

سیستم های سنجش تراکم استخوان

Bone densitometry

تراکم سنجی استخوان جهت اندازه گیری محتویات معدنی استخوان استفاده می شود و این اندازه گیری کاهش توده استخوانی را بخوبی نشان می دهد .

تراکم سنجی استخوان جهت تشخیص پوکی استخوان و تعیین ریسک شکستگی استخوان بسیار مفید است. اغلب روشهای اندازه گیری مواد معدنی استخوان (BMD) bone mineral density بسیار سریع و بدون درد می باشد .

روشهای در دسترس BMD شامل DEXA و استفاده از x ، CT-Scan ستون فقرات، مچ دست، بازو و یا ساق پا (QCT or Quantity CT) ، Osteo CT، و یا Ultrasound می باشند .

برای) mass screening purposes اهداف غربالگری عمومی (یک نوع روش رسپتومتري قابل حمل و پرتابل وجود دارد. در این روش از یک وسیله DEXA x-ray یا واحد quantitative ultrasound استفاده می شود. هر دو نوع این آزمایشات موبایل، مچ دست انگشتان یا پاشنه پا را مورد آزمایش قرار می دهد .

روشهای موبایل دانسیتومتري دقت تکنیک های ثابت و غیر موبایل را ندارند چون تنها یک استخوان را مورد آزمایش قرار می دهند.

استخوانی که مواد معدنی خود را از دست داده ضعیف می شود و احتمال شکستگی بالایی دارد و bone densitometry قبلاً از شکستگی و احساس ضعف در استخوان این کاهش را نشان می دهد .

DEXA رایج ترین روش دانسیتومتري است. این روش بی درد بوده و احتیاج به هیچ تزریق، روش تهاجمی، مسکن یا رژیم خاص و مراقبت های ویژه ندارد.

در طی این آزمون بیمار روی تخت دراز کشیده و سیستم قسمتهای مورد نظر بدن را اسکن می کند (به طور معمول مهره های پایینی ستون فقرات و لگن (مدت زمان اسکن تنها چند دقیقه است.

اشعه x مورد استفاده در DEXA کمتر از Chest x-ray است. دانسیته استخوانی هر بیمار با نمودار افراد سالم مقایسه می شود و نتیجه اعلام می شود .

روش جدید اندازه گیری استئوپروز استفاده از اولتراسوند است. سیستم اولتراسوند اندازه گیری مواد معدنی استخوان، بسیار کوچکتر و ارزانتر از Dexa است و زمان انجام این کار حدود ۱ دقیقه می باشد.

مزایای استفاده از اولتراسوند دنسیتومتری

- 1- هیچ اشعه یونسازی وجود ندارد
- 2- امکان تکرار تصاویر ناحیه مورد نظر
- 3- مشخص شدن میزان مواد معدنی ناحیه مورد نظر (ROI Region of interest) به همراه حدود هندسی آن
- 4- دقت ۰/۵٪
- 5- کنترل اتوماتیک درجه حرارت برای معتبرترین اندازه‌گیری
- 6- کالیبراسیون دقیق و کنترل داخلی
- 7- سرعت بالای آزمون ۳ ms
- 8- نمایش رنگی تصاویر برای ارزیابی بهتر دانسیته
- 9- قیمت کم نسبت به تجهیزات DEXA
- 10- ذخیره‌سازی تصاویر بیماران برای مدت طولانی به منظور پیگیری
- 11- دسترسی آسان به تصاویر برای اپراتور
- 12- ضبط تصاویر پاشنه
- 13- مقایسه بین چندین تصویر

DEXA equipment

دو نوع سیستم DEXA وجود دارد :

وسیله مرکزی Central device و فرعی. Peripheral device

Central DEXA دانسیته استخوانی را در استخوانهای hip (لگن) و مهره‌ها اندازه می‌گیرد در حالیکه Peripheral device دانسیته را در مچ دست و پاشنه و انگشتان اندازه‌گیری می‌کند . سیستم مرکزی در بیمارستان و مراکز پزشکی استفاده می‌شود در حالیکه پریفرال در داروخانه‌ها و مراکز موبایل پزشکی قابل استفاده است.

Central یک میز تخت و بزرگ و یک بازو آویزان دارد که بازو به جلو و عقب قابل حرکت است و بنابراین تخت می‌تواند به عنوان تخت درمان یا صندلی آزمایش برای بیماران ویژه استفاده شود . Peripheral device فقط ۳۰ کیلوگرم وزن دارد و شامل یک جعبه متحرک است که فضایی برای

قرارگیری با جهت تصویربرداری دارد.

