



Fracture vertébrale évaluée par ostéodensitométrie. Un nouveau facteur de risque pour la fracture

Rev Med Suisse 2007 ; 3 : 1496-501

M.-A. Krieg
O. Lamy
D. Hans

Drs Marc-Antoine Krieg
et Olivier Lamy
Service de médecine interne
CHUV, 1011 Lausanne
marc-antoine.krieg@chuv.ch

Dr Didier Hans
Division de médecine nucléaire
HUG, 1211 Genève 14

Vertebral fracture assessed by DXA : a new risk factor for fracture

At the age of 50, a woman has a lifetime risk of more than 40% to present a vertebral fracture. More than 60% of vertebral fractures remain undiagnosed. As a consequence it is of major importance to develop screening strategies to detect these fractures. Vertebral fracture assessment (VFA) by DXA allows one to detect vertebral fracture from T4 to L4 using DXA devices, while performing also during the same visit the bone mineral density measurement. Such an approach should improve the evaluation of fracture risk and therapeutic indication. Compared to the standard X-ray assessment, VFA highly enables to detect moderate or severe vertebral fractures below T6.

A l'âge de 50 ans, une femme a un risque supérieur à 40% de présenter une fracture durant le reste de sa vie. Plus de 60% des fractures vertébrales demeurent non détectées. Il est d'un intérêt majeur de développer des stratégies de dépistage de ces fractures. L'évaluation morphologique vertébrale (*vertebrale fracture assessment*, VFA) par densitométrie (DXA) permet de détecter les fractures vertébrales de D4 à L4. Cette évaluation peut se faire en même temps que la mesure de la densité minérale osseuse. Une telle approche permettrait de mieux préciser le risque fracturaire et l'attitude thérapeutique. Comparée à l'évaluation radiologique conventionnelle, cette technique est performante pour détecter les fractures vertébrales de degré moyen à sévère situées en dessous de D6.

INTRODUCTION

Dans les pays industrialisés, l'ostéoporose et ses fractures associées sont considérées comme un problème majeur de santé publique, car associées à une morbidité élevée et à une mortalité accrue. Elles concernent une grande part de la population, puisque après l'âge de 50 ans, tenant compte de l'espérance de vie actuelle, près d'une femme sur deux et d'un homme sur cinq souffriront d'une fracture ostéoporotique.¹

Sans stratégie rigoureuse portant sur le dépistage des personnes à risque, ainsi que sur le diagnostic et le traitement des patients atteints, la situation deviendra difficilement gérable d'un point de vue médical en raison d'une augmentation importante de l'incidence des fractures ces prochaines décennies. En Suisse, il est prévu une augmentation de 30% des coûts liés à l'ostéoporose d'ici 2020.¹

Bien que la fracture de la hanche soit habituellement considérée comme l'événement majeur en termes de coûts, de morbidité et de mortalité, la fracture vertébrale pourrait se situer au centre du débat. En effet, quoique fréquemment sous-diagnostiquée, cette fracture reste néanmoins courante, et survient à un âge relativement jeune en comparaison de la fracture de la hanche. De plus, de nombreuses études ont clairement montré que la présence de fractures vertébrales est annonciatrice de fractures incidentes, en particulier vertébrales, mais également de la hanche. Sur le plan clinique, la découverte d'une fracture vertébrale survenue en l'absence de traumatisme adéquat est une indication à traiter un patient, pouvant mener à une réduction importante du risque fracturaire et ceci de manière indépendante de la valeur de la densité minérale osseuse (DMO) évaluée par absorptiométrie biphotonique à rayons-X (*Dual energy X-ray absorptiometry*, DXA).

Il est donc d'un intérêt majeur de dépister les patients avec fractures vertébrales. Parmi les différentes stratégies actuelles, tant cliniques que radiologiques, l'évaluation de la morphologie vertébrale par DXA (*Vertebral fracture assessment*, VFA) pourrait permettre d'améliorer l'approche globale des patients à risque de fracture.

Cet article a pour but de présenter cette nouvelle approche dans une perspective limitée à la prise en charge clinique des patients.

