

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت بهداشت  
مرکز مدیریت بیماری های غیرواگیر

# متن آموزشی تشخیص و درمان پوکی استخوان

شبکه تحقیقات بیماری پوکی استخوان

برنامه پیشگیری و کنترل بیماریها ی عضلانی اسکلتی

# پوکی استخوان یا استئوپروز

## پوکی استخوان چیست؟

پوکی استخوان یا استئوپروز به کاهش توده استخوانی و ضعیف و سست شدن بافت استخوان گفته می‌شود. این حالت سرانجام به شکستن استخوان منتهی خواهد شد. نمای ریز استخوان مثل کندوی عسل می‌باشد که دارای تیغه‌هایی با فضاهای مشخص است. هنگامی که پوکی استخوان رخ می‌دهد فضای بین این تیغه‌ها بزرگتر شده و استخوان تو خالی می‌شود. بدین ترتیب استخوان‌ها نازک و شکننده شده، با کوچکترین ضربه و یا حتی خودبخود می‌شکنند.

استئوپروز یکی از مسائل مهم سلامت عمومی جامعه بشمار می‌رود، بر اساس تخمین بنیاد بین المللی استئوپروز در حال حاضر ۲۰۰ میلیون نفر از زنان سراسر دنیا از این بیماری رنج می‌برند. بطور کلی تخمین زده می‌شود که ۳۵ درصد خانم‌های سفیدپوست یائسه دچار پوکی استخوان در یکی از نواحی لگن، کمر یا انتهای ساعد باشند. بر خلاف تصور عمومی استئوپروز بیماری خانمها نیست و در مردان هم بطور قابل ملاحظه‌ای دیده می‌شود.

شیوع پوکی استخوان در زنان بالای ۵۰ سال امریکایی بسته به ناحیه اندازه گیری از ۱۷ تا ۲۰ درصد و در کانادا ۱۵/۸ درصد گزارش شده است. در ایران، مرکز تحقیقات استئوپروز وابسته به پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی تهران با کمک وزارت بهداشت و دانشگاه‌های علوم پزشکی مشهد، شیراز، تبریز و بوشهر طرح جامع پیشگیری، تشخیص و درمان استئوپروز در کشور (IMOS) بر روی نزدیک به ۶۰۰۰ نفر انجام داده است. فاز اول این مطالعه نشان داد که به طور کلی حداقل شیوع پوکی استخوان یعنی وجود استئوپروز در یکی از نواحی گردن یا کل استخوان ران و یا مهره‌های کمری در افراد بالای ۵۰ سال در جنس مونث ۵,۴ درصد و در جنس مذکر ۳,۲ درصد و حداقل شیوع ضعف استخوان یعنی وجود استئوپنی در یکی از نواحی گردن یا کل استخوان ران و یا مهره‌های کمری در جنس مونث ۴۰,۰ درصد و در جنس مذکر ۳۵,۲ درصد می‌باشد.

بواسطه افزایش جمعیتی میزان شکستگی‌های حاصله و عوارض ناتوان کننده آن، تقریباً در تمام دنیا افراد مسن بیشترین میزان رشد جمعیتی را در بین گروه‌های سنی دارند. در نتیجه حتی اگر میزان بروز شکستگی‌ها ثابت باقی بماند، میزان تخمینی شکستگی‌ها افزایش خواهد یافت. سازمان بهداشت جهانی برای سال ۲۰۵۰ تخمین می‌زند که حدود ۵۳۰ میلیون نفر از جمعیت آسیا در سنین بالای ۶۵ سال خواهند بود و این افزایش جمعیت در کنار عوامل خطر سازی نظیر فقر غذایی کلسیم، کمبود ویتامین "د" و زندگی کم تحرک، استئوپروز را به صورت یکی از مهمترین معضلات بهداشتی این جوامع در می‌آورد.

## علائم پوکی استخوان کدامند؟

پوکی استخوان "بیماری خاموش" نیز نامیده می‌شود، زیرا در مراحل اولیه، علامتی ندارد و همین امر تشخیص را با مشکل مواجه می‌کند.

در واقع پوکی استخوان با عوارض خود مشخص می‌شود که عبارتند از:

- ❖ شکستگی خودبخودی یا با کمترین ضربه به استخوان‌ها، بویژه در نواحی کمر، لگن و مچ دست
- ❖ درد شدید کمر در نقطه‌ای خاص که می‌تواند بر شکستگی مهره دلالت کند

<sup>۱</sup> Iranian Multi-centric Osteoporosis study

❖ قوز پشت که موجب انحنای پشت و کوتاه شدن قد نسبت به قد دوران جوانی بیشتر از ۲/۵ سانتی متر شود

### چه عواملی سبب ایجاد پوکی استخوان می‌شوند؟

عواملی که قابل کنترل و پیشگیری نمی‌باشند:

- ۱- جنسیت: شیوع پوکی استخوان در زنان بیشتر از مردان بوده و شکستگی ناشی از آن نیز در زنان تقریباً ۴ برابر مردان می‌باشد. روند کاهش تراکم استخوان در مردان از سرعت کمتری برخوردار است، اما پس از سنین ۷۰-۶۵ سالگی، این روند در زنان و مردان برابر می‌شود.
- ۲- سن: با افزایش سن، احتمال بروز پوکی استخوان بیشتر می‌شود.
- ۳- یائسگی: در هنگام یائسگی تولید هورمون استروژن از تخمدان‌ها متوقف می‌شود. بدین ترتیب پس از یائسگی، سرعت کاهش توده استخوانی بالا می‌رود. زنانی که قبل از سن ۴۵ سالگی یائسه می‌شوند یا کسانی که تخمدانهایشان با جراحی برداشته می‌شود بیشتر در معرض پوکی استخوان قرار دارند.
- ۴- سابقه خانوادگی: وراثت بر تراکم توده استخوانی و سرعت کاهش آن اثر دارد.
- ۵- نوع استخوان بندی: استخوان مندی ظریف و کوچک، داشتن قد کوتاه و یا لاغر بودن، فرد را مستعد پوکی استخوان می‌سازد.
- ۶- نژاد: برخی نژادها مانند ساکنین اروپای شمالی یا آسیای جنوب شرقی، بیشتر در معرض پوکی استخوان می‌باشند.
- ۷- ابتلا به برخی از بیماری‌ها: بیماری‌هایی نظیر پرکاری غده تیروئید، بیماری غده پاراتیروئید (پرکاری یا کم کاری)، کم کاری غده جنسی و بیماری غده فوق کلیوی (کم کاری یا پرکاری) می‌توانند فرد را در معرض ابتلاء به پوکی استخوان قرار دهند.