سیستم DEXA یک بیم اشعه باریک و غیر قابل رؤیت اشعه x با دز کم دارد و انرژی را به سمت استخوان می‌فرستد. اشعه x در دو انرژی با دو پیک مجزا وجود دارد یک پیک به طور عمده بوسیله بافت نرم جذب می‌شود و دیگری بوسیله استخوان. میزان جذب شده بوسیله بافت نرم در نهایت (Subtract تفریق) شده و آنچه باقی می‌ماند دانسیته بافت استخوانی است اشعه استفاده شده در این روش ۱/۰ اشعه استاندارد Chest x-ray است .

آزمون DEXA بین ۱۰ تا ۳۰ دقیقه طول می‌کشد که البته به نوع تجهیزات و قسمتی از بدن که مورد آزمایش قرار می‌گیرد بستگی دارد.

در طی آزمون دتکتورها به آرامی روی ناحیه مورد نظر حرکت کرده و تصاویر را روی مونیتور ثبت می‌کنند .

نتایج آزمون

آزمون تراکم استخوان با دو حد مطلوب یا معیار مقایسه می‌شود: افراد بالغ و جوان سالم (T-Score) و افراد همسن (Z-Score)

نتیجه BMD شما با نتایج BMD افراد بالغ ۲۵ تا ۳۵ ساله هم جنس و هم اقلیم شما مقایسه می‌شود. میزان) (SD) Standard deviation انحراف از وضعیت استاندارد) تفاوت بین BMD شما و آن گروه افراد سالم است. این نتیجه T-Score شماست .

T-Score مثبت نشان می‌دهد که استخوان شما قویتر از وضعیت نرمال است و T-Score منفی بیانگر ضعیف بودن استخوان شما نسبت به حالت نرمال است.

YN=young normal

طبق بیان سازمان بهداشت جهانی استئوپروز طبق جدول زیر تعریف می‌شود :

معیاری برای پوکی استخوان در زنان: T-Score

نرمال ۱/۰-۰/۱ کاهش کم تراکم استخوان BMD بین -5/2 SD تا -1/۰- زیر رنج افراد جوان بالغ است

پوکی استخوان -5/2 BMD > پایین‌تر از رنج افراد سالم جوان

پوکی استخوان شدید -5/2 BMD > پایین‌تر از رنج افراد سالم جوان است و بیماران دو یا چند

شکستگی دارند.

به طور معمول احتمال شکستگی استخوان با هر SD زیر نرمال دو برابر می‌شود بنابراین شخصی با یک BMD، ۱ SD زیر نرمال یعنی T-Score=-1 نسبت به یک شخص با BMD نرمال، دو برابر احتمال شکستگی استخوان دارد و یک شخص با T-Score= ۲ -۴ برابر فرد سالم احتمال شکستگی دارد وقتی این اطلاعات بدست می‌آید، فرد با احتمال بالای شکستگی می‌تواند به هدف جلوگیری از شکستگی‌های آینده درمان شود .

از جهت دیگر BMD شما با یک معیار سنی مقایسه می‌شود. این مورد Z-Score نام دارد که در این مرحله نتیجه BMD شما با فرد همسن، هم جنس، هم وزن و هم قد شما مقایسه می‌شود.

استئوپروز شایعترین بیماری متابولیک استخوان است. این بیماری با کاهش ضخامت قشر

استخوان، کاهش تعداد و اندازه تراکولهای استخوان اسفنجی (یعنی اختلالهایی که در آنها تمام

اسکلت درگیر می‌شود) مشخص می‌شود. هر تغییری در سرعت تشکیل و جذب که جذب را از تشکیل استخوان بیشتر کند می‌تواند از توده استخوانی بکاهد .

این واقعیت که در بعضی از زنان با پیدایش یائسگی از بین رفتن استخوان سرعت می‌گیرد و هر گاه قبل از سن یائسگی طبیعی، تخمدانهای زنی برداشته شود ولی دچار پوکی استخوان پیش‌رس می‌شود حاکی از آن است که استروژن‌ها نقش مهم در جلوگیری از، از بین رفتن استخوان دارند . سیگار هم یا به طور مستقیم بر استخوان سازی اثر می‌کند یا به طور غیرمستقیم بر کار تخمدانها اثر می‌نماید کاهش سطح هورمون پاراتیروئید هم در کاهش استخوان‌سازی مؤثر است.

احتمالاً خوردن اسید زیاد، خصوصاً به صورت غذای پرپروتئین، به خاطر خنثی کردن همین اسید اضافی منجر به حل شدن استخوان می‌شود. خود اسید ممکن است استدوکلاستها را فعا کند.

زندگی بی‌تحرك در افرادی که عضلات کمی دارند، نیروهای مکانیکی وارده بر استخوانهایشان را کم می‌کند و میل به از بین رفتن استخوان را افزایش می‌دهد .

