

Ostéoporose : définition, méthodes diagnostiques, et risque fracturaire.

Osteoporosis : Definition, diagnosis, and risk of fracture.

Samia Mansouri, Latifa Tahiri, Fatima Ezzahra Abourazzak, Taoufik Harzy

Service de rhumatologie, CHU Hassan II, Université Sidi Mohammed ben Abdellah, Faculté de médecine et de pharmacie, Fès - Maroc.

Rev Mar Rhum 2013; 24: 3-10

Résumé

L'ostéoporose est une affection bénigne de l'os, qui constitue un enjeu de santé publique compte tenu de sa prévalence, de l'incidence des fractures ostéoporotiques, et des conséquences qui en découlent.

Cette pathologie a connu au cours de ces dernières années des progrès dans le domaine du diagnostic par la pratique de l'ostéodensitométrie et sa relation avec le risque fracturaire.

Une fois le diagnostic de l'ostéoporose est confirmé devant une densité osseuse basse ou devant une première fracture, une enquête diagnostique simple et méthodique s'impose pour vérifier l'absence d'une autre pathologie osseuse pouvant simuler une ostéoporose (en particulier le myélome), et pour rechercher les causes d'ostéoporose secondaire.

L'évaluation individuelle du risque de fracture ostéoporotique tient compte des résultats de la mesure de la densité minérale osseuse et des facteurs de risques cliniques de fracture, et va permettre ainsi une meilleure prise en charge thérapeutique.

Mots-clés: Ostéoporose; Ostéodensitométrie; Fracture ostéoporotique.

Abstract

Osteoporosis is a benign disease of the bone. It remains a significant health care problem because of its prevalence, and the incidence of osteoporotic fractures. Dual energy X-ray Absorptiometry, which is accurate and reproducible, is recognized as the reference method to measure bone mineral density, and to predict fracture risk.

Once the diagnosis of osteoporosis is confirmed (by a low bone density or during the first fracture), methodical investigation is needed to verify the absence of another bone disease that may mimic osteoporosis (particularly myeloma), and to search the causes of secondary osteoporosis.

Individual assessment of osteoporotic fracture risk depends on the measurement of bone mineral density and clinical risk factors for fracture, and will allow a better therapeutic management.

Keywords: Osteoporosis; Bone densitometry; Osteoporotic fracture.

COMMENT SE DÉFINIT L'OSTÉOPOROSE?

Selon la conférence internationale de consensus de Hong Kong en 1993 et celle d'Amsterdam en 1996, l'ostéoporose est une maladie diffuse du squelette, caractérisée par une diminution de la résistance osseuse entraînant un risque accru de fracture (1).

D'après cette définition la fragilité osseuse reflète la qualité osseuse et la quantité de la masse osseuse. La qualité

de l'os dépend d'un certain nombre de paramètres en particulier la microarchitecture, le degré de minéralisation osseuse, le niveau de remodelage osseux, la qualité du cristal et du collagène, et la capacité de réparation des micro-fractures. Son étude fait appel essentiellement à des techniques invasives (biopsies osseuses). La masse osseuse est évaluée par plusieurs techniques de mesure non invasives qui se sont développées ces dernières années en particulier l'ostéodensitométrie. Dans ce cadre,

l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a proposé une définition opérationnelle de l'ostéoporose basée sur la mesure de la densité minérale osseuse (DMO) par absorptiométrie biphotonique aux rayons X (DXA : Dual X Ray Absorptiometry). Quatre catégories diagnostiques ont été ainsi établies selon la valeur du T-score (2). Ce dernier représente l'écart type entre la valeur de densité osseuse du patient et la valeur moyenne de la population jeune de même sexe. Il a été choisi par les experts de l'OMS pour définir : 1-la normalité (T-score > -1); 2-l'ostéopénie (-2,5 < T-score ≤ -1) ; 3-l'ostéoporose (T-score ≤ -2,5) ; 4-l'ostéoporose sévère (T-score ≤ -2,5 avec une ou plusieurs fractures).

Ces définitions soulèvent le problème de fractures ostéoporotiques qui constituent une complication majeure de l'ostéoporose. Il s'agit de fractures vertébrales, de l'extrémité supérieure du fémur et de l'extrémité distale de l'avant bras (fractures de Pouteau-Colles). Ces fractures résultent d'un traumatisme minime dont l'énergie est inférieure ou égale à celle résultant d'une chute de sa hauteur en marchant. La survenue de ce type de fractures doit faire poser la question d'une fragilité osseuse sous jacente, et doit faire mener à une exploration qualitative et quantitative de l'os.

COMMENT FAIRE LE DIAGNOSTIC D'UNE OSTÉOPOROSE?