عواملی که قابل کنترل و پیشگیری هستند:

- ۱- وزن: کاهش وزن به بیشتر از حد طبیعی سبب کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شود.
- ۲- تحرک: عدم تحرک و فعالیت، روند کاهش توده استخوانها را تسریع می‌کند.
- ۳- تغذیه: مصرف ناکافی کلسیم و ویتامین-د به تدریج سبب پوک شدن استخوانها می‌شود.
- ۴- دخانیات: مصرف سیگار از جمله عواملی است که نقش آن در بروز پوکی استخوان ثابت شده است.
- ۵- استفاده طولانی از برخی داروها نظیر کورتون و داروی ضد تشنج می‌توانند سبب کاهش تراکم استخوانها می‌شوند.

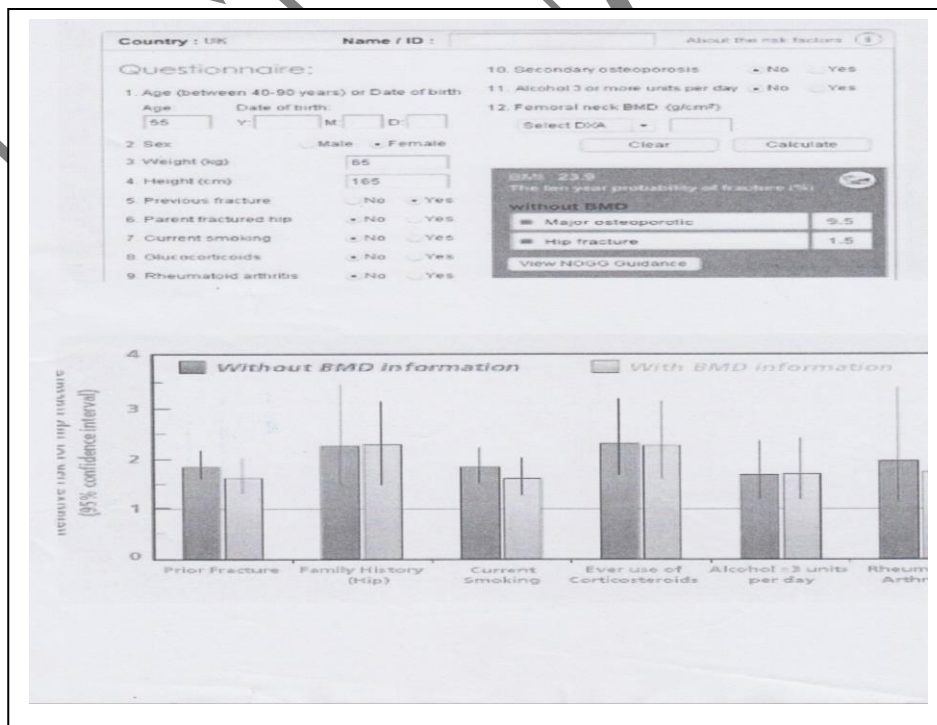
### تشخیص پوکی استخوان

#### روشهای تشخیص پوکی استخوان عبارتند از:

- ۱- رادیوگرافی ساده: معمولاً تا زمانی که بیش از ۳۰٪ از تراکم استخوان کاسته نشود، در یک عکس ساده نکته‌ای مشاهده نخواهد شد. در واقع بررسی‌های رادیوگرافی بیشتر به منظور تشخیص و تأیید شکستگی‌های ناشی از پوکی استخوان بکار می‌رود، نه برای تشخیص آن.
- ۲- بررسی‌های آزمایشگاهی: به کمک این بررسی‌ها وضعیت اولیه بیمار و نیز برخی از علل استئوپروز که ناشی از بیماری‌های دیگر است بررسی می‌شود.
- ۳- سنجش تراکم استخوان: نوعی عکسبرداری است که بطور خاص روی مهره‌های کمر، استخوان ران، لگن و گاهی مچ دست انجام می‌شود. این عکسبرداری معمولاً هر ۲-۳ سال تکرار می‌گردد تا وضعیت تراکم استخوان را نشان دهد. آزمون سنجش تراکم استخوان دقیق ترین و اصلی ترین روش تشخیص پوکی استخوان است و سایر روش‌ها به منظور تکمیل و آگاهی از نحوه درمان بکار می‌روند.

\*تشخیص قطعی بیماری پوکی استخوان معمولاً توسط برخی از متخصصین یا فوق تخصصهای پزشکی انجام میگردد و بهترین و دقیقترین روش تشخیص این بیماری سنجش تراکم معدنی استخوان به شیوه جذب دوگانه با اشعه ایکس میباشد. در این روش میزان اشعه ایکس رسیده به بدن بسیار جزئی میباشد. از آنجا که دستگاه سنجش تراکم استخوان، یک ابزار تشخیصی گران قیمت بوده و در تمامی کشورهای دنیا، حتی کشورهای پیشرفته نیز، دسترسی تمامی افراد جامعه، بخصوص ساکنین شهرهای متوسط و کوچک و همچنین مناطق روستایی به این وسیله تشخیصی، پایین است، از روشهای ساده تری برای شناسایی افراد پرخطر برای این بیماری استفاده مینمایند. خوشبختانه سازمان جهانی بهداشت و بنیاد بین المللی پوکی استخوان از سال ۲۰۰۸، ابزاری را برای شناسایی افراد در معرض خطر این بیماری و همچنین شکستگیهای مرتبط با پوکی استخوان پیشنهاد نمودند. این ابزار FRAX (فرکس) نامگذاری گردیده است.

از ویژگیهای بارز و منحصر به فرد FRAX آن است که قدر مطلق خطر شکستگی را بر اساس عوامل خطر مذکور برای هر سن و جنس تعیین می کند چراکه احتمال شکستگی تا حدودی به خطر مرگ فرد مورد نظر بستگی دارد. وقتی خطر مرگ مثلاً در اثر کهولت سن زیاد باشد در واقع خطر شکستگی کاهش می یابد. همچنین این ابزار عوامل خطر مختلف را در بر آورد خطر شکستگی مشارکت می دهد. اما از آن جا که این خطر وابستگی عمیقی با نژاد فرد دارد. باید ابزاری FRAX برای هر جامعه خاص کالیبره شده و با وارد کردن اطلاعات راجع به وجود یا غیاب عوامل خطر برای افراد آن جوامع نرم افزار طراحی شده و به طور خودکار خطر شکستگی را در ده سال آینده محاسبه می کند و اگر این خطر قابل ملاحظه بود حتی بدون داشتن عدد BMD می توان و باید به درمان استئوپروز اقدام نمود. نمونه ای از صفحات اینترنتی نرم افزار FRAX در اشکال زیرملاحظه می شوند.



