Ostéodensitométrie : principes et indications

Dual-energy X-ray absorptiometry scan: Guidelines

Jean-Philippe Haymann
Service d'explorations fonctionnelles multidisciplinaires, hôpital Tenon, Paris.

Résumé

Le risque fracturaire chez le patient en urologie est une problématique largement méconnue. La prévalence des fractures osseuses vertébrales est quatre fois plus élevée dans une population lithiasique comparée à une population de référence. L'ostéodensitométrie est un examen facile à mettre en œuvre, peu coûteux, comportant une faible exposition aux radiations ionisantes, qui permet un diagnostic fiable du risque fracturaire. Actuellement l'ostéodensitométrie n'est pas prise en charge par l'assurance maladie dans l'indication de la maladie lithiasique hypercalciurique simple. L'indication de cet examen chez ces patients devrait de notre point de vue être assez large lorsqu'il existe des facteurs de risque de déminéralisation osseuse surajoutés : fracture pathologique, ménopause, tabagisme important, corticothérapie ou endocrinopathie. L'identification de cette déminéralisation osseuse et la prise en compte systématique par l'équipe médicale de cette morbidité potentielle nécessite d'insister auprès du patient sur les dangers d'une restriction alimentaire en calcium.

Mots-clés : Ostéodensitométrie, Fracture osseuse, Patient lithiasique.

Abstract

Fracture risk among patients with urolithiasis is underestimated. Indeed, vertebral fracture prevalence was reported to be increased fourfold compared to general population. Dual-energy X-ray absorptiometry scan is a reliable test to evaluate bone mineral density. To date, this test is not refunded by health public insurance for stone-forming patients with idiopathic hypercalciuria. We suggest that bone mineral density should be evaluated in this population especially when additional potential bone loss risk factors are present such as pathological fractures, menopause, heavy smoking, long term steroid treatment or endocrinopathy. Thus, it is mandatory to stress the point that a low calcium diet should be avoided in this population with a potential low bone mineral density.

Key-words: *Dual-energy X-ray absorptiometry scan, Fracture risk, stone-forming patients.*

Introduction

Le risque fracturaire chez le patient en urologie est une problématique largement méconnue. Ce risque a pourtant été documenté au cours de la maladie lithiasique avec une prévalence quatre fois plus élevée de fractures osseuses (aussi bien chez les hommes que chez les femmes) par rapport à une population de référence [1]. Le risque fracturaire au cours de traitements antihormonaux prolongés [2] est également élevé du fait de l'action anabolisante des hormones stéroïdes et sexuelles sur la formation de la matrice extracellulaire osseuse et de leur retentissement sur le métabolisme phosphocalcique. L'identification de cette déminéralisation osseuse et la prise en compte systématique par l'équipe

Correspondance
Jean-Philippe Haymann
Service d'explorations fonctionnelles multidisciplinaires, hôpital Tenon, 4, rue de la Chine, 75020 Paris.
jean-philippe.haymann@tnn.aphp.fr

© 2010 - Elsevier Masson SAS - Tous droits réservés.

médicale de cette morbidité par une prévention primaire et secondaire adaptée seraient souhaitables.

Méthodes de détection d'une déminéralisation osseuse

Le renouvellement osseux ainsi que la qualité de l'os sont influencés par un grand nombre de facteurs, notamment mécaniques (rôle positif de l'activité physique), alimentaires et hormonaux. Le diagnostic clinique de l'ostéoporose repose sur des signes tardifs, témoignant d'une affection déjà évoluée : fracture (du poignet, du rachis, du fémur…), perte de taille par fractures et déformations rachidiennes. La détection d'une déminéralisation osseuse avant l'apparition de fractures pathologiques a fait l'objet d'une recherche intense depuis plusieurs décennies. Plusieurs techniques d'étude de la qualité de la matrice osseuse ont été testées, à commencer par les biopsies osseuses. Le lien existant entre la quantité/qualité de la matrice osseuse et la minéralisation sous forme de cristaux d'apatite (phosphate de calcium) a permis d'avoir une estimation de la qualité de l'os par la mesure de la densité osseuse. Les radiographies standard ont pendant longtemps été le seul examen complémentaire permettant en fait seulement de diagnostiquer des déminéralisations très importantes, souvent déjà symptomatiques. L'ostéodensitométrie, méthode de mesure non invasive, est devenue la référence pour la définition de l'ostéoporose (perte au-delà d'un certain seuil de la masse osseuse exposant à un risque de fracture spontanée ou à la suite d'un traumatisme mineur). Elle permet un diagnostic précoce du risque fracturaire : une densité osseuse faible constitue un excellent indicateur du risque de fracture, qu'il s'agisse de tassements vertébraux ou bien de fracture du col du fémur.