L'ostéoporose peut être découverte lors de la survenue d'une fracture sur traumatisme minime (=fracture ostéoporotique) et/ou devant une baisse de la DMO (=ostéoporose densitométrique).

Diagnostic avant la fracture

Il repose sur l'ostéodensitométrie qui permet de mesurer de façon fiable et reproductible la densité osseuse qui est elle-même le reflet de la masse osseuse.

- **Mesure de la densité osseuse par absorptiométrie biphotonique à rayon X ou DXA (3) :**

C'est la technique de mesure de choix pour établir le diagnostic de l'ostéoporose. Elle répond à un certain nombre de caractéristiques : précision, fiabilité, reproductibilité, faible irradiation et facilité d'accès (4, 5). Elle permet d'identifier les patients ayant une ostéoporose au stade pré-fracturaire, de suivre ceux traités pour une ostéoporose ou pour surveiller ceux qui ne nécessitent pas encore de traitement anti-ostéoporotique et de déterminer ainsi quand commencer un traitement (6). Cette méthode diagnostique ne doit être pratiquée que lorsque les conditions techniques

optimales à sa réalisation sont réunies. Le préalable à sa réalisation est d'avoir vérifié les qualités métrologiques de l'appareil et d'être assuré que les bases de référence validées pour les sites, l'âge, le sexe et les populations concernées soient disponibles pour l'interprétation des résultats (7).

Il est recommandé de réaliser la mesure de la DMO sur 2 sites, de préférence le rachis lombaire et l'extrémité supérieure du fémur. Au niveau vertébral, c'est l'os trabéculaire qui prédomine. Et donc il constitue le site idéal, chez les adultes jeunes, pour observer précocement le retentissement osseux trabéculaire des variations hormonales et de certaines pathologies. En revanche, au niveau du col fémoral, c'est la composante corticale de l'os qui est la plus importante. Et par conséquent, l'extrémité supérieure du fémur constitue le site idéal chez le sujet âgé pour évaluer la densité osseuse, car il n'est pas influencé par l'arthrose rachidienne qui surestime cette densité. En cas d'impossibilité d'interprétation ou de mesure de ces 2 sites, ils peuvent être remplacés par une mesure de l'extrémité inférieure de l'avant bras (8).

Les résultats de la DMO du patient peuvent être exprimés en valeur absolue (en g/cm³), mais le plus souvent la mesure obtenue est comparée à des valeurs de référence issue d'une population normale. Ainsi deux modes de présentation des résultats sont utilisés : le Z-score qui indique l'écart entre la valeur du patient et la valeur moyenne de sujets de même âge et de même sexe, et le T-score, qui traduit l'écart entre la valeur mesurée et la valeur moyenne des adultes jeunes de même sexe, exprimé en déviations standards. Le T-score est le plus utilisé en pratique pour la définition ostéodensitométrique de l'ostéoporose. Il a été choisi par les experts de l'OMS pour définir, chez la femme ménopausée, la normalité, l'ostéopénie, l'ostéoporose, et l'ostéoporose sévère (2) (Tableau 1). Chez les patients recevant une corticothérapie au long cours, le seuil diagnostique de l'ostéoporose est de - 1,5 DS au T score (9). Chez les femmes en pré-ménopause et les enfants, c'est le Z-score qui est utilisé et non le T-score, avec un seuil de - 2 DS pour retenir l'ostéoporose (10).

Tableau 1 : Catégories diagnostiques établies par l'Organisation Mondiale de la Santé

DMO normale	T-score > - 1 DS
Ostéopénie	- 2,5 DS < T-score ≤ - 1 DS
Ostéoporose	T-score ≤ - 2,5 DS
Ostéoporose sévère	T-score ≤ - 2,5 DS + une ou plusieurs fractures

DMO : Densité minérale osseuse, DS : Déviations standards

Ostéoporose : Définition, méthodes diagnostiques, et risque fracturaire.

Cette définition ostéodensitométrique de l'ostéoporose selon l'OMS a certaines limites. Elle ne s'applique qu'aux femmes ménopausées et de race blanche. Elle ne tient pas compte de l'âge (un T-score inférieur à - 2,5 DS chez une patiente de 50 ans ne peut pas être interprété de la même manière que celui d'une patiente âgée de 80 ans). Parfois il existe une discordance entre le T-score lombaire (site riche en os trabéculaire) et le T-score fémoral (os cortical). Et dans ce cas il faut s'assurer de la qualité de l'examen et se fier toujours au site dont la mesure est la plus basse pour la décision thérapeutique (11).