ÉPIDÉMIOLOGIE DES FRACTURES VERTÉBRALES

Parmi les fractures en relation avec l'ostéoporose, les fractures vertébrales sont les plus fréquentes. En Suisse, on compte environ 22 500 patients chaque année qui se fracturent une ou plusieurs vertèbres en absence de traumatisme adéquat.¹ Malheureusement, ce chiffre est sous-évalué car dans plus de 60% des cas le diagnostic reste inconnu pour diverses raisons (fractures spontanées peu ou pas symptomatiques, interprétation radiologique difficile, etc.). Pour comparaison et selon les mêmes sources, le nombre de fractures touchant la hanche s'élève à environ 8 500 et à environ 4 500 pour le radius distal.

Par ailleurs, à l'âge de 50 ans, le risque résiduel pour une femme de présenter une fracture vertébrale clinique est de 16% (5% pour les hommes). Ce risque monte même à 32% si l'on considère les fractures vertébrales radiologiques. En Europe comme aux Etats-Unis, le risque annuel augmente avec l'âge, passant de 0,4-0,6% chez les femmes de 50 à 54 ans à 1,2-1,3% entre 65 et 69 ans et à 2,9-3,8% après 85 ans. En termes de prévalence, le pourcentage de femmes avec fractures vertébrales prévalentes est de l'ordre de 8% à l'âge de 50 ans, de 15% à l'âge de 60 ans, de 25% à l'âge de 70 ans et de plus de 30% après 75 ans.²

Il est clairement établi que la présence d'une fracture vertébrale est un des facteurs de risque les plus importants de fractures incidentes. Par exemple, dans le cadre d'une méta-analyse, Klotzbuecher et coll.³ ont montré que la présence d'une fracture vertébrale augmentait le risque d'en avoir une autre de 4,4 fois et le risque d'avoir une fracture de la hanche de 2,3 fois.

APPROCHE CLASSIQUE DU DIAGNOSTIC DES FRACTURES VERTÉBRALES

Les fractures vertébrales surviennent préférentiellement au niveau dorsal moyen (D7-D8), ainsi qu'à la jonction dorso-lombaire (D11-L1). Typiquement, il n'y a pas d'histoire traumatique avant la survenue d'une fracture vertébrale. Les manifestations cliniques aiguës sont principalement les douleurs ressenties au niveau de la fracture, avec parfois des irradiations de type radiculaire. La perte de taille, la cyphose progressive (distance paroi-occiput, normalement de 0 cm), l'abdomen protubérant, le contact côte-bassin (distance côte-bassin, normalement trois largeurs de doigts ou plus), ainsi que le signe du sapin sont des signes cliniques pouvant faire suspecter une ou plusieurs fractures vertébrales.

Jusqu'à ce jour, le diagnostic de fractures vertébrales est réalisé par la lecture de clichés radiologiques des colonnes dorsales et lombaire face et profil. Ces clichés sont habituellement centrés sur D8 et L3, avec une distance foyer-film standardisée à 120 cm. Alors que plusieurs méthodes d'évaluation radiologique de la fracture vertébrale sont disponibles, la plus fréquemment utilisée est celle dite «visuelle semi-quantitative» proposée par Genant et coll.⁴ et présentée sur la figure 1. Selon cette méthode, les fractures sont classées en trois types en fonction des déformations (cunéiforme, biconcave ou en galette), et en trois degrés selon l'importance de la réduction d'une

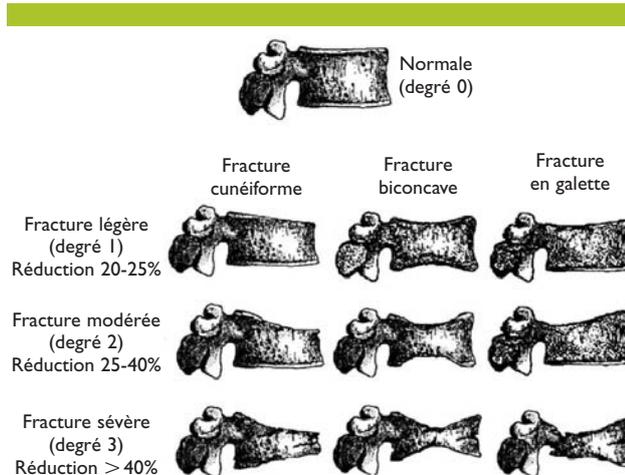


Figure 1. Diagnostic de fracture vertébrale : méthode visuelle semi-quantitative de Genant