BMD گردن استخوان ران (هیپ) هم می تواند به صورت T.Score به داده ها اضافه شود.

حجم نمونه زیادی که طرح ریزی FRAX مورد استفاده قرار گرفته این امکان را به ما می دهد که ارتباط هر عامل خطر را با سن، جنس، مدت پیگیری و در مورد متغیرهای پیوسته ای مانند BMD و BMI ارتباط هر عامل خطر را با خود متغیر بررسی کنیم .

کار آرایی FRAX در ۱۱ کوهورت مستقل در کشورهایی از اروپا، آمریکا شمالی، استرالیا و ژاپن که در تکوین آن دخیل نبودند مورد آزمون قرار گرفته و به تایید رسیده و در مردان و گروه های نژادی نیز در دست بررسی است.

پیشگیری از استئوپروز و شکستگی های همراه آن به سبب عواقب خطیری که در بر دارد برای حفظ سلامتی، کیفیت زندگی و استقلال فردی جمعیت کهنسالان ضروری است. در ماه مه ۱۹۹۸ سازمان بهداشت جهانی در پاسخ به دبیر کل مبنی بر ارائه یک راهبرد جهانی برای پیش گیری و مهار بیماری های غیرواگیر از جمله پوکی استخوان راه حل هایی را ارائه کرده است. در این راستا سازمان بهداشت جهانی کار مشترکی را با دانشگاه شفیلر آغاز نمود که توسط فدراسیون جهانی پوکی استخوان، فدراسیون ملی پوکی استخوان آمریکا، انجمن بین المللی دانسیتومتری بالینی و انجمن پژوهشی استخوان و موارد معدنی آمریکا نیز حمایت می شود. هدف از این برنامه تعیین و ارزش دهی به عوامل خطر بالینی برای استفاده در ارزیابی خطر شکستگی در سطح بین المللی، به تنهایی یا همراه با سنجش تراکم مواد معدنی استخوان بود.

با توجه به اهمیت پیشگیری در مواجهه با پوکی استخوان هدف دیگر این برنامه آن بود که الگوریتم هایی برای برآورد عوامل خطر ارائه دهد که در مراکز اولیه بهداشتی فاقد امکان اندازه گیری تراکم استخوان هم به کار آیند، ابزار برآورد خطرات شکستگی سازمان بهداشت جهانی به نام ابزار FRAX حاصل آن برنامه است. که بر مبنای اطلاعات به دست آمده از چندین کشور از قاره های آمریکای شمالی، اروپا، آسیا و استرالیا طرح ریزی شده است.

یکی از مزایای ابزار فرکس این است که هم با و هم بدون استفاده از اطلاعات سنجش تراکم استخوان، قادر به شناسایی افراد با خطر بالا، متوسط و کم برای شکستگی های مرتبط با پوکی استخوان میباشد. ماهیت کارکرد ابزار فرکس بدین صورت است که با استفاده از اطلاعات مختصری از یک فرد ۵۰ ساله و بالاتر (مرد یا زن)، مقدار احتمال ۱۰ سال آینده آن فرد برای شکستگی را مشخص نموده و با استفاده از این مقدار عددی احتمال ۱۰ ساله شکستگی، طبقه بندی این فرد در سه گروه خطر شکستگی بالا، متوسط و کم صورت میگیرد.

هم اکنون تمامی پزشکان و متخصصین حوزه پوکی استخوان در سراسر دنیا میتوانند از ابزار فرکس از طریق اینترنت، دسترسی یافته و خطر شکستگی بیماران خود را با استفاده از این روش تعیین نمایند. برای استفاده از این شیوه ساده ابزار فرکس، یکسری جداول تهیه میگردد. این جداول برای دو جنس مذکر و مونث و همچنین برای گروه های سنی با طبقات پنج ساله جداگانه تهیه می شود (برای مردان، ۸ جدول فرکس (برای تک تک گروه های سنی ۵۴-۵۰، ۵۹-۵۵، ۶۴-۶۰، ۶۹-۶۵، ۷۴-۷۰، ۷۹-۷۵، ۸۴-۸۰، ۸۵ سال و بالاتر) و برای زنان نیز ۸ جدول فرکس دیگر (برای هر یک از همان گروه های سنی مشابه مردان) و مجموعاً ۱۶ جدول فرکس که احتمال ۱۰ ساله حداقل یکی از انواع شکستگی های مهم مرتبط با پوکی استخوان (شکستگی های لگن، مهره های کمری، ساعد، بازو و فوقانی ران) را نشان میدهد. بر اساس مقادیر احتمال ۱۰ ساله شکستگی های یاد شده، سه وضعیت احتمال خطر برای افراد، تعیین گردیده که برای سهولت کار با سه رنگ سبز (احتمال خطر کم)، زرد (احتمال خطر متوسط) و قرمز (احتمال خطر بالا) مشخص گردیده است.

**\* لازم به ذکر است این جداول برای جمعیت ایرانی براساس اطلاعات مطالعات IMOS توسط مرکز تحقیقات پوکی استخوان پژوهشگاه علوم غدد درون ریز دانشگاه تهران در دست تهیه است**

برای استفاده از این جداول، علاوه بر مشخص کردن جنس فرد و همچنین گروه سنی نه گانه وی، نیاز به دو موضوع دیگر نیز در هر فرد، نیاز داریم. این دو موضوع عبارتند از: شاخص توده بدنی یا BMI فرد و تعداد عامل یا عوامل خطر موجود در فرد. محاسبه شاخص توده بدنی بسیار ساده بوده و کلیه بهورزان قادر به محاسبه آن هستند، لیکن جهت یادآوری در اینجا مجدداً به ذکر آن میپردازیم. برای محاسبه این شاخص، وزن هر فرد بر حسب کیلوگرم را به مجذور قد وی بر حسب متر، تقسیم نموده و مقدار عددی بدست آمده، شاخص توده بدنی بر حسب کیلوگرم بر مترمربع میباشد. اما منظور از عامل یا عوامل خطر، ۷ عامل خطر مهم شکستگی های مرتبط با پوکی استخوان است که ابزار فرکس برای تعیین احتمال شکستگیها از آنها استفاده مینماید. این ۷ فاکتور خطر عبارتند از:

