther Health Med.* 2004; 10:26-34.
- 4- Hodgson SF, Watts NB, Bilezikian JP, Clarke BL, Gray TK, Harris DW. American Association of Clinical Endocrinologists medical guidelines for clinical practice for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis: 2001 edition, with selected updates for 2003. *Endocr Pract* 2003 Nov-Dec; 9(6):544-64.
- 5- Larijani B, Soltani A, Pajouhi M. Bone mineral density variation in 20-69 y/o population of Tehran/Iran. *Iranian South Med J.* 2002; 5:41-49.
- 6- Larijani, B. An overview of osteoporosis in Iran. 1th international osteoporosis seminar in Iran. Tehran, Iran. 2004.
- 7-World Health Organization; Report of a WHO study group. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO Technical report series 843. Geneva; 1994.
- 8- Brown JP, Josse RG; Scientific Advisory Council of the Osteoporosis Society of Canada. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *CMAJ.* 2002 Nov 12; 167(10 Suppl):S1-34.
- 9- Guidelines for preclinical evaluation and clinical trials in osteoporosis. Geneva: WHO; 1998:59.
- 10- Raisz LG. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *J Clin Invest.* 2005; 115 (12):3318-25.
- 11- Goldman L, Bennett JC, editors. *Cecil's Textbook of Medicine*, 21st ed Philadelphia: WB Saunders; 2000.
- 12-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 Sep; 82(3):700-6.
- 13- Kärnä 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.
- 14- 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.
- 15-Shepherd AJ. An overview of osteoporosis. *Altern ther Health Med.* 2004; 10:26-34.
- 16-Fitzpatrick LA. Secondary causes of osteoporosis. *Mayo Clin Proc.* 2002 May; 77(5):453-68.
- 17-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 Jul; 77(7):629-37.
- 18-Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Management of osteoporosis. A national clinical guideline. Edinburgh (Scotland): Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN); 2003 Jun. 45 p. (SIGN publication; no. 71).
- 19- Writing Group for the ISCD Position Development Conference. Diagnosis of osteoporosis in men, premenopausal women, and children. *J Clin Densitom.* 2004 Spring; 7(1):17-26.
- 20- Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Longo DL, Hauser SL, editors. *Harrison's Principles Of Internal Medicine*. 16th ed. New York: McGraw-Hill; 2005.
- 21-Finkelstein JS. Overview of osteoporosis in men. Up to date 2007. Ver 15.1 [CD-ROM].
- ۲۲- 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 پژوهش‌کنده جهاد دانشگاهی، زمستان، سال سوم، شماره ۱: ۵۷-۶۰.

- 23- Rosen HN, Drezner MK. Clinical manifestations and diagnosis of osteoporosis. Up to date 2007. Ver 15.1.
- 24-Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr.* 2000; 19(Suppl 2): S 83-S 99.
- 25- Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences, Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride, Washington, DC, 1997, National Academy Press. Values are adequate intakes (AIs).
- 26-National Guideline on Management of Osteoporosis at Hospital Level Preventive Measures at primary Level. www.doh.gov.za/docs/factsheets/guidelines/geriatrics.html
- 27-Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA.* 2005 May 11; 293(18):2257-64.
- 28-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.
- 29-Hernandez-Avila M, Colditz GA, Stampfer MJ, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Caffeine, moderate alcohol intake, and risk of fractures of the hip and forearm in middle-aged women. *Am J Clin Nutr.* 1991; 54:157-163.
- 30- 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.
- 31- 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.
- 32- 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.
- 33- 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.
- 34-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.
- 35-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
- 36- Boning up on osteoporosis. A guide to prevention and treatment. National Osteoporosis Foundation. www.nof.org
- 37-Tinetti ME. Preventing Falls in Elderly Persons. *the New england journal of medicine* 2003 ; 348:42-49.
- 38- 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.
- 39-Health professionals guide to rehabilitation of the patient with osteoporosis guideline. Washington: National Osteoporosis Foundation;2003
- 40-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).
- 41-Johnell O, Kanis J, Gullber G. Mortality, morbidity and assessment of fracture risk in male osteoporosis. *Calcif Tissue Int* 2001; 69:182-4.
- 42-Prevention and management of hip fracture in older people.a national clinical guideline;Scottish intercollegiate guideline network 2002.
- 43-Common issues in osteoporosis. The National Prescribing Centre. *MeReC Bulletin* 2001; 12: 5-8. Available at: www.npc.co.uk

- 44-Guideline for prevention of hip fracture amongst people aged 65 years and over. New Zealand guideline group (NZGG) 2003; national guideline clearinghouse.
- 45-Hagenfeldt K, Johansson C, Johnell O, Ljunggren O, Möller M, Mørland B, et al. Osteoporosis-Prevention, Diagnosis and Treatment A Systematic Review. Report osteoporosis prevention, diagnosis and treatment 2003; 165/1+2:1-46.
- 46- The care of fragility fracture patients. Published by the British Orthopaedic Association, September 2003.
- 47-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.
- 48- Pryor GA, Williams DR. Rehabilitation after hip fracture. home and hospital management compared. J Bone Joint Surg Br 1989; 71:471-4
- 49-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