Sa disponibilité et son utilisation se sont répandues depuis les années 1990. Depuis le 1er juillet 2006, cet examen est « pris en charge, sur prescription médicale, pour les patients présentant les facteurs de risques médicaux de l'ostéoporose qui rendent nécessaire cet examen » (*Journal officiel* du 30 juin 2006). D'autres moyens de détection telles les mesures de la masse osseuse par ultrasons ou par scanner ne sont pas validés actuellement pour établir le diagnostic d'ostéoporose. L'utilisation des marqueurs du remodelage osseux n'est pas non plus recommandée.

Principes de l'ostéodensitométrie

L'ostéodensitométrie est une absorption biphotonique : l'émission de photons X possédant deux énergies différentes en direction d'un site osseux (rachis, fémur ou extrémité inférieure du radius) permet la mesure de leur absorption différentielle (d'où le nom de cette technique). Plus l'os est dense, moins nombreux sont les photons qui atteignent le détecteur. Cet examen permet de mesurer la densité de l'os, c'est-à-dire son contenu minéral. Il s'agit cependant d'une mesure de densité minérale osseuse surfacique (exprimée en g/cm^2) et non d'une densité volumétrique.

La fiabilité des mesures est très bonne lorsque celles-ci sont répétées sur le même type d'appareil : le coefficient de variation des mesures est généralement d'1 à 2 %, meilleur au niveau lombaire qu'au niveau de l'extrémité supérieure du fémur.

L'irradiation est très faible, 20 fois moindre que pour une radiographie pulmonaire (0,5 et 4 mSv). Par précaution, cet examen est contre-indiqué pendant la grossesse.

Interprétation de l'ostéodensitométrie

La densité osseuse mesurée est comparée à celle d'une population d'adultes âgés de 30 à 40 ans. La différence entre la mesure réalisée chez un individu et la moyenne dans cette population de référence est ce que l'on appelle le T-score, valeur exprimée en nombre d'écarts-types. L'ostéoporose correspond à −2,5 DS, soit des valeurs basses de densité osseuse rencontrée chez moins de 2 % de la population dite normale.

Une densité osseuse est considérée normale pour des valeurs de T-score supérieurs à −1.

Une densité osseuse est considérée pathologique pour des valeurs de T-score supérieurs à −1 DS avec une distinction entre l'ostéopénie (−2,5 < T-score < −1) et l'ostéoporose (T-score < −2,5) qui s'accompagne d'un risque fracturaire plus important.

Les valeurs de T-score ont été déterminées chez les femmes jeunes non ménopausées caucasiennes. Elles ne sont donc pas adaptées aux enfants, adolescents et personnes très âgées. Le Z-score, qui correspond à la différence entre la mesure réalisée chez un individu et la moyenne des sujets du même âge et du même sexe, paraît plus adapté pour l'interprétation des résultats de densité osseuse dans ces populations.

Sites osseux de mesure

Le choix du site de mesure n'est pas neutre pour l'interprétation. Les os du rachis lombaire sont constitués essentiellement d'os spongieux (trabéculaire) qui se renouvellent vite (de l'ordre de 30 % par an). L'évaluation de la densité osseuse sur ce site permet donc une appréciation d'un os relativement « jeune » et permet en théorie d'analyser des perturbations récentes du métabolisme phosphocalcique par exemple. L'os situé au niveau du tiers inférieur de l'avant-bras est constitué au contraire principalement d'os cortical dont le remodelage est lent (de l'ordre de 5 % par an). Le col fémoral est considéré comme constitué à 50 % d'os cortical et 50 % d'os spongieux.

D'après les recommandations de l'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES, aujourd'hui Haute Autorité de santé), l'évaluation indirecte de la densité osseuse doit être réalisée au niveau de deux sites de mesure : le rachis lombaire (incluant au moins trois vertèbres) et l'extrémité supérieure du fémur.

La mesure au poignet n'est pas systématique et réservée à des cas particuliers :

• sujets obèses, présence de matériel orthopédique au niveau de la colonne vertébrale ou des hanches (mesure impossible) ;

• sujet atteint d'une pathologie rachidienne de type arthrose (interprétation impossible).