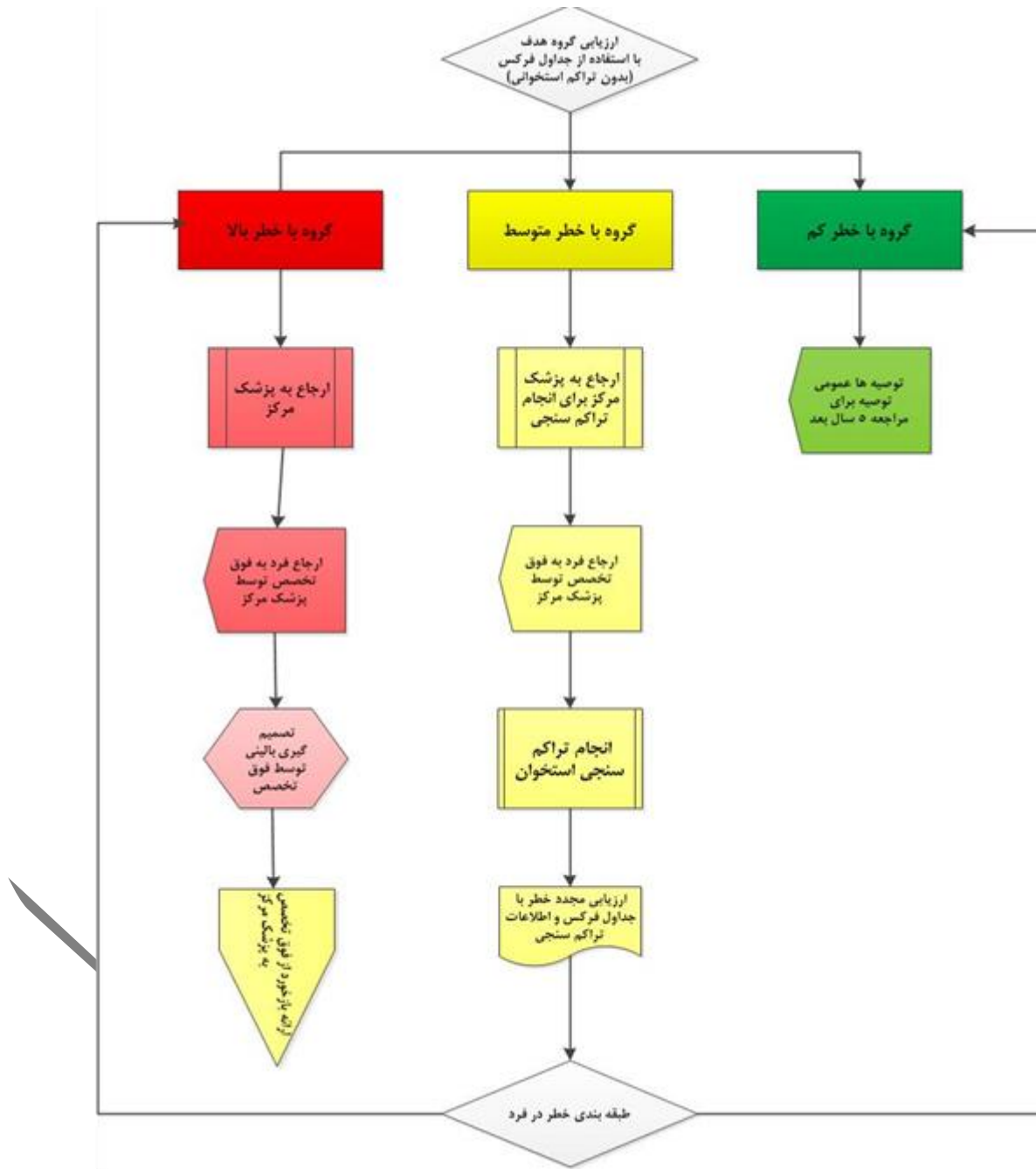
- ۱- سابقه شکستگی مرتبط با پوکی استخوان در این فرد: منظور از این نوع شکستگی، شکستگی است که در این فرد بصورت خودبخودی یا با یک ضربه خفیف (همانند افتادن از یک پله، یا ارتفاع کم) ایجاد شده باشد.
  - ۲- سابقه شکستگی مرتبط با پوکی استخوان در پدر یا مادر این فرد: منظور شکستگی تعریف شده در عامل قبلی که در پدر یا مادر فرد مورد بررسی رخ داده باشد.
  - ۳- سابقه مصرف سیگار در حال حاضر: منظور افرادی هستند که در زمان مورد بررسی نیز، سیگار مصرف نمایند. بدیهی است اگر این فرد قبلاً سیگار مصرف مینموده، اما از مدتی قبل، ترک نموده است، بنحویکه از عدم مصرف وی مطمئن باشیم، غیرسیگاری در نظر گرفته شده و در غیر اینصورت سیگاری میباشد.
  - ۴- مصرف داروهای کورتون دار: منظور استفاده از داروهای گلوکوکورتیکوئیدی (کورتون) با هر دوزی به مدت حداقل سه ماه در هر دوره از عمر میباشد. بدیهی است اگر در هر دوره از عمر فرد، مصرف داروهای کورتون دار بمدت کمتر از سه ماه، مصرف شده، این عامل خطر برای فرد در نظر گرفته نمیشود.
  - ۵- ابتلاء به روماتوئید آرتريت (روماتیسم مفصلی): چنانچه تشخیص قطعی روماتیسم مفصلی برای فرد توسط پزشک متخصص داخلی یا فوق تخصص روماتیسم (روماتولوژی) داده شده باشد، فرد دارای این عامل خطر و در غیر این صورت، بدون این عامل خطر محسوب میگردد.
  - ۶- ابتلا به یکی از موارد پوکی استخوان ثانویه: پوکی استخوان از نظر عامل ایجاد کننده آن به دو نوع اولیه و ثانویه طبقه بندی میگردد. پوکی استخوان اولیه همان پوکی استخوانی است که با بالا رفتن سن و همچنین در زنان پس از یائسگی تشدید میگردد. اما پوکی استخوان ثانویه، در اثر بیماریها و اختلالات دیگری ایجاد میشود. لیست بیماریها یا علل ایجاد کننده این نوع پوکی استخوان در جدول ۲ آمده است. بدیهی است وجود هر یک از بیماریهای ذکر شده در جدول یاد شده در فرد مورد بررسی بمعنی وجود این عامل خطر میباشد.
  - ۷- مصرف مشروبات الکلی: منظور مصرف هر روزه و مرتب فرد مورد بررسی از یکی از انواع مشروبات الکلی میباشد.
- حال پس از اینکه تک تک عوامل خطر را در فرد مورد بررسی تعیین نمودیم، این افراد ممکن است هیچیک از این عوامل خطر را نداشته باشند، که در این صورت تعداد عوامل خطر صفر بوده و یا بین یک تا ۷ عامل را دارا باشند. بر اساس تعداد این عوامل موجود در فرد مورد بررسی، ردیف مربوطه در جدول را مشخص مینماییم. دقت نمایید که در ردیف آخر که تعداد ۶ یا ۷ عامل خطر، درج شده، بمعنی این است که افراد با ۶ یا ۷ فاکتور خطر در آن ردیف قرار میگیرند. بمنظور تعیین دقیق جایگاه فرد از نظر خطر ۱۰ ساله شکستگیها یا طبقه بندی میزان خطر آن فرد، ستون مربوط به نزدیکترین عدد به شاخص توده بندی فرد را مشخص نموده، سپس ردیف مربوط به تعداد عامل یا عوامل خطر این فرد را معین مینماییم. حال از تلاقی بین ستون و ردیف مورد نظر در جدول سنی جنسی مرتبط با فرد مورد بررسی، خانه ای از این جدول مشخص شده که در داخل این خانه مقدار احتمال یا خطر ۱۰ ساله شکستگی نوشته شده و رنگ این خانه جدول نشاندهنده طبقه خطر فرد میباشد (رنگ سبز، خطر کم، رنگ زرد، خطر متوسط و رنگ قرمز خطر بالا).