یک نوع استئوپروز در کودکان و نوجوانان و دختر و پسر، با کار طبیعی کنار دیده می‌شود. این دسته را استئوپروز آیدیوپاتیک می‌نامند.

بسیاری از افراد استئوپروتیک از پیکر عضلانی برخوردار نبوده و وزن متوسط کمتری دارند. مصرف سیگار و الکل می‌تواند استخوان‌سازی را کاهش دهد .

در استئوپروز بی‌تحركی موجب افزایش اختلاف بین تشکیل و جذب استخوان و تشدید ضایعه می‌شود. بین زندگی بی‌تحرك، در فرد غیرعضلانی، نیروهای مکانیکی وارد بر اسکلت را کاهش می‌دهد و تمایل به کاهش توده استخوانی بال می‌رود چون تشکیل و جذب استخوان در پاسخ به نیروهای گوناگون مکانیکی تحریک می‌شود .

در برخی موارد استئوپروز یکی از چهره‌های بیماری دیگری همچون سندرم کوشینگ می‌باشد. استئوپروز موسوم به نوع ۱ در گروهی از خانم‌ها بعد از یائسگی بین ۵۱ تا ۷۵ سالگی رخ می‌دهد و با کاهش شدید و نامتناسب استخوان تومرکولر نسبت به استخوان کورتیکال مشخص می‌شود . شکستگی اجسام مهره‌ای و بخش دیستال ساعد شایعترین عوارض می‌باشد و کاهش فعالیت عمده پاراسیتروئید ممکن است در جهت جبران جذب استخوانی باشد. استئوپروز نوع ۲ در جمع کثیری از خانمها و مردان بالای ۷۰ سال یافت می‌شود. شکستگی‌های گردن ران، بخش پروگزیمال بازو بخش پروگزیمال درشت نی و لگن شایعترین شکستگی‌های این گروه است .

علامت شکستگی مهره، مچ، (لگن) بازو و درشت نی و... .

علامت شکستگی جسم مهره عبارت است از درد پشت و تغییر شکل ستون مهره‌ها و درد بویژه بعد از خم شدن و بلند کردن جسم سنگین.

معمولاً استراحت در بستر می‌تواند موقتاً درد را متوقف کند. انتشار رو به پایین درد به طرف یک پا شایع بوده و حملات درد بعد از چند روز تا یک هفته فروکش می‌کند و بعد از ۴ تا ۶ هفته بیمار می‌تواند فعالیت‌های عادی خود را از سرگیرد .

علامت رادیولوژیک: پیش از شکستگی و کلاپس در اجسام مهره‌ای استئوپروز، کاهش تراکم مواد معدنی افزایش وضوح خطوط عمودی (به خاطر اتلاف شدیدتر تراکولهای افقی) و واضح شدن

صفحات انتهایی را می‌بینیم. در نتیجه ضعف صفحات ساب کوندرا ل و اتساع دیسکهای مهره‌ای تقعر مهره‌ها از هر دو طرف به طور مداوم افزایش یافته و با اصلاح مهره codfish ایجاد می‌کند. با بروز کلاپس معمولاً ارتفاع قدامی جسم مهره کاهش می‌یابد و کورتکس قدامی نامنظم می‌شود. شکستگیهای فشاری قدیمی‌تر ممکن است تغییرات واکنشی و استئوفیت‌هایی در حوالی لبه‌های قدامی بوجود آورند. بدون شکستگی استخوانی، رادیوگرافیهای استاندارد شاخصهای حساسی برای مشاهده کاهش توده استخوانی به شمار می‌روند زیرا تا ۳۰٪ توده استخوانی فرد برای ایجاد خطر شکستگی کافی است.

اقدامات تشخیصی :

با استفاده از روشهایی همچون سنجش جذب فوتون منفرد و دوگانه، توموگرافی کامپیوتری کمی، بررسی فعال‌سازی نوترونهای کلسیم و استفاده از اولتراسوند می‌توان اتلاف مواد معدنی استخوان را نشان داد.

اقدامات درمانی: استراحت و گرمای موضعی Corset مناسب اکسایش بیمار را به همراه می‌آورد. هورمون استروژن سرعت جذب استخوان را زیاد می‌کند. اما تشکیل استخوان بالا نمی‌رود. استروژن مانع دفع کلسیم می‌شود و اتلاف استخوان را به تعویق می‌اندازد. تجویز 1500 میلی‌گرم کلسیم در روز وقتی بیمار نمی‌تواند استروژن بگیرد بسیار مناسب است. مصرف کلسیم اثر خوبی بر حفظ استخوان کورتیکال دارد ولی اثری روی استخوان تراپیکولار ندارد. البته دریافت کلسیم گاهی قبل از ۲۵ یا ۳۰ سالگی ممکن است اثرات سودمندی بر نگهداری حداکثر توده استخوانی داشته باشد.