hauteur (antérieure, moyenne, postérieure) de la vertèbre considérée par rapport à sa hauteur postérieure ou à la hauteur postérieure d'une vertèbre adjacente en cas de galette. Le degré 1 correspond à une réduction de hauteur de 20 à 25%, le degré 2 de 25 à 40%, et le degré 3 de plus de 40%.

Ce qui rend la lecture d'une radiographie de la colonne vertébrale complexe, c'est que toute déformation vertébrale n'est pas équivalente à une fracture. Pour chaque déformation vertébrale visible radiologiquement, un diagnostic différentiel doit être établi, évoquant la fracture ostéoporotique (principalement cunéiforme ou biconcave), l'ostéoarthrose (sclérose des plateaux, spondylophytes), la maladie de Scheuermann (déformation typique des plateaux), les discopathies dégénératives (sclérose des plateaux), ainsi que les fractures survenant dans le cadre d'un traumatisme de haute énergie (atteinte de l'alignement spinolamellaire). De plus, face à une fracture vertébrale suspecte de fragilité, une cause pour une atteinte secondaire doit être impérativement recherchée, en particulier une ostéomalacie, un myélome multiple, une métastase osseuse, une hyperthyroïdie, une hyperparathyroïdie, ou une insuffisance rénale.

NOUVELLE APPROCHE DU DIAGNOSTIC DES FRACTURES VERTÉBRALES PAR DXA

L'évaluation de la fracture vertébrale (VFA) par DXA est une méthode relativement récente permettant de visualiser la colonne dorsolombaire de profil (de D4 à L4) en utilisant les mêmes appareils que ceux de la mesure de la DMO (figure 2). Ceci représente donc un avantage non négligeable. Pratiquement et selon les modèles utilisés, le patient reste en décubitus dorsal (bras rotatif), ou doit être positionné en décubitus latéral (bras fixe) en utilisant les aides spécifiques pour le positionnement. L'option VFA (connu également sous les pseudonymes IVA, LVA, DVA selon les constructeurs) est disponible sur les appareils de dernière génération d'Hologic (Delphi, Discovery), de GE-Lunar (Prodigy, iDXA) et de DMS (Lexos DR). Le plus sou-

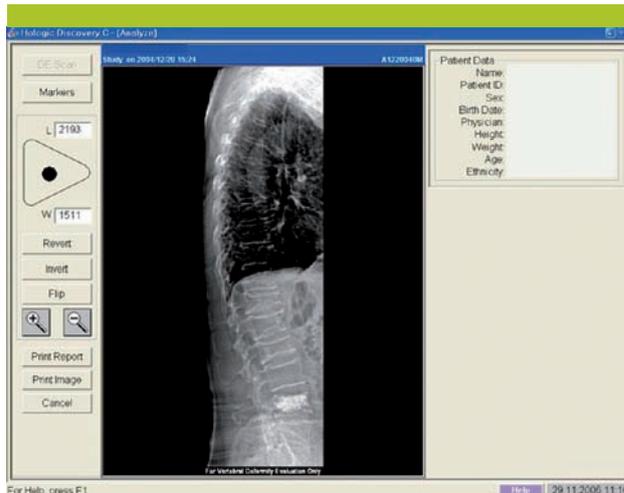


Figure 2. La VFA permet de visualiser les corps vertébraux de L4 à D4

Dans le cas présent, patient de 81 ans avec multiples fractures dorso-lombaires. Status après vertébroplastie de L4.

vent, elle utilise une seule des deux énergies générées par l'appareil DXA (une image en double énergie est également disponible pour les appareils GE-Lunar). Contrairement aux premières générations développées il y a maintenant plusieurs années, les nouveaux appareils présentent des améliorations non négligeables quant au temps d'acquisition, la résolution des images acquises (de 500 à 250 μm comparée à environ 100 μm pour la radiographie conventionnelle), à des doses d'irradiation toujours plus faible (3 μSv comparés à plus de 100 μSv pour la radiographie conventionnelle). De plus, le prix de revient d'un examen est nettement inférieur à celui d'une radiographie standard.