## علل و طبقه بندی اختلالات ایجاد کننده پوکی استخوان (پوکی استخوان ثانویه)

ردیف	طبقه بندی بیماری یا اختلال	موارد بیماری
۱	کم کاری غدد جنسی درمان نشده در مردان یا زنان	برداشتن دو طرفه تخمدان ها برداشتن دو طرفه بیضه ها بی اشتهایی عصبی شیمی درمانی برای سرطان پستان کم کاری غده هیپوفیز
۲	بیماریهای التهابی روده ها	بیماری کرون کولیت زخمی (اولسراتیو)
۳	بی حرکتی طولانی مدت	آسیب به ستون فقرات یا نخاع (مثلا بعلت تصادفات) بیماری پارکینسون سکته های مغزی دیستروفی عضلانی اسپوندیلیت آنکیلوزان
۴	هر گونه پیوند عضو	پیوند قلب پیوند قلب و ریه پیوند کبد و ...
۵	اختلالات تیروئید	پرکاری تیروئید درمان نشده کم کاری تیروئیدی که بیش از حد مورد نیاز درمان شده باشد.
۶	دیابت	دیابت تیپ ۱

. در صورتیکه جایگاه فرد در جدول رنگهای زرد یا قرمز باشد، به پزشک مرکز بهداشتی درمانی ارجاع میگردد. البته فرد در منطقه قرمز باید درمان شود و در منطقه زرد باید برای دنسیتومتری ارجاع گردد. پس از دنسیتومتری نیز مجدد طبقه فرد مشخص میگردد. تین بار فقط دو طبقه سبز و قرمز تعریف گردیده که طبقه قرمز باید درمان و طبقه سبز فقط توصیه های شیوه زندگی دریافت مینمایند و بین ۳ تا ۵ سال بعد برای آنها مراجعه بعدی در نظر گرفته میشود.

\*همانگونه که قبلا گفته شد هم اکنون جداول فرکس براساس داده های مطالعات در جمعیت ایرانی در دست تهیه است ، به عنوان نمونه یکی از جداول انگلستان برای گروه سنی زن ۵۰ تا ۵۵ سال نمایش داده می شود .



## درمان استئوپوروز

اهداف درمان پوکی استخوان شامل جلوگیری از شکستگی از طریق کاهش فاکتورهای خطر و بهبود تراکم معدنی استخوان می باشد. نیل به این اهداف از دو طریق امکان پذیر است، اول اصلاح شیوه زندگی و دوم درمان دارویی. اصلاح شیوه زندگی بایستی در تمامی افراد و در تمامی سنین مد نظر باشد خواه فرد مبتلا به پوکی استخوان هست یا خیر، زیرا با انجام این روش هاست که فرد در دوران کودکی و نوجوانی توده استخوانی خوبی بدست آورده و در میانسالی و پیری نیز این توده استخوانی را حفظ و نگهداری می نماید.



اصول صحیح زندگی در رابطه با سلامت استخوان شامل: مصرف میزان مناسب کلسیم و ویتامین D، ورزش، عدم مصرف سیگار و قطع مصرف سیگار در افراد سیگاری، اقدامات لازم جهت جلوگیری از زمین خوردن در افراد سالمند و عدم مصرف الکل می باشد. همچنین در صورت امکان از مصرف داروهایی که باعث کاهش توده استخوانی خواهند شد پرهیز نمایند.

### کلسیم و ویتامین D:

یک رژیم غذایی مناسب برای پیشگیری و درمان استئوپوروز شامل رژیمی است که در آن کالری، کلسیم و ویتامین D به میزان مناسب وجود داشته باشد. خانم هایی که یائسه شده اند بایستی رژیمی داشته باشند که به میزان حدود ۱۲۰۰ میلی گرم کلسیم در آن وجود داشته باشد که این میزان از طریق رژیم غذایی و یا غذا و مکمل های کلسیمی تامین گردد. مصرف کلسیم بیشتر از ۱۵۰۰ میلی گرم در روز احتمالاً دارای عوارضی بوده و باعث ایجاد سنگ کلیه و مشکلات قلبی عروقی خواهد شد. همچنین دریافت روزانه ۸۰۰-۱۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D نیز توصیه می شود که در صورت مصرف داروهای ضد تشنج یا سو جذب بایستی میزان بیشتری ویتامین D به صورت روزانه به بیمار تجویز نمود. در افراد سالمند عواملی همچون خانه نشینی، درجاتی از اختلال کار کلیه و کاهش جذب و دریافت ویتامین D منجر به کمبود این ویتامین می شود، بنا بر این توصیه می شود سطح سرمی  $D(25(OH))$  اندازه گیری و سطح آن در خون طبیعی گردد.

### رژیم غذایی:

همانطور که مطالعات نشان داده است بیمار بر اساس شاخص توده بدنی خود بایستی میزان مناسب از کالری و پروتئین را دریافت نماید دریافت بیش از حد کالری منجر به چاقی و در مورد پروتئین، احتمالاً باعث افزایش باز جذب استخوانی و دفع کلسیم از طریق ادرار خواهند شد.

