

Les ultrasons ne font plus beaucoup de bruit

Les ultrasons sont utilisés depuis de nombreuses années pour tester la solidité des matériaux dans le domaine industriel. Compte tenu de leur intérêt dans ce domaine, leur utilisation au cours des fragilités osseuses est apparue intéressante. Les premières études sur le sujet datent du début des années 1980.

Malgré une augmentation conséquente du nombre de publications relatives aux mesures ultrasonores osseuses (MUS) dans le cadre de l'étude des fragilités osseuses, leur utilisation en pratique clinique se heurte à un certain nombre de problèmes que nous allons tenter de lister.

Les paramètres mesurés en pratique sont représentés par le coefficient d'atténuation : BUA (*Broadband Ultrasound Attenuation*), la vitesse de traversée des ultrasons à travers le tissu osseux : SOS (*Speed of Sound*) et, le plus souvent, par un paramètre composite obtenu à partir des deux derniers. Celui-ci est dénommé *stiffness* sur l'Achilles® (Lunar) et QUI (*Quantitative Ultrasound Index*) sur l'appareil Sahara® (Hologic).

Plusieurs études longitudinales ont apporté la preuve de l'intérêt des MUS dans l'évaluation du risque fracturaire chez des femmes ménopausées. Dans ces circonstances, toute diminution d'un écart-type des paramètres ultrasonores conduit à une multiplication du risque de fracture de hanche par deux. Les résultats apparaissent ainsi tout à fait superposables par rapport à la densitométrie osseuse mesurée par absorptiométrie biphotonique aux rayons X (DXA). En revanche, il n'est pas certain que la prise en compte simultanée des paramètres ultrasonores et densitométriques soit à l'origine d'une meilleure prédiction du risque fracturaire. En ce qui concerne le risque des autres fractures périphériques et bien que les données soient moins nombreuses, les résultats apparaissent tout à fait convaincants. Ainsi, dans ces circonstances, toute

diminution d'un écart-type des paramètres ultrasonores augmente d'environ 50 % le risque de fractures périphériques. Enfin, pour les fractures vertébrales, les études sont essentiellement transversales, mais concluent également à l'intérêt des MUS.

Beaucoup d'appareils sont actuellement disponibles ; la question est donc de savoir si tous ont la même capacité discriminante vis-à-vis de l'ostéoporose. La majorité des études ont été réalisées au talon, et c'est certainement pour ce site que les données sont les plus convaincantes. Un appareil permettant une mesure de différents paramètres aux phalanges (DBM Sonic, IGEA) apporte également des résultats intéressants, et une étude transversale récente montre une capacité discriminante vis-à-vis du risque de fractures vertébrales, identique par rapport aux autres appareils.

Plus récemment, les MUS ont été évaluées dans d'autres populations, et notamment au cours de l'ostéoporose masculine. Les données étaient jusqu'à présent essentiellement transversales et dans toutes les études, il n'a pas été effectué de façon concomitante une mesure en DXA, de telle sorte qu'il était difficile de comparer l'intérêt respectif des mesures ultrasonores et de densitométrie osseuse. Deux études longitudinales récentes (l'une européenne et l'autre américaine) font état de résultats concordants. Ainsi, dans l'étude européenne, toute diminution d'un écart-type du BUA conduisait à une augmentation du risque fracturaire de 1,87. L'augmentation était de 1,65 pour le SOS. Dans la cohorte américaine (Mr. Os), toute diminution d'un écart-type du BUA conduisait à une augmentation du risque de fracture de hanche de 1,97. L'augmentation du risque était de 1,65 pour l'ensemble des fractures non vertébrales.

Bien que les données soient moins nombreuses, les mesures ultrasonores osseuses ont également fait la preuve de leur intérêt

dans le cadre de l'évaluation du risque fracturaire au cours de l'ostéoporose cortico-induite. Dans ce domaine, il s'agit cependant essentiellement de données transversales. De façon anecdotique, les mesures ultrasonores sont également apparues utiles pour évaluer le retentissement osseux de certaines endocrinopathies, et tout particulièrement de la maladie de Cushing, ainsi que de l'hyperparathyroïdie primitive. Dans ces circonstances, la sensibilité apparaît cependant moindre comparativement à la densitométrie osseuse.