Malgré des nombreux avantages, il ne faut pas oublier que le but de la VFA est uniquement de détecter les fractures vertébrales, contrairement à l'approche RX conventionnelle qui n'est pas limitée à cette prestation, mais qui permet en plus de mettre en évidence d'autres anomalies osseuses ou même des tissus mous. Néanmoins, d'un point de vue théorique, la combinaison de la densité minérale osseuse et de l'évaluation de la fracture vertébrale mesurée par DXA permettrait de mieux apprécier le risque fracturaire d'un patient sachant que chacun des paramètres évalués a une contribution indépendante. Ceci est tout à fait cohérent avec le nouveau concept développé au niveau international qui privilégie l'évaluation du risque absolu de fracture pour un patient, en associant des facteurs de risque tels que les antécédents fracturaires aux valeurs de DMO.⁵

En plus de la littérature scientifique positive que nous détaillerons un peu plus loin, de nombreuses évidences médicales soutiennent l'utilisation de la VFA en routine clinique :

- Des fractures vertébrales prévalentes prédisent d'autres fractures incidentes.
- Les fractures vertébrales sont les plus fréquentes parmi les fractures ostéoporotiques, mais la plupart des patients avec fractures vertébrales ne sont pas connus.

- Beaucoup de patients avec fractures vertébrales n'ont pas d'ostéoporose densitométrique (T-score $> -2,5$) et ne recevraient donc pas de traitement spécifique sur la base du seul T-score.
- La VFA permet d'identifier des patients avec fractures vertébrales non connues, sans discomfort, à faible coût et avec très peu d'irradiation, en comparaison avec la RX conventionnelle.
- La présence d'une fracture vertébrale par VFA va modifier le diagnostic, l'estimation du risque fracturaire, ainsi que l'attitude thérapeutique, lorsque comparée à la mesure de la DMO seule.
- Les traitements de l'ostéoporose chez des patients avec fractures vertébrales prévalentes et T-score $> -2,5$ diminuent le risque de fractures subséquentes.

Plusieurs études ont comparé l'efficacité de la VFA à détecter les fractures vertébrales par rapport à la radiographie RX conventionnelle. Chapurlat et coll.⁶ ont évalué 85 femmes ménopausées de 71 ans en moyenne. Parmi ces femmes, 43 (50%) avaient une ou plusieurs fractures vertébrales visibles sur les RX standards (109 fractures au total). Comparée à l'approche RX conventionnelle, la VFA était moins performante pour la visualisation des corps vertébraux situés en dessus de D7 (40% vs 15% pour D6, 70% vs 20% pour D4). Par contre, pour les niveaux D7 et en dessous, les deux approches étaient équivalentes. Cette différence de performance doit cependant être relativisée sachant que les fractures vertébrales sont rares en dessus de D7, les vertèbres les plus souvent touchées étant celles de D7 et D8 et de D11 à L1. Lorsque les vertèbres étaient visibles par VFA, la concordance entre les deux approches était bonne à excellente (Kappa $\geq 0,6$) en D5, D9 et de D12 à L4, alors qu'elle n'était que modérée (Kappa 0,4 - $< 0,6$) en D7, D8 et D10, D11. Par ailleurs, la valeur prédictive négative était excellente, dépassant 90% sur tous les niveaux vertébraux lorsque seules les fractures de degrés 2 et 3 étaient considérées.