Une ostéodensitométrie n'est indiquée que si le résultat de l'examen peut à priori conduire à une modification thérapeutique de la prise en charge du patient. Il est recommandé de réaliser cet examen systématiquement chez les femmes après 65 ans dont la ménopause n'est pas traitée, et chez les hommes à 70 ans. De même, la mesure de la DMO est indiquée chez les hommes et les femmes qui présentent un contexte pathologique associé à la survenue d'une ostéoporose secondaire : pathologies endocriniennes (hyperparathyroïdie primitive, hyperthyroïdie, syndrome de Cushing, hypogonadisme), syndrome de malabsorption (maladie caélique, entérocolopathies inflammatoires), anorexie mentale, dénutrition, immobilisation prolongée, prise médicamenteuse (corticothérapie prolongée, chimiothérapie, anti-aromatases, anti-androgènes, hormones thyroïdiennes) (11, 12). Le dépistage de l'ostéoporose par ostéodensitométrie est particulièrement important chez les femmes avec des facteurs de risque cliniques majeurs (11) : antécédents (ATCD) familiaux ou personnels de fracture non traumatique, corticothérapie prolongée, intoxications alcool-tabagiques, ménopause précoce, et indice de masse corporelle bas. Les indications de l'ostéodensitométrie dans le diagnostic de l'ostéoporose retenues par la Haute Autorité de Santé (HAS) dans son avis du 21 juin 2006, peuvent être regroupées en deux catégories : indications valables quel que soit l'âge ou le sexe (population générale), et indications supplémentaires spécifiques à la femme ménopausée (Tableau 2).

• Autres techniques de mesure de la densité osseuse :

Il existe d'autres méthodes de mesure de la DMO qui ne sont pas utilisées en pratique clinique. Le Tableau 3 regroupe ces différentes techniques (principales), fait un comparatif entre elles, et donne des informations sur leur reproductibilité, leur précision, le degré d'exposition aux radiations, les sites de mesure et leur coût.

La radiogrammétrie est une technique rentable, reproductible et à très faible irradiation, qui utilise des

Tableau 2 : Indications de la pratique de l'ostéodensitométrie dans le diagnostic de l'ostéoporose selon la HAS

1) Dans la population générale, quels que soient l'âge et le sexe :
a) en cas de signes d'ostéoporose :
<ul style="list-style-type: none"> • découverte ou confirmation radiologique d'une FV (déformation du corps vertébral) sans contexte traumatique ni tumoral évident ; • antécédents personnels de fracture périphérique survenue sans traumatisme majeur (sont exclues de ce cadre les fractures du crâne, des orteils, des doigts et du rachis cervical).
b) en cas de pathologie ou traitement potentiellement inducteur d'ostéoporose :
<ul style="list-style-type: none"> • lors d'une corticothérapie systémique prescrite pour une durée d'au moins 3 mois consécutifs, à une dose $\geq 7,5$ mg/jour d'équivalent Prédnisone (il est préférable de faire l'examen au début) ; • antécédents documentés de : hyperthyroïdie évolutive non traitée, hypercorticisme, hyperparathyroïdie primitive, ostéogenèse imparfaite ou hypogonadisme prolongé (incluant l'androgénoprivation chirurgicale [orchidectomie] ou médicamenteuse [traitement prolongé par un analogue de la Gn-RH]).
2) Chez la femme ménopausée (y compris pour les femmes sous traitement hormonal de la ménopause à des doses utilisées inférieures aux doses recommandées pour la protection osseuse), indications supplémentaires (par rapport à la population générale) :
a) antécédents de fracture du col fémoral sans traumatisme majeur chez un parent au 1er degré ;
b) indice de masse corporelle < 19 kg/m ² ;
c) ménopause avant 40 ans quelle qu'en soit la cause ;
d) antécédents de prise de corticoïdes d'une durée d'au moins 3 mois consécutifs, à une dose $\geq 7,5$ mg/jour d'équivalent Prédnisone.

HAS : Haute Autorité de Santé, FV : Fracture vertébrale, ATCD : Antécédents, Gn-RH : Gonadotropin-Releasing Hormone.

clichés radiographiques associés à un fantôme standard de référence. C'est une technique de dépistage qui consiste à mesurer la densité des os de la main en appréciant l'épaisseur corticale, la largeur et la porosité osseuse (8, 13).

La tomodynamométrie quantitative est une méthode scannographique qui permet la mesure de la densité minérale volumétrique. Les mesures s'effectuent généralement au niveau vertébral par rapport à des valeurs de référence calculées en fonction de l'âge du sujet. La tomographie périphérique quantitative quand à elle effectue des mesures de la DMO du radius et du calcaneum, et elle est particulièrement performante pour la composante corticale de l'os. La mesure densitométrique par scanner n'est pas actuellement recommandée pour établir le diagnostic de l'ostéoporose (7, 13, 14).