Indications de l'ostéodensitométrie pour un premier examen

Il est bon de rappeler un principe de bon sens et d'économie : quelle que soit l'indication, l'ostéodensitométrie n'est utile que si le résultat de l'examen peut, a priori, conduire à une modification de la prise en charge thérapeutique du patient…

Données anamnestiques

• Des antécédents personnels de fracture périphérique survenue sans traumatisme majeur (les fractures du crâne, des orteils, des doigts, du rachis cervical ne sont pas concernées) ;

• l'existence d'une fracture vertébrale sans contexte traumatique ni tumoral évident ;

• l'existence de pathologies notamment endocriniennes susceptibles d'induire une ostéoporose/ostéomalacie : hyperthyroïdie évolutive non traitée, hypercorticisme, hypogonadisme, hyperparathyroïdie primitive… ;

• la prise de traitement au long cours potentiellement inducteur d'ostéoporose : corticothérapie systémique, analogue de la GnRH (ou orchidectomie…)…

La population des femmes ménopausées

Dans cette population particulièrement à risque (une femme ménopausée sur trois est atteinte d'ostéoporose et une sur sept est victime d'une fracture ostéoporotique), des indications supplémentaires ont été recommandées :

• antécédent de fracture du col fémoral sans traumatisme majeur chez un parent au premier degré ;

• indice de masse corporelle inférieure à 19 kg/m^2 ;

• ménopause avant 40 ans, quelle qu'en soit la cause.

Remarques

Dans la liste ci-dessus, issue des recommandations de l'ANAES et correspondant aux indications prises en charge par l'assurance maladie depuis le 1er juillet 2006 (sur prescription médicale), la maladie lithiasique hypercalciurique n'est pas retenue comme une indication suffisante. L'identification de cette atteinte osseuse est cependant importante en termes de prise en charge thérapeutique car elle permet non seulement d'expliquer avec pédagogie la nécessité de prendre trois laitages par jour (et donc d'éviter des régimes pauvres en calcium +++), mais aussi, en cas d'ostéoporose, d'instaurer chez ces patients souvent jeunes une prise en charge rhumatologique.

Ostéodensitométrie : les pièges…

• Une interprétation valide nécessite au préalable une vérification des qualités métrologiques de l'appareil et un contrôle des valeurs de base et des courbes de références pour les différents sites, l'âge, le sexe et les populations concernées : un enfant, un homme, un patient africain doivent en effet être comparés à un groupe contrôle correspondant ;

• la réalisation au cours des deux ou trois jours qui précèdent l'ostéodensitométrie d'une scintigraphie osseuse ou d'un examen du tube digestif nécessitant l'absorption de produits de contraste sont de nature à fausser les résultats ;

• un certain nombre de conditions pathologiques peuvent donner des résultats ne permettant d'apprécier la densité osseuse :

– la situation clinique fréquente d'une arthrose lombaire qui donne une valeur ininterprétable, ou un antécédent de fracture sur le site exploré qui donne une valeur basse qui n'est pas le reflet de la masse osseuse globale,

– des maladies rares comme les hyperoxaluries primaires qui donnent souvent des valeurs de T-score très élevées, faussement rassurantes.

Remarques

L'ostéodensitométrie est remboursée à 70 % par la sécurité sociale sur la base d'un tarif fixé à 39,96 euros. Lorsque l'ostéodensitométrie est conforme à l'une des indications citées ci-dessus, il convient de porter le code X sur la feuille de soins, ce qui permettra au patient d'être pris en charge.

Principes de traitement d'une déminéralisation osseuse

Généralités

La mise en évidence d'une déminéralisation osseuse, et tout particulièrement d'une ostéoporose, est la première étape qui incite d'abord à une supplémentation en calcium et en vitamine D. Ce traitement dépend cependant de la situation clinique (i.e. les patients lithiasiques hypercalciuriques) et nécessite le plus souvent d'avoir recours à un avis spécialisé. En effet, le traitement doit prendre en compte non seulement un éventuel défaut d'absorption en calcium et phosphate (ou

une perte rénale) mais aussi l'intensité du remodelage osseux et l'équilibre entre les deux populations de cellules qui contribuent au renouvellement de la matrice osseuse : les ostéoclastes qui interviennent dans la résorption et les ostéoblastes qui contribuent à l'accrétion. L'utilisation de différents marqueurs du remodelage osseux, et notamment de nouveaux marqueurs comme TRAP5b qui permettent une meilleur appréciation de la masse des ostéoclastes, sont des candidats prometteurs pour guider le traitement : biphosphonates, ranelate de strontium, 25 $(OH)D_3$…