De manière similaire, Damniano et coll.⁷ sont parvenus aux mêmes conclusions en étudiant un collectif de 136 femmes ménopausées âgées en moyenne de 69 ans. Ces femmes avaient toutes des indications pour une évaluation RX de leur rachis (perte de taille, facteurs de risque pour l'ostéoporose, rachialgies, corticothérapie). Chez 46% d'entre elles, une ou plusieurs fractures vertébrales ont été mises en évidence. Sur la base de leurs résultats, les auteurs ont proposé un protocole utilisant la VFA comme approche initiale et permettant d'éviter 32% de bilans RX conventionnels, avec une sensibilité de 100% (pas de faux négatifs) et une spécificité de 95% (5% de faux positifs). Ce protocole intégrait trois situations cliniques :

- Toutes les vertèbres sont visibles et il existe une ou plusieurs vertèbres suspects de fracture. Un bilan RX est pratiqué afin de confirmer la fracture et pour le diagnostic différentiel.
- Toutes les vertèbres sont visibles et il n'y a pas de vertèbre suspecte de fracture. Pas de bilan RX.
- Certaines vertèbres ne sont pas visibles et, parmi celles visibles, il n'y a pas de suspicion de fracture. Un bilan RX est effectué afin d'évaluer les vertèbres non visualisées.

Dans une revue de la littérature, Lewiecki et Laster⁸ relèvent l'utilité de la VFA pour le diagnostic des fractures

vertébrales de degrés 2 et 3 selon Genant, avec une sensibilité de 87-93% et une spécificité de 93-95%. Des déformations structurelles du rachis, tels une scoliose ou des troubles dégénératifs, diminuent notablement le pouvoir diagnostique de la VFA. Une visualisation antéropostérieure du rachis par VFA pourrait améliorer la performance globale en cas de scoliose. Le pouvoir diagnostique de la VFA est malheureusement limité lors de fractures de degré 1. Cependant, il est important de relever que l'approche RX conventionnelle rencontre également des difficultés dans l'appréciation des fractures vertébrales dites «légères».

Les études présentées plus haut ont utilisé des Hologic Delphi, première génération d'appareil permettant la VFA. Depuis, la définition de l'image s'est considérablement améliorée si l'on considère les appareils Hologic Discovery, Lunar iDXA ou DMS Lexxos (figure 3). Il est donc fort probable que l'utilisation des dernières technologies devrait atténuer les différences de performance observées entre la VFA et l'évaluation RX conventionnelle.

La VFA est une nouvelle approche dans l'évaluation des fractures vertébrales ainsi que du risque global de fracture qui en découle. Alors que cette technique est actuellement reconnue aux Etats-Unis par la FDA, cela n'est pas encore le cas en Suisse, où celle-ci n'est que peu connue du corps médical et donc très peu utilisée pour l'instant en routine clinique. De plus, elle n'est pas encore reconnue,

tant d'un point de vue prestation médicale qu'asséculo-logique. Aucune recommandation nationale n'est donc disponible. Sur le plan international, la Société internationale de densitométrie clinique (ISCD) a publié ses recommandations 2005 qui seront mises à jour cette année.⁹

Une VFA est recommandée dans les situations suivantes (niveau d'évidence B) :

- Lorsque les résultats pourraient influencer la prise en charge clinique.
- Lorsqu'une DXA est indiquée, en cas de situations cliniques qui pourraient être associées à des fractures vertébrales, comme :
 - une perte de taille documentée supérieure à 2 cm ou anamnétique supérieure à 4 cm ;
 - un antécédent de fracture après l'âge de 50 ans ;
 - une corticothérapie au long cours par voie orale ou parentérale ;
 - des éléments anamnestiques ou cliniques suggestifs de fractures vertébrales non documentées auparavant par RX conventionnelles.

La VFA permet non seulement de détecter des fractures vertébrales prévalentes, mais pourrait également être très utile pour le suivi des patients et la mise en évidence de nouvelles fractures vertébrales ou d'aggravation de fractures préexistantes (figure 4). Certaines études cliniques utilisent déjà cette approche pour des évaluations