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) permet d'évaluer la DMO, et d'estimer la structure de l'os trabéculaire par la mise en évidence d'inhomogénéité du signal osseux. Récemment, des micro-IRM dédiées sont

Tableau 3 : Comparaison des différentes techniques de mesure de la densité osseuse

Technique	Sites de mesure	Reproductibilité	Précision	Temps d'examen	Dose irradiante	Coût
Absorptiométrie biphotonique à rayons X (DXA : Dual energy X-ray Absorptiometry)	Rachis lombaire. Hanches. Radius. Corps entier.	0,5-2 %	3-10 %	1-15 min	1-30 mRem	400-800 Dh
Absorptiométrie à photons simples (SPA : Single Photon Absorptiometry)	Radius. Calcanéum.	0,5-2 %	3-5 %	10-15 min	5-10 mRem	-
Absorptiométrie monophotonique à rayons X (SXA : Single X-ray Absorptiometry)	Radius. Calcanéum.	0,5-2 %	3-5 %	10-15 min	5-10 mRem	-
Absorptiométrie à photon doubles (DPA : Dual Photon Absorptiometry)	Rachis lombaire. Hanches. Hanches. Radius. Corps entier.	2-4 %	4-10 %	20-40 min	5 mRem	-
Tomodensitométrie quantitative (QCT : Quantitative Computed Tomography)	Rachis.	2-5 %	5-20 %	10-20 min	100-1000 mRem	1200-1500 Dh
Ultrasons	Calcanéum. Phalanges. Rotule.	1-2 %	2-8 %	5-10 min	0 mRem	-

apparues. Cette méthode est potentiellement intéressante, mais elle reste expérimentale compte tenu du fait qu'il y a peu d'études cliniques publiées (13).

Les ultrasons représentent une méthode récente qui permet l'analyse de l'os au niveau de sites périphériques. Cette technique permet d'évaluer la qualité de l'os en appréciant l'atténuation de l'intensité de l'onde sonore ou la vitesse de propagation des ultrasons à travers l'os minéralisé. Elle se prête bien au dépistage mais elle n'est pas recommandée pour le diagnostic de l'ostéoporose (13).

Diagnostic au stade de fracture

L'ostéoporose doit être évoquée devant toute fracture survenant en dehors d'un traumatisme violent (accidents de la voie publique), c'est-à-dire résultant d'un traumatisme dont l'énergie correspond à une chute de sa hauteur. Tous les os peuvent être le siège de fractures par fragilité osseuse extrémité supérieure du fémur, rachis lombaire, extrémité inférieure du radius, etc., sauf le crâne, le rachis cervical, les doigts et les orteils. La découverte d'une fracture ostéoporotique doit faire rechercher les facteurs de risque

de l'ostéoporose et réaliser une ostéodensitométrie (8).

Les fractures par fragilité osseuse de l'ESF et les fractures périphériques ne posent généralement pas de problème diagnostique contrairement aux fractures vertébrales (FV). En effet, dans 2/3 des cas, la FV ostéoporotique ne se manifeste pas par des douleurs aiguës ou chroniques (15). Ces FV sont importantes à rechercher même si elles sont asymptomatiques dans la majorité des cas, car leur présence augmente la mortalité et la morbidité des patients. Il existe plusieurs méthodes qui permettent de confirmer le diagnostic d'une FV ostéoporotique et de la classer :

- **Radiographies standards et analyse semi-quantitative de Genant**

Les radiographies n'ont pas d'indication pour le diagnostic positif de l'ostéoporose non fracturaire, ni en préalable systématique à l'ostéodensitométrie (7, 11). Elles doivent être réalisées en cas de suspicion de FV récente ou ancienne, et en particulier dans les circonstances suivantes : utilisation prolongée de corticothérapie, douleurs rachidiennes aiguës ou chroniques, perte de taille inexpiquée, déformations rachidiennes

d'apparition récente, etc. Il est recommandé de réaliser une radiographie du rachis dorsal et/ou lombaire face et profil, et de la charnière dorsolombaire.

Genant et al. ont proposée d'évaluer le type morphologique de la FV (cunéiforme, concave, ou en galette), et la gravité de la fracture (minime, modérée, sévère) de façon séparée (Figure 1) (16, 17). Pour chaque vertèbre, ils évaluent une hauteur antérieure, moyenne et postérieure, et en fonction de l'importance de la perte (en %) dans une ou plusieurs hauteurs vertébrales, 4 grades sont ainsi définis (cotés de 0 à 3) (Figure 1). La somme des grades de l'ensemble des FV permet de calculer le « Spinal Deformity Index » qui reflète le nombre et la sévérité de ces fractures ostéoporotiques.