Les nouveaux appareils apportent la possibilité d'obtention d'une image paramétrique du BUA, ce qui permet une amélioration de la reproductibilité ; néanmoins, il n'est pas certain que cela soit à l'origine d'une augmentation de la prédiction du risque fracturaire. Une autre innovation concerne sur certains appareils la possibilité de mesure du rayon réfléchi : BUB (*Broadband Ultrasound Backscatter*). D'un point de vue théorique, ce paramètre est intéressant et pourrait être le reflet de la microarchitecture osseuse. En effet, les données initiales suggérant que les MUS pourraient apporter des informations sur la microarchitecture osseuse ne semblent pas se confirmer, tout du moins avec les appareils fonctionnant selon le mode habituel, c'est-à-dire en transmission. En effet, les quelques études effectuées en un même site avec une mesure concomitante des paramètres ultrasonores classiques ainsi que les paramètres microarchitecturaux montrent que la prise en compte simultanée de la microarchitecture osseuse et de la densité minérale osseuse n'augmente que d'environ 10 % l'explication de la variabilité des paramètres ultrasonores. En ce qui concerne la mesure du BUB, les données in vivo apparaissent décevantes. En effet, les quelques études effectuées sur le sujet indiquent que la capacité discriminante du BUB vis-à-vis

de l'ostéoporose n'est pas meilleure (et pourrait même être inférieure) par rapport aux mesures ultrasonores classiques (BUA et SOS).

Alors que nous disposons d'une définition opérationnelle de l'ostéoporose fondée sur le résultat de la densitométrie osseuse depuis une dizaine d'années, celle-ci n'existe pas pour les paramètres ultrasonores, et ce pour de nombreuses raisons. La première est qu'une telle définition ne serait vraisemblablement pas la même en fonction de l'appareil considéré. D'autre part, le calcaneum (site le plus souvent utilisé) est un site globalement peu sensible aux changements. Enfin, les moyennes par tranche d'âge des mesures ultrasonores osseuses au calcaneum sont dotées d'un écart-type important.

Une des stratégies actuellement développées consisterait à utiliser les mesures ultrasonores osseuses afin de sélectionner

au mieux les patients devant bénéficier d'une densitométrie osseuse. Peu de données sont disponibles sur le sujet, et les quelques études effectuées en termes de rapport coût/bénéfice sont pour l'heure décevantes.

La dernière question concerne l'intérêt des mesures ultrasonores dans le cadre du suivi thérapeutique. Ce dernier nécessite de prendre en compte la sensibilité au changement du site considéré et la reproductibilité de la méthode. Ces deux éléments, du moins en ce qui concerne le calcaneum, rendent théoriquement impossible l'utilisation des mesures ultrasonores osseuses pour le suivi thérapeutique. Néanmoins, quelques études ont été réalisées sur le sujet et montrent des changements pertinents (mais toujours de moindre ampleur par rapport à la densitométrie osseuse) en ce qui concerne le BUA et le *stiffness*.

Conclusion

Les mesures ultrasonores osseuses ont fait la preuve de leur intérêt en termes de prédiction du risque fracturaire, et, de ce point de vue, les données sont tout à fait superposables à celles obtenues en densitométrie osseuse. Le problème principal tient à l'absence de définition de l'ostéoporose fondée sur le résultat des mesures ultrasonores osseuses. Les développements actuels concernent l'utilisation des ultrasons en tant que test du dépistage dans de très larges cohortes afin de sélectionner les patients devant bénéficier d'une densitométrie osseuse. Ces stratégies ne sont cependant pas encore validées.

B. Cortet,
Fédération de l'appareil locomoteur,
service de rhumatologie,
CHU de Lille.