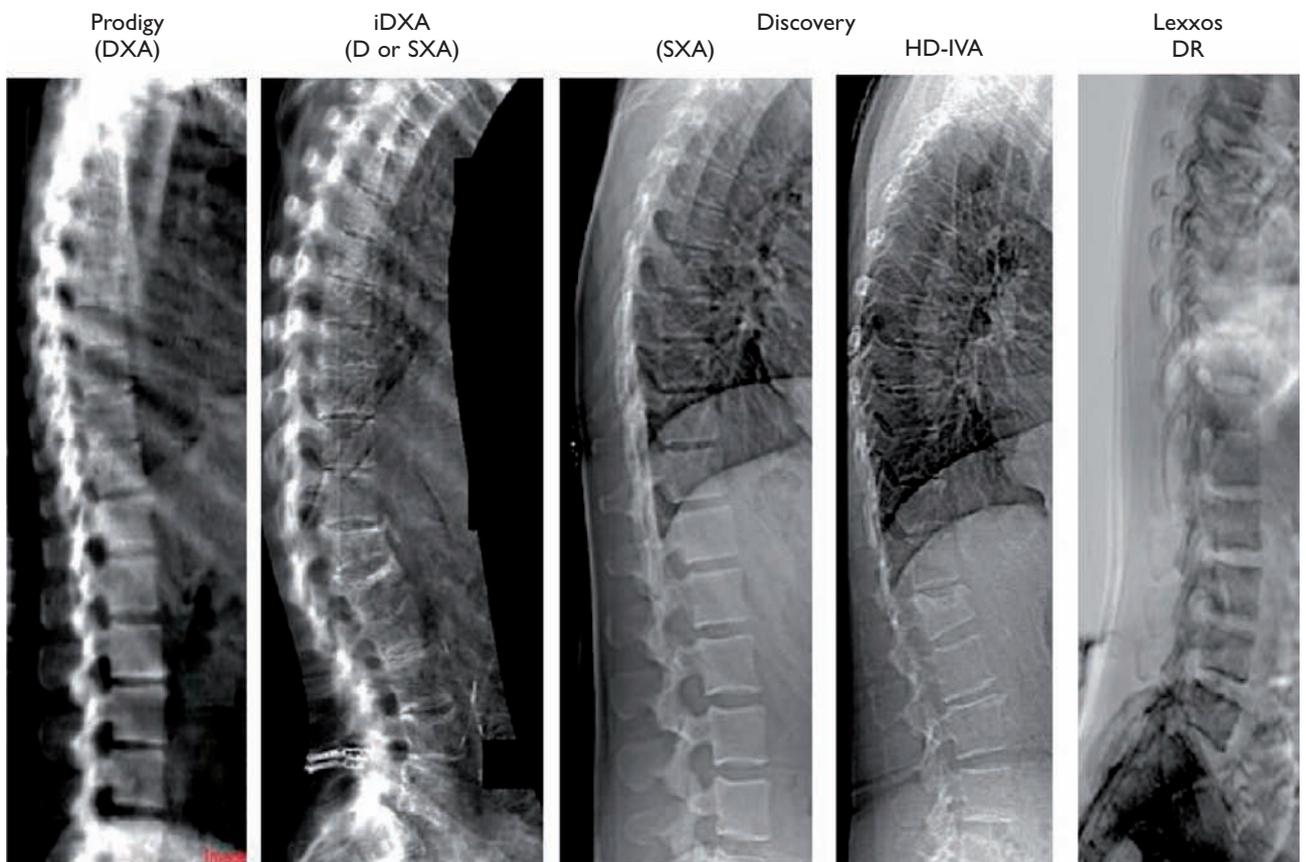


Figure 3. Divers appareils permettent l'évaluation des vertèbres par VFA

Du Prodigy à l'iDXA pour GE-Lunar et du Discovery SXA au Discovery HD-IVA pour Hologic, on relève une nette amélioration de la définition de l'image.