### ورزش:

برای پیشگیری و درمان پوکی استخوان، ورزش های متحمل وزن و ورزش های قدرتی توصیه شده اند. ورزش با بهبود در قدرت عضلات، تعادل و بهبود قامت، احتمال افتادن فرد را کاهش می دهد. برای این منظور بایستی حداقل سه بار در هفته و هر بار سی دقیقه ورزش نمود. مطالعات نشان داده اند که این نوع ورزش می تواند باعث کاهش خطر شکستگی استخوان ران در زنان مسن شود. ورزش در خانم ها قبل از یائسگی و در سالهای اول پس از آن نیز، اثرات سودمند روی تراکم استخوان خواهد داشت. ورزش های مختلفی می توانند این اثر سودمند را ایجاد نمایند که در این میان راهپیمایی، دویدن آرام، تای چی و ورزش های مقاومتی را می توان نام برد. ورزش علاوه بر اثرات مفید بر روی تراکم استخوان می تواند ساختمان میکروسکوپی استخوان را نیز بهتر کند. برای استخوانهای اندام فوقانی می توان توصیه به انجام ورزش های مقاومتی با وزنه های سبک نمود زیرا که اثر ورزش در کاهش سرعت بازجذب استخوانی به شکل منطقه ای است و برای اندام فوقانی نیز باید ورزش های خاص خود را انجام داد. شنا به تنهایی اثر کمتری در کاهش بازجذب استخوانی دارد اما به واسطه بهبود و تقویت قدرت عضلات و ورزش های دیگری که می تواند با آن انجام شود سودمند است. در افراد مبتلا به پوکی استخوان بایستی از ورزش هایی که همراه با پیچش و چرخش های زیاد در ناحیه مهره های کمری باشد خودداری نمود در ضمن ورزش دراز و نشست در این افراد به هیچ وجه توصیه نمی شود. بدلیل اینکه اثرات سودمند ورزش با قطع آن از بین می رود بنابر این ورزش انتخابی توسط فرد باید برای او مفرح و لذت بخش بوده تا به صورت ممتد به ورزش خود ادامه دهد.

### درمان های دارویی:

خانمها بعد از دوران یائسگی یا آقایان بالاتر از ۵۰ سال که شرایط زیر را داشته باشند باید برای تجویز درمان دارویی انتخاب شوند:

- کسانی که بدنبال ترومای کم دچار شکستگی درهیپ یا مهره های کمری به شکل بالینی یا مرفومتریک شده اند.

- کسانی که در دانسیتومتری استخوان در نواحی گردن ران یا مهره های کمری T-Score کمتر از منفی ۲,۵ دارند، به شرطی که علل ثانویه پوکی استخوان در آنها رد شده باشد.
- در افراد استئوپنیک و با استفاده از ابزار FRAX ایران (که در آن داده های مربوط به میزان پوکی استخوان در ایران و مورثالیتی ناشی از آن لحاظ شده باشد) کسانی که در ۱۰ سال آینده احتمال شکستگی های اصلی ناشی استئوپورتیک در آنها بیشتریا مساوی ۲۰٪ و احتمال شکستگی هیپ بیشتریا مساوی ۳٪ باشد.

قبل از شروع به درمان، اندازه گیری سطح سرمی ویتامین D، کلسیم و کراتینین توصیه شده است. داروهای تأیید شده و مورد استفاده برای درمان شامل:

- بی فسفونات ها
- کلسی تونین
- هورمون درمانی
- داروهای آگونیسیت - آنتاگونیسیت رسپتوراستروژن
- هورمون پارائروئید

در خانمهای یائسه، اثرات سودمند برای کاهش شکستگی استخوان با درمانهای ذکر شده بوسیله مطالعات متعدد ثابت شده است اما در مورد مردان و استئوپوروز ناشی از استروئید داده ها کمتر می باشد.

شایع ترین گروه داروهای مورد استفاده از خانواده بی فسفونات ها است و از این خانواده داروی Alendronate بیشترین کاربرد را دارد، که می تواند به صورت روزانه یا هفتگی مورد استفاده قرار گیرد. آلدرونیت برای پیشگیری و درمان استئوپوروز در خانمهای یائسه، استئوپوروز مردان و استئوپوروز بدنبال مصرف استروئید کاربرد دارد. Risedronate همانند آلدرونیت می تواند مورد استفاده قرار گیرد. Ibandronate از خانواده بی فسفوناتها به فرم خوراکی و تزریقی، که برای درمان استئوپوروز تأیید شده است، نوع خوراکی آن نیز برای پیشگیری از استئوپوروز مورد تأیید قرار گرفته است. باعث کاهش ریسک شکستگی در مهره ها شده و در کسانی که T-Score کمتر از منفی ۳ دارند نیز می تواند ریسک شکستگی هیپ را کاهش دهد.

Zoledronic acid که به صورت تزریقی و سالیانه مصرف شده و برای پیشگیری و درمان استئوپوروز مورد تأیید قرار گرفته است، همچنین در مردان و کسانی که حداقل برای یکسال آینده در نظراس استروئید دریافت کنند می تواند به عنوان پیشگیری و درمان استئوپوروز به کار برده شود. در کسانی که عدم تحمل گوارشی نسبت به بی فسفوناتهای خوراکی را دارند می توان از این دارو استفاده نمود.

Calcitonin: برای استفاده در خانم های استئوپوروتیک که حداقل ۵ سال از دوران یائسگی خود را گذرانده اند می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در پیشگیری از پوکی استخوان کاربردی ندارد.

هورمون درمانی: هورمون درمانی برای پیشگیری از استئوپوروز، کاهش علائم وازوموتور و آتروفی ولوواژینال در خانم های یائسه به مدت کوتاه مورد تأیید قرار گرفته است.

داروهای آگونیسیت - آنتاگونیسیت رسپتوراستروژن: تنها داروی مورد تأیید موجود در بازار Raloxifen بوده که برای پیشگیری و درمان استئوپوروز در زنان یائسه مورد تأیید قرار گرفته است. این دارو می تواند ریسک سرطان تهاجمی پستان را در خانم ها کاهش دهد اما ریسک بیماریهای عروقی کرونر را کاهش نمی دهد.

PTH: این دارو می تواند در درمان پوکی استخوان در زنان یائسه و در مردان بالاتر از ۵۰ سال که در خطر بالای شکستگی استخوان قرار دارند استفاده شود. همچنین در درمان پوکی استخوان بدنبال مصرف استروئید که با خطر بالای شکستگی همراه باشد قابل استفاده است.

این دارو در مردان که دچار پوکی اولیه استخوان و یا هیپو گناده هستند نیز می تواند استفاده شود. تریپاراتاید به صورت تزریقی و زیر جلدی به بیماران تجویز می شود.

از عوارض دارو در موشها ایجاد استئوسارکوم بوده است بنابراین در بیمارانی که احتمال بیشتری برای ابتلا به استئوسارکوما دارند مثل کسانی که بیماری پاژه استخوان دارند، کسانی که سابقه رادیوتراپی به استخوان داشته اند، افرادی که متاستاز استخوانی دارند، بیماران با هیپرکلسمی و سابقه بدخیمی های استخوانی این دارو نباید مورد استفاده قرار گیرد.