La réalisation d'une ostéodensitométrie de contrôle pour juger de l'efficacité d'un traitement ou de l'évolutivité de la déminéralisation paraît raisonnable en fonction du contexte clinique. Une comparaison n'est fiable que si le même type d'appareil est utilisé. Il n'existe pas de recommandations précises concernant la durée minimale entre deux examens (deux à cinq ans).

Le cas particulier des patients lithiasiques

• La prise en charge rhumatologique semble nécessaire en première intention chez les patients lithiasiques ayant des antécédents de fractures osseuses d'origine non traumatique ;

• la prévention primaire d'une ostéopénie chez le patient lithiasique consiste à prendre un laitage par repas et éviter tout régime pauvre en calcium. Le patient doit être informé de cette recommandation qui va à l'encontre d'un certain « bon sens » et être informé de son efficacité à la fois sur l'os et sur les récidives de lithiase (insister sur le régime « raisonnable » en sel et en protéines animales) ;

• l'identification d'une sous-population à risque reste actuellement un enjeu de santé publique (environ 40 % des patients lithiasiques hypercalciuriques sont ostéopéniques). L'indication ou non d'une ostéodensitométrie systématique dans cette population est une question qui mérite d'être posée mais elle dépend étroitement d'une collaboration avec une équipe médicale impliquée dans la prévention secondaire de la déminéralisation osseuse. Cette prévention consiste dans le traitement chirurgical d'un adénome parathyroïdien en cas d'hyperparathyroïdie primaire, le traitement d'une hyperthyroïdie…Le traitement reste en revanche controversé dans les cas d'hypercalciuries « idiopathiques » où le remodelage osseux serait bas [3,4]. Le traitement historique par thiazides (ou une association thiazide-amiloride pour limiter les hypokaliémies induites), une optimisation du stock en 25OH D3 et des biphosphonates sont à discuter au cas par cas.

Le cas particulier des patients sous anti-aromatases

Un traitement en prévention primaire comportant du calcium et de la vitamine D est généralement préconisé. Dans une étude récente, l'efficacité supplémentaire des biphosphonates a été démontrée dans une sous-population de femmes à risque élevé de fracture [5].

Conflit d'intérêt

Aucun

Conclusion

L'ostéodensitométrie est un examen facile à mettre en œuvre, peu coûteux, comportant une faible exposition aux radiations ionisantes, qui permet un diagnostic fiable du risque fracturaire. Un nombre limité d'indications sont prises en charge par l'assurance maladie qui n'inclut pas actuellement la maladie lithiasique hypercalciurique simple. Si le bon sens et la maîtrise des dépenses de santé consistent à ne pas réaliser des examens sans sanction thérapeutique prévisible, l'indication d'une ostéodensitométrie chez ces patients devrait de notre point de vue être assez large lorsqu'il existe des facteurs de risque de déminéralisation osseux surajoutés : fracture pathologique bien sûr, mais aussi ménopause, tabagisme important, corticothérapie…

Références

[1] Melton LJ, Crowson CS, Khosla S, Wilson D, O'Fallon WM. Fracture risk among patients with urolithiasis: a population-based cohort study. Kidney Int 1998;53:459–64.

[2] Bjarnason NH, Hitz M, Jorgensen NR, Vestergaard P. Adverse bone effects during pharmacological breast cancer therapy. Acta Oncol. 2008;47(4):747–54.

[3] Asplin JR, Donahue S, Kinder J, Coe FL. Urine calcium excretion predicts bone loss in idiopathic hypercalciuria. Kidney Int. 2006;70:1463–7.

[4] Odvina C, Poindexter J, Petersen R, Zerwekh J, Pak CY. Intestinal hyperabsorption of calcium and low bone turnover in hypercalciuric postmenopausal osteoporosis. Urol Res. 2008;36: 233–9.

[5] Van Poznak C, Hannon RA, Mackey JR, Campone M, Apffelstaedt JP, Clack G, et al. Prevention of aromatase inhibitor-induced bone loss using risedronate: the SABRE Trial. J Clin Oncol. 2010;28(6):967-75.