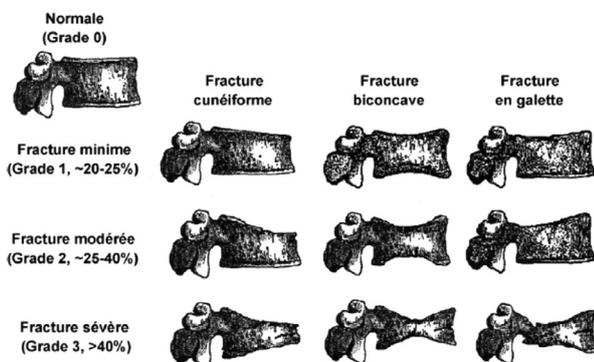


Figure 1 : Classification de Genant des fractures vertébrales (14).

• Radiomorphométrie digitalisée

Elle consiste à mesurer, après digitalisation des radiographies de profil idem qu'avant les hauteurs vertébrales : antérieure (HA), moyenne (HM), et postérieure (HP). Des indices de forme vertébrale sont calculés : indice de cunéisation (HA/HP), de concavité (HM/HP), et de déformation postérieure (HP/HP) de la vertèbre sus et sous jacente. Une FV prévalente est définie par une diminution d'au moins un des 3 indices de formes vertébrales de plus de 15 % (16). Une FV incidente est définie par une variation sur 2 clichés successifs d'au moins une des 3 hauteurs par rapport à sa valeur initiale d'au moins 15 ou 20 % et/ou de 3 à 4 mm. Cette méthode ne permet pas de faire la distinction entre une déformation liée à une fracture ostéoporotique et une déformation d'autre origine. Elle n'est pas de pratique courante.

• Analyse par absorptiométrie biphotonique

L'analyse de la morphologie vertébrale est possible sur des images de profil obtenues avec les appareils d'absorptiométrie biphotonique, en utilisant la technique dite Vertebral Fracture Assesment (VFA). Le même appareil permet d'obtenir de façon

simultanée les 2 éléments clés du diagnostic de l'ostéoporose : la densitométrie osseuse et la présence de FV prévalente. En cas de détection d'une FV en VFA, des radiographies standards du rachis doivent être réalisés pour confirmer la fracture et préciser sa nature (Figure 2) (16, 18).

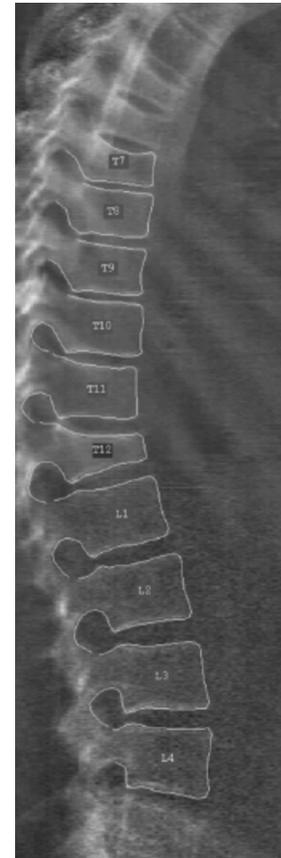


Figure 2 : Evaluation des fractures vertébrales par VFA (Vertebral Fracture Assesment) au cours de l'absorptiométrie biphotonique mettant en évidence des fractures étagées (15).

Place des examens biologiques

Les examens biologiques sont nécessaires pour éliminer d'autres causes d'ostéopathies fragilisantes (malignes ou métaboliques) avant de retenir le diagnostic de l'ostéoporose.

• Examens biologiques standards

Dans un 1^{er} temps, devant une DMO basse avec ou sans fracture, il est important de demander certains examens biologiques de façon systématique pour éliminer une ostéopathie d'origine maligne et les ostéopathies d'origine métabolique : Hémogramme, vitesse de sédimentation, électrophorèse des protéines sériques, bilan phosphocalcique complet, 25 (OH) vitamine D, fonction rénale et hépatique, glycémie, et TSH ultrasensible (6). En principe ces examens sont normaux au

cours de l'ostéoporose. Dans un 2^{ème} temps, d'autres examens peuvent être ajoutés en fonction des données de l'examen clinique et des résultats des 1ers examens biologiques à savoir le dosage de la parathormone intact, phosphaturie, cortisolurie de 24 heures, testostérone plasmatique, etc.