این دارو حد اکثر به مدت دو سال مورد استفاده قرار می گیرد و معمولا برای حفظ توده استخوانی، بعد از قطع درمان، بایستی یک داروی بی فسفونات جایگزین آن شود.

درمان ترکیبی: درمان ترکیبی (معمولا یک بی فسفونات و یک داروی غیر بی فسفونات) باعث افزایش اندک بیشتر، تراکم معدنی استخوان نسبت به حالتی که یکی از دارو ها استفاده شود خواهد شد، اما در حال حاضر داده ای که کاهش بیشتر میزان شکستگی نیز ایجاد شود، وجود ندارد، بنابر این فعلا به خاطر کمبود داده ها و افزایش بار مالی و عوارض، درمان ترکیبی، در بیماران توصیه نمی شود.

### پیگیری تاثیر درمان دارویی:

پیگیری بیماران از نظر مصرف منظم دارو بسیار مهم می باشد، همچنین بررسی دائم از نظر عوامل خطر و رعایت شیوه های صحیح زندگی در مورد پوکی استخوان نیز توصیه می شود. برای پیگیری درمان انجام شده انجام دانسیتومتری استخوان به صورت مقایسه ای توصیه شده است، به طور کلی به جز حالت های خاص و با توجه به میزان اثر بخشی داروهای مورد استفاده در پوکی استخوان، انجام دانسیتومتری استخوان زودتر از دو سال پیشنهاد نمی شود. در تفسیر اسکن انجام شده در سالهای بعد با توجه به دقت دستگاههای سنجش تراکم استخوان، کالیبراسیون این دستگاهها و مهارت تکنسین انجام دهنده اسکن، افزایش یا کاهش بیشتر از ۳-۶٪ در ناحیه هیپ و ۴-۲٪ در مهره های کمری بایستی با اهمیت تلقی و مقادیر کمتر از آنها در حد دقت دستگاهها می باشد و معیار موفقیت یا عدم موفقیت درمان انجام شده نیست.

### توانبخشی پوکی استخوان

برخورد با استئوپروز که شامل پیشگیری، درمان و توانبخشی می باشد نیاز به برخورد چند تخصصی دارد. یکی از مشکلات ایجاد شده توسط استئوپروز، اختلال در عملکرد فرد مبتلا است و بهبود عملکرد جزو اهداف اصلی رشته طب فیزیکی و توانبخشی است. هدف اصلی در حیطه طب فیزیکی و توانبخشی بهبود کیفیت زندگی از طریق بهبود عملکرد فرد می باشد. بهبود عملکرد و کیفیت زندگی با رهیافتهای پیشگیری، درمان و توانبخشی مرتبط است. بنابراین متخصصین طب فیزیکی و توانبخشی در هر سه زمینه در کنار سایر متخصصین مرتبط با مدیریت استئوپروز همکاری دارند. علاوه رهیافت توانبخشی علاوه بر موارد ذکر شده به پیش بینی مراقبت از بیمار و پیش بینی سرویسهای لازم در این زمینه می پردازد که در توانبخشی جامعه نگر مد نظر قرار می گیرد. و هدف آن مشارکت حداکثری فرد در جامعه است. هدف از این نوشتار؛ نیاز های توانبخشی افراد مبتلا به پوکی استخوان در سطوح مختلف پیشگیری، درمان، باز توانی و مشارکت در جامعه است.

از طرف دیگر سن مهمترین عامل خطر برای پوکی استخوان است و بطور مستقل از BMD با پوکی استخوان ارتباط دارد. با توجه به درمان بیماران مسن در سرویسهای توانبخشی، درمان همزمان پوکی استخوان باید مد نظر قرار گیرد. سایر بیمارانی که بطور گسترده در سرویس توانبخشی تحت درمان قرار می گیرند و نیاز به توجه از لحاظ پوکی استخوان می باشند شامل سگته مغزی، آسیب نخاعی، ام.اس، و پارکینسون می باشند. البته تقریبا تمام بیماران نیازمند سطحی از خدمات توانبخشی می باشند و بسیاری از آنها مبتلا به پوکی استخوان همزمان می باشند. با گسترش روز افزون حیطه طب توانبخشی در جامعه ما و مراجعه بیماران توجه به پوکی استخوان در تمام موارد باید مد نظر قرار گیرد.

در طب توانبخشی برخورد با استئوپروز در شش مرحله تقسیم می شود. پیشگیری، ارزیابی عوامل خطر و تغییر آنها، سایر بررسیها بخصوص از لحاظ عملکرد و کیفیت زندگی، تشخیص و درمان دارویی و غیر دارویی، بهبود عملکرد و افزایش مشارکت فرد، حمایت اجتماعی و مشارکت در تصمیم گیری.

### پیشگیری:

پیشگیری اولیه شامل بهبود سلامت از طریق آموزش و مدیریت فردی برای بهبود سلامت استخوان و کاهش خطر پوکی استخوان است. بر اساس شواهد علمی پیشگیری از پوکی استخوان و آموزشهای مدیریت فردی مداخله موثری در پیشگیری از پوکی استخوان در خانمهای با سن بالای ۴۰ سال در جامعه بوده است.

ورزش از مهمترین مداخلات متخصصین طب فیزیکی و توانبخشی برای پیشگیری از پوکی استخوان است. ورزش باعث کاهش خطر پوکی استخوان با افزایش توده استخوانی در بالغین جوان، حفظ توده استخوانی در افراد بالغ، و کاهش از دست رفتن توده استخوانی در خانمهای بعد از سن یائسگی می شود. در مرور سیستماتیک نشان داده شده که ورزشهای با فشار بالا بر استخوان (High-impact activity) و مقاومت زیاد در خانمهای قبل از یائسگی باعث افزایش دانسیته استخوانی در ستون فقرات و ران می شوند. و ورزشهای با فشار بالا که بصورت دوره ای و کوتاه انجام شود فقط بر دانسیته استخوانی ران تاثیر داشته اند. محلهای فشار بر استخوان بخصوص در خانمهای ابتدای سن پس از یائسگی بدنبال ورزش افزایش دانسیته استخوانی داشته اند. بر اساس مرور سیستماتیک، تمرینات لرزش کل بدن (Whole-Body Vibration) بعنوان روش جدید ورزشی همراه با تغییرات قابل توجه در دانسیته استخوانی تیبیا و ستون فقرات در مفاصل ران در خانمهای بعد از سن یائسگی بوده است.