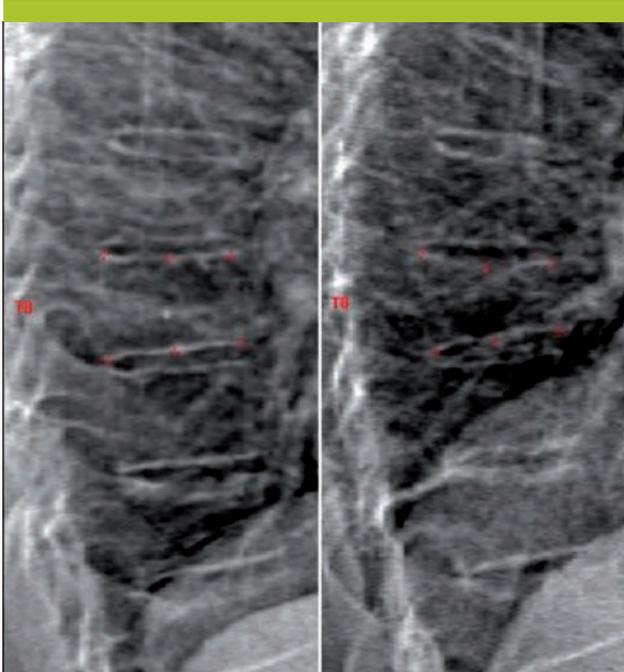


Figure 4. Etude de suivi à un mois chez un patient de 50 ans souffrant de multiples fractures vertébrales suite à une greffe d'organe
Une nouvelle fracture D8 est mise en évidence.

intermédiaires, permettant d'éviter la répétition d'exams RX conventionnels irradiants.

CONCLUSION

La recherche des fractures vertébrales par VFA, dans le même temps que la mesure de la DMO par DXA, représente une amélioration potentielle importante dans l'évaluation globale du risque d'ostéoporose ainsi que la prise

en charge de ces patients. C'est une technique rapide, peu coûteuse et très faiblement irradiante. Comparée à l'évaluation RX conventionnelle, la VFA est moins bonne pour le diagnostic de fractures de degré 1 ou situées en dessus de D7, ce qui ne représente qu'une limitation mineure sachant que la grande majorité des fractures concerne des niveaux inférieurs. Par contre, la VFA permet d'exclure la présence de fracture. Le diagnostic différentiel des déformations vertébrales n'est pas possible pour l'instant par VFA. L'amélioration de la définition de l'image donnée par les nouveaux appareils pourrait réduire de manière significative ces quelques points négatifs et rendre cette approche encore plus attrayante. ■

Implications pratiques

- La prévalence de la fracture vertébrale après 50 ans est élevée. Comme cette fracture est asymptomatique dans la majorité des cas, elle est sous-diagnostiquée. Par ailleurs, la fracture vertébrale est un facteur de risque important pour la fracture subséquente. Le fait de mettre en évidence une fracture vertébrale aura le plus souvent un impact thérapeutique. Il importe donc de la dépister
- L'évaluation de la morphologie vertébrale par DXA permet lors du même examen (avec une irradiation quasiment nulle) de mesurer la densité minérale osseuse sur les sites habituels et de rechercher des fractures vertébrales sur les vertèbres D4-L4
- L'évaluation de la morphologie vertébrale serait à réserver avant tout aux patients présentant: une perte de taille documentée supérieure à 2 cm ou anamnétique supérieure à 4 cm, un antécédent de fracture après l'âge de 50 ans, une corticothérapie au long cours par voie orale ou parentérale, des éléments anamnestiques ou cliniques suggestifs de fractures vertébrales non documentées auparavant par des radiographies conventionnelles.

Bibliographie

- 1 * Office fédéral de la santé publique. Ostéoporose et chutes des personnes âgées : une approche de santé publique. www.bag.admin.ch/gespol/f/index.htm
- 2 O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, et al. The prevalence of vertebral deformity in european men and women: The european vertebral osteoporosis study. *J Bone Miner Res* 1996;11:1010-8.
- 3 Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: A summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* 2000;15:721-39.
- 4 Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, et al. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res* 1993;8:1137-48.
- 5 * Kanis JA, Oden A, Johnell O, et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int* 2007;online.
- 6 Chapurlat RD, Duboeuf F, Marion-Audibert HO, et al. Effectiveness of instant vertebral assessment to detect prevalent vertebral fracture. *Osteoporos Int* 2006;17:1189-95.
- 7 Damiano J, Kolta S, Porcher R, et al. Diagnosis of vertebral fractures by vertebral fracture assessment. *J Clin Densitom* 2006;9:66-71.
- 8 * Lewiecki EM, Laster AJ. Clinical review: Clinical application of vertebral fracture assessment by dual-energy X-ray absorptiometry. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:4215-22.
- 9 * Vokes T, Bachman D, Baim S, et al. Vertebral fracture assessment: The 2005 ISCD official positions. *J Clin Densitom* 2006;9:37-46.

* à lire

** à lire absolument