- Intérêt des marqueurs du remodelage osseux dans le diagnostic de l'ostéoporose :

Les marqueurs biochimiques du remodelage osseux sont des protéines, fragments de protéines, ou des enzymes présents dans le sang et les urines en quantité proportionnelle à l'activité des ostéoblastes (pour les marqueurs de formation : ostéocalcine, phosphatase alcalines osseuses, peptides C et N-terminaux du collagène de type 1) ou des ostéoclastes (pour les marqueurs de résorption : Téloptides N et C-terminaux du collagène de type 1 (NTx, CTx) sanguins et urinaires, pyridinoline et déoxypyridinoline, hydroxyprolinurie urinaires, etc.). Récemment d'autres facteurs ont été développés : protéines non collagéniques de la matrice osseuse (fragments urinaire de l'ostéocalcine, sialoprotéine osseuse : BSP, et ostéopontine), enzymes ostéoclastiques (phosphatases acide résistante à l'acide tartrique, cathépsine K), et les régulateurs de la différenciation/activité ostéoclastique (ostéoprotégérine et RANK-L) et ostéoblastique (molécules de la voie de signalisation Wnt) (19).

Il n'est pas recommandé actuellement d'utiliser les marqueurs du remodelage osseux pour établir le diagnostic de l'ostéoporose, et ils ne font pas partie de son bilan initial (7, 19).

QUEL EST LE DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL D'UNE OSTÉOPOROSE?

Affirmer l'ostéoporose, c'est éliminer toutes les autres causes de densité osseuse basse ou de fracture non ostéoporotique. Pour cela une enquête simple et méthodique basée sur la clinique et des examens complémentaires est nécessaire.

Le myélome multiple ou maladie de Kahler est une prolifération maligne d'un clone plasmocytaire produisant de manière inadaptée et exagérée une immunoglobuline ou l'un de ses fragments. Ces plasmocytes anormaux peuvent entraîner un dysfonctionnement des autres cellules de la moelle osseuse. L'âge moyen de diagnostic est de 64 ans. Ce diagnostic doit être évoqué devant des douleurs osseuses diffuses, fractures avec altération de l'état général. Les examens nécessaires pour mettre en

évidence le composant monoclonal sont : l'électrophorèse et l'immunoélectrophorèse des protéines sériques, la protéinurie de Bence-Jones sachant qu'ils peuvent manquer dans le myélome à chaîne légère ou non sécrétant. Une élévation très marquée de la VS (> 100 mm) est le plus souvent rencontrée avec une calcémie corrigée élevée. La confirmation diagnostique se fait par la mise en évidence de la prolifération plasmocytaire par myélogramme +/- biopsie ostéo-médullaire (20).

Les métastases osseuses constituent un événement majeur dans l'évolution de beaucoup de tumeurs. Elles peuvent être diagnostiquées devant des douleurs du squelette, une image radiologique osseuse suspecte ou une fracture pathologique. Ce mode de présentation est le plus fréquent, particulièrement pour les cancers du sein et du col utérin. Ainsi devant tout patient avec antécédents de néoplasie qui présente des douleurs rachidiennes inflammatoires avec altération de l'état général doit évoquer en premier lieu la survenue d'une FV sur métastase osseuse. Cela impose la réalisation de radiographies standards qui sont souvent suffisantes pour la distinction entre le caractère bénin et malin de cette fracture. Par la suite d'autres examens peuvent être réalisés : scintigraphie osseuse pour obtenir une cartographie des lésions, une TDM pour le bilan d'extension et recherche d'ostéolyse, et une IRM pour analyse des lésions osseuses et en cas de complications neurologiques (11, 21).

L'hyperparathyroïdie primitive est un désordre généralisé du métabolisme phospho-calcique et du métabolisme osseux caractérisée par une production anormale de la parathormone inappropriée à la calcémie. Elle doit être évoquée devant des douleurs osseuses diffuses avec ou sans déformation, une chute précoce des dents et rarement des fractures pathologiques. Elle peut être révélée par une perturbation du bilan phosphocalcique. Elle est caractérisée par une atteinte corticale avec hypertransparence osseuse d'où l'indication de la mesure de la DMO au niveau du radius et du col fémoral (22).

L'ostéomalacie est une ostéopathie métabolique caractérisée par un retard de minéralisation de la matrice nouvellement formée ce qui conduit à une accumulation du tissu ostéoïde. Cet excès du tissu ostéoïde donne un caractère mou à l'os diminuant ainsi ses résistances mécaniques et entraînant une fragilité osseuse. Ce qui sera responsable de douleurs osseuses diffuses, une faiblesse musculaire, et rarement des déformations osseuses. Elle doit être recherchée systématiquement par le dosage de la vitamine D avant de retenir le diagnostic de l'ostéoporose.

COMMENT ÉVALUER LE RISQUE FRACTURAIRE AU COURS DE L'OSTÉOPOROSE ?

La quantification du risque de fracture au cours de l'ostéoporose est très complexe, car il faut tenir compte de plusieurs paramètres à savoir les facteurs de risque cliniques de fracture et de chute, les résultats de l'ostéodensitométrie, et les marqueurs du remodelage osseux.