### ارزیابی عوامل خطر و تغییر آن:

اولین قدم در مدیریت پوکی استخوان، ارزیابی مقدار مطلق خطر شکستگی ناشی از استئوپروز است. این کار با ارزیابی BMD و FRAX انجام می شود. زمین خوردن بیشترین ارتباط با خطر شکستگی را دارد. افتادن بیش از یک بار در سال دوبرابر مهمتر از سایر عوامل خطر است. بنابراین باید عوامل خطر زمین خوردن مشخص شده و مداخله لازم انجام شود. در یک مطالعه ۶۷ درصد افراد مبتلا به پوکی استخوان دارای مشکل بی اختیاری اداری بودند. مداخلات توانبخشی موثری که برای این افراد در بخش طب فیزیکی انجام می شود شامل بیوفیدبک، تحریکات الکتریکی عملکردی، ورزشهای کف لگن، و استفاده از مخروطهای واژینال است. استفاده از دو روش یا بیشتر باعث نتایج عملکردی بسیار خوبی می شود.

مطالعه اخیر بر توانبخشی شناختی cognitive rehabilitation نشان داده این روش می تواند بر کاهش خطر زمین خوردن موثر باشد. ورزش علاوه بر اثر بر کاهش استئوپروز، بر روی کاهش خطر زمین خوردن اثر دارد. آموزش ورزش در منزل در کاهش خطر زمین خوردن موثر بوده است. در مطالعه کوکرن ورزش تای-چی نیز موثر بوده اما مرور سیستماتیک که بعد از آن منتشر شد اثر تای-چی بر کاهش خطر زمین خوردن را نشان نداد. ورزش تای-چی می تواند برای کاهش ترس از افتادن و بعنوان درمان فرعی در زمین خوردن بکار رود. در افراد مبتلا به پوکی استخوان کنترل وضعیتی بدن نیز مختل است. ورزشهای تعادلی و تقویت عضلانی، تمرینات راه رفتن و هماهنگی عضلانی باعث بهبود متوسط در تعادل می شوند. مطالعه جدیدی نشان داده در افراد مسن مبتلا به پوکی استخوان، استفاده از کفی می تواند همراه با کاهش درد و ناتوانی و افزایش تعادل باشد. ورزشهای پروپریوسپتیو در اکستانسیون در افراد سالمند مبتلا به کیفیت ستون فقرات باعث کاهش خطر زمین خوردن در آنها شده است. استفاده از لرزش تمام بدن Whole body vibration باعث کاهش خطر زمین خوردن سالمندان نشده است. اما ممکن است بر روی تعادل و میزان تحرک اثر داشته باشد. همچنین باعث افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی گردد. یک متا آنالیز کاهش خطر شکستگی با ورزش را نشان داده است.

اختلال خواب عامل دیگر خطر زمین خوردن است که ورزش می تواند در بهبود خواب موثر باشد اما در تحقیقات هنوز مستقیماً ثابت نشده است. استفاده از محافظ ران باعث کاهش خطر شکستگی می شود اما بر کاهش خطر زمین خوردن اثری ندارد. تحقیقات نشان داده محافظ ران اثر کم اما قابل توجهی در کاهش شکستگی در سالمندانی که در سرای سالمندان نگهداری می شده اند داشته است اما در سایر سالمندان جامعه اثری نداشته است.

کیفوز شایعترین بدشکلی ناشی از پوکی استخوان و شایعترین عامل آسیب روحی وابسته به پوکی استخوان است. در این حالت ضعف نسبی عضلات اکستانسور نسبت به فلکسور یا نسبت به وزن بدن دخیل است. و خطر شکستگی مهره های ستون فقرات را افزایش می دهد. وضعیت کیفوز ستون فقرات خطر زمین خوردن را نیز افزایش می دهد

### سایر ارزیابی های طب فیزیکی:

بررسی وضعیت عملکرد،

ارزیابی عملکرد در طب فیزیکی و توانبخشی اساسی می باشد و شامل ارزیابی تحرک ( Ambulation ) هماهنگی، کنترل وضعیتی و توانایی انجام فعالیتهای فیزیکی است. توانایی انجام فعالیتهای فیزیکی شامل آنالیزراه رفتن، توانایی راه رفتن به عقب، تست سرعت راه رفتن، تست تعادل ایستادن، توانایی ایستادن از حالت نشسته روی صندلی و معیار تعادل Berg است. ارزیابی کیفیت زندگی: شکستگی ران و ستون فقرات باعث اختلال در کیفیت زندگی می گردد. تحقیقات اخیر نشان می دهد پوکی استخوان به تنهایی و یا شکستگی غیر از ستون فقرات و ران بر کیفیت زندگی اثر دارد. بنابراین یکی از اهداف توانبخشی پوکی استخوان ارزیابی کیفیت زندگی و سعی در بهبود آن است. یکی از پرسشنامه هایی که به فارسی نیز استاندارد شده SF36 است که می توان برای این افراد بکار برد.

درمان دارویی: در مباحث قبلی توضیح داده شده است.

### بهبود عملکرد و افزایش مشارکت اجتماعی:

متأسفانه افراد زیادی با پوکی استخوان به ما مراجعه می کنند که بعزت ترساندن از حرکت دچار اختلال شدید عملکردی و اشکال در مشارکت اجتماعی شده اند. بسیاری از افراد مراجعه کننده به متخصصین طب فیزیکی از زمینگیر شدن و وابسته شدن نگرانند و بدنبال راهی برای پیشگیری و یا درمان آن می باشند. بدنبال ارزیابی دقیق بیمار، رهیافتهای مناسب برای بهبود عملکرد و مشارکت بیمار باید طراحی گردد. تمرینات وضعیت بدنی، جابجایی فرد در تخت، منزل و بیرون از منزل، راه رفتن و فعالیتهای روزمره زندگی باید برای فرد طراحی و آموزش داده شود. استفاده از وسایل کمکی مثل عصا، واکر و ویلچر تجویز مناسب شود. مثلاً عضای کوتاه باعث افزایش کیفوز و شکستگی ستون فقرات و عضای بلند باعث افزایش خطر زمین خوردن از عقب می شود. استفاده از سایر وسایل کمکی برای بهبود تعادل از سایر اقدامات توانبخشی است. درمان مشکلات همراه مثل درد، یا ادم که با حرکت فرد تداخل دارد از سایر اقداماتی است که به بهبود عملکرد و افزایش مشارکت کمک می کند.

### مشارکت در برنامه ریزی:

با گسترش سالمندی و عوارض آن و نقش طب توانبخشی در مدیریت بیماریها، متخصصین طب فیزیکی و توانبخشی باید در برنامه ریزیهای بخصوص از لحاظ توانبخشی جامعه نگر در سیستم سلامت همفکری داشته باشند.