Usage des facteurs de risque cliniques

Les facteurs de risque (FDR) cliniques qui déterminent le risque de fracture indépendamment de la densité osseuse sont : l'âge, antécédents personnels de fracture, la prise de corticoïdes passée ou actuelle avec effet dose et durée dépendant, le tabagisme actif, et le faible poids. D'autres FDR sont à prendre en considération pour l'estimation du risque de fracture sont : les maladies chroniques comme le diabète, la polyarthrite rhumatoïde, le cancer du sein, et les endocrinopathies (hyperthyroïdie). La sensibilité et la spécificité de ces facteurs cliniques sont insuffisantes pour identifier les femmes à risque de fracture. Il faut donc un meilleur usage de ces facteurs avec leur association à la mesure de la DMO pour quantifier le risque de fracture.

Facteurs de risque de chute

Ils sont multiples et souvent associés chez le même sujet : altération de la vision, faiblesse musculaire, prise de médicaments sédatifs, certaines maladies comme la démence et le parkinson. Ces facteurs sont déterminants dans la survenue de fracture chez les sujets les plus âgés indépendamment de la DMO, d'où l'importance de la prévention des chutes chez ces patients.

Rôle de la DMO : usage du T-score

La DMO constitue un FDR de fracture ostéoporotique. Il est reconnu qu'il existe un gradient entre la diminution de cette DMO et l'augmentation du risque de fracture (Pour toute diminution d'une déviation standard de la DMO par rapport aux témoins, le risque de fracture est multiplié par deux) (8, 25). Mais la densitométrie a ses limites liée à sa mauvaise sensibilité et au caractère multifactoriel de la fragilité osseuse. Elle ne peut identifier toutes les femmes qui sont susceptibles d'avoir une fracture (40 % des patients fracturés n'ont pas une ostéoporose densitométrique) (26). Donc le seuil densitométrique de l'ostéoporose (T-score $\leq -2,5$ SDS) est utile pour le diagnostic, mais n'est pas suffisant pour prédire le risque de fracture. D'où l'importance de prendre en compte d'autres FDR de fracture.

Place des marqueurs du remodelage osseux

Devant une ostéopénie et/ou en l'absence d'autres FDR cliniques, le dosage des marqueurs biologiques du remodelage osseux est utile en raison de leur lien avec le risque fracturaire. Un taux élevé de ces marqueurs, en particulier les marqueurs de résorption osseuse, augmenterait significativement le risque de fracture indépendamment de la DMO, et l'augmenterait encore plus s'il est associé à une valeur basse de la DMO.

Quantification du risque fracturaire individuel : outil FRAX

Le FRAX est un outil proposé par l'OMS pour quantifier le risque de fracture à l'échelon individuel. Cet outil combine la mesure de la DMO de l'ESF et des FDR cliniques (29). Il permet de calculer le risque absolu de fracture à 10 ans des fractures de l'ESF et des autres fractures ostéoporotiques (vertébrale, avant-bras, humérus).

Mais l'usage du FRAX a des limites qu'il est préférable de reconnaître afin d'en faire un bon usage. L'effet dose de certains FDR n'est pas pris en compte : comme le nombre de fractures prévalentes, la gravité de la fracture (fracture de l'ESF versus fracture de côte), la dose et la durée de la prise des corticoïdes. Le choix du site osseux du col fémoral peut être discuté : la mesure de la DMO au col fémoral est la plus difficile à réaliser en densitométrie et elle est à l'origine de nombreuses erreurs diagnostiques.

Cette quantification du risque fracturaire doit aboutir à la définition d'un seuil d'intervention thérapeutique. Celle-ci va dépendre du rapport coût/bénéfice des traitements de l'ostéoporose pour chaque pays.

CONCLUSION

L'ostéoporose est une pathologie bénigne de l'os dont la fréquence ne cesse d'accroître. Cependant elle est grave en raison des fractures dont elle est responsable et qui peuvent entraîner des douleurs, une impotence fonctionnelle majeure et une surmortalité. Il faut savoir donc poser le diagnostic d'une ostéoporose et d'évaluer le risque fracturaire pour prévenir la survenue de ces fractures ostéoporotiques et pour une meilleure prise en charge thérapeutique.

DÉCLARATION D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

RÉFÉRENCES

1. Consensus development conference 1993. Diagnostic, prophylaxis and treatment of osteoporosis. Am J Med 1993;94:646-650.

2. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO study group. World Health Organ Tech Rep Ser 1994;843:1-129.
3. El Maghraoui A. Dual Energy X-Ray Absorptiometry. Rabat: InTech, 2012.
4. Kolta S, Fechtenbaum J, Roux C. La densitométrie osseuse. Paris: Médecine-Sciences Flammarion, 2005.
5. Guggenbuhl P, Dufour R, Liu-Léage S, Spin H, Cortet B. Efficacité de la mesure de la densité osseuse par absorptiométrie biphotonique à rayon X pour le diagnostic de l'ostéoporose selon les recommandations françaises: l'étude Presage. Rev Rheum 2011;78:465-471.
6. El Maghraoui A. L'ostéoporose. Rabat: El Maârif Al Jadida, 2010.
7. ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'évaluation en Santé). Référentiel d'auto-évaluation des pratiques en rhumatologie: Diagnostic de l'ostéoporose en rhumatologie chez les femmes ménopausées; 2004.
8. HAS (Haute autorité de Santé). Prévention, diagnostic, et traitement de l'ostéoporose; 2006.
9. El Maghraoui A. L'ostéoporose cortisonique. Espérance Médicale 2003;10:195-200.
10. Cimaz R, Guez S. Diagnosis and treatment of juvenile osteoporosis. Arch Pediatrics 2005;12:585-593.
11. Legrand E, Bouvard B, Hoppé E, Audran M. Ostéoporoses : généralités, stratégie diagnostique. EMC Appareil Locomoteur 2012;7:1-5.
12. Audran M, Cortet B. Identification par l'analyse des facteurs cliniques de risque et la densitométrie osseuse des hommes à risque d'ostéoporose. Presse Med. 2011;40:489-498.
13. Chapurlat R, Chappard D. L'ostéoporose : Mieux la comprendre pour mieux la traiter. France: Wolters Kluwer Health, 2009.
14. El Maghraoui A, Chaouir S, Bezza A, Tabache F, Abouzahir A, Ghafir D, Ohayon V, Archane MI. Evaluation de la densité minérale osseuse par tomodensitométrie quantitative au cours de la spondylarthrite ankylosante. Rev Mar Rhum 2003;15:129-130.
15. Suzuki N, Ogikubo O, Hansan T. The prognosis for pain, disability, activities of daily living and quality of life after an acute osteoporosis vertebral body fracture: its correlation to fracture level, type of fracture and grade of fracture deformation. Eur Spine J 2009;18:77-88.
16. Grados F, Fechtenbaum J, Flipon E, Kolta S, Roux C, Fardellone P. Radiographic methods for evaluating osteoporotic vertebral fractures. Joint Bone Spine 2009;76:397-404.
17. Genant HK, Wu CY, Van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assesement using a semiquantitative technique. J Bone Miner Res 1993;8:1137-48.
18. Roberts MG, Pacheco E, Mohamkumar R, Cootes TF, Adams JE. Detection of vertebral fractures in DXA VFA images using statistical models of appearance and a semi-automatic segmentation. Osteoporosis Int 2010;21:2037-46.
19. Garnero P. New biochemical markers of bone turnover in osteoporosis. Nuclear Medicine 2009;33:17-27.
20. Bouvard B, Royer M, Chappard D, Audran M, Hoppé R, Legrand E. Gammopathie monoclonale de signification indéterminée, myélome multiple et ostéoporose. Rev Rhum 2010;77:144-148.
21. Chappard D, Bouvard B, Baslé M.F, Legrand E, Audran M. Bone metastasis: Histological changes and pathophysiological mechanisms in osteolytic or osteosclerotic localizations. A review. Morphologie 2011;95:65-75.
22. Wémeau JL. Hyperparathyroïdie primaire. J. Radiol 2009;90:392-396.
23. Traitement médicamenteux de l'ostéoporose post ménopausique. Nouvelles recommandations de l'AFSSAPS. Actualisation 2006.
24. Perrot S, Le jeune C. Ostéoporose cortisonique. Presse Médicale 2012;14:406-413.
25. Briot K. Osteoporosis. Diagnostic and follow-up criteria. Bone Mineral Density. FRAX® tool. Radiographic methods of vertebral fracture diagnosis. Joint Bone Spine 2010;77:167-172.
26. Roux C, Thomas T. Optimal use of FRAX. Joint Bone Spine 2009;76:1-3.
27. Chopin F, Biver E, Funk -Brentano T, Bouvard B, Coiffier G, Garnero P, Thomas T. Intérêt pronostique des marqueurs du remodelage osseux dans la prise en charge de l'ostéoporose post-ménopausique. Rev Rhum 2012;79:112-117.
28. Trémollières F, Cochet T, Cohade C, Pouillès J-M, Ribot C. Risque fracturaire des femmes en début de ménopause évalué par le score FRAX. Rev Rhum 2010;77:378-381.
29. <http://www.shef.ac.uk/FRAX>.