

PATHOLOGIES OSSEUSES : L'APPORT DE LA SCINTIGRAPHIE;

Dans la grande majorité des situations de suspicion de pathologie osseuse bénigne, l'exploration radiologique conventionnelle constitue l'examen de première ligne après l'examen clinique. Cet article examine, par analogie à la radiographie, dans quelle mesure la scintigraphie peut s'intégrer à la mise au point.

L'élaboration d'algorithmes décisionnels de plus en plus affinés au sein d'affections osseuses ou ostéo-articulaires bien déterminées a permis, dans certains cas, de mettre en exergue des explorations d'imagerie médicale moins bien connues dans une série d'indications.

C'est le cas de la scintigraphie osseuse, de l'échographie et de la résonance magnétique nucléaire (IRM).

La scintigraphie osseuse est considérée comme l'examen d'imagerie corps entier **le plus sensible**, bien que peu spécifique, pour la détection des anomalies osseuses secondaires.

Il s'agit d'un examen relativement **simple à réaliser**, totalement non invasif et dont la durée est de quelques minutes, en fonction du dispositif de détection et de la génération de l'appareillage utilisé.

UN PEU DE PHYSIQUE

Contrairement à une idée reçue et du fait d'une certaine méconnaissance des explorations scintigraphiques, l'irradiation inhérente à la scintigraphie reste relativement modeste, bien que non négligeable.

Pour rappel, les rayonnements ionisants agissent sur la matière par l'intermédiaire de l'énergie qu'ils lui cèdent. On caractérise une irradiation et on mesure son importance par l'énergie communiquée par le rayonnement à la matière par unité de masse de matière. L'unité de cette grandeur physique appelée "dose absorbée" est le gray (Gy).

A dose absorbée égale, les effets biologiques varient selon la nature du rayonnement et les conditions d'exposition.

Pour prendre en compte la nocivité éventuelle propre à chaque type de rayonnement, on utilise des facteurs de pondération.

Ceci a conduit à introduire une nouvelle grandeur appelée "équivalent de dose" définie comme le produit de la dose absorbée par les différents facteurs de pondération et dont l'unité légale est le Sievert (Sv). Les tableaux ci-dessous permettent de situer le niveau d'irradiation de certaines explorations isotopiques par référence à certaines explorations radiologiques voire scanographiques. Les grandeurs dosimétriques sont exprimées soit en "dose absorbée moyenne" ($\mu\text{Gy}/\text{MBq}$) soit en terme d'équivalent de dose efficace et exprimée en μSv et également exprimée en fonction de l'activité administrée dont l'unité est le megabequerel (MBq).

Estimation de la dose pour différents types d'examens radiologiques courants.

Examen	Doses absorbées (mGy) pour l' ensemble de l'examen
Crâne	Mi-épaisseur : 4,50 Cristallin : 18,00
Rachis cervical	Mi-épaisseur : 3,80
Rachis dorsal	Corps vertébral (D7) : 8,00 Ovaires : <0,1 Testicules : <0,1
Rachis lombaire	Corps vertébral (L1) : 10,50 Ovaires : <0,1 Testicules : <0,1
Rachis lombo-sacré	Corps vertébral (L5) : 10,50 Ovaires : 10,50 Testicules : 0,70
Hystérographie	Ovaires : 10,50
Thorax	Mi-épaisseur : 1,03 Seins : 0,19 Thyroïde : 0,07
Lavement baryté	Intestin grêle : 22,00 (HT), 32,00 (BT) * Ovaires : 4,30 (HT), 6,10 (BT) Testicules : 2,10 (HT), 3,10 (BT)
Transit gastro-duodéal	Duodénum : 16,00 (HT), 36,00 (BT) Ovaires : 3,30 (HT), 7,00 (BT) Testicules : 1,60 (HT), 3,50 (BT)
Bassin	Vessie : 3,60 Ovaires : 3,60 Testicules : 17,50
Abdomen	Intestin grêle : 3,60
Sans préparation	Ovaires : 3,50 Testicules : <0,01
Urographie intraveineuse	Vessie : 19,50 Ovaires : 19,50 Testicules : 70,0
Scanographie	Dose absorbée pour une coupe (mGy)
Crâne	Entrée : 40 à 78 Mi-épaisseur : 27 à 48
Abdomen	Entrée : 28 à 40 Mi-épaisseur : 8 à 20

Mammographie

Dose absorbée pour un cliché (mGy)

Entrée : 15,6 à 36,8

Mi-épaisseur : 1,25 à 1,84

Radiographie dentaire

Dose absorbée par le cristallin (mGy) : 0,2 à 10

*(HT) haute tension (BT) basse tension.

Doses absorbées par les tissus les plus exposés, les gonades et le corps entier lors des Explorations isotopiques les plus courantes.

Dose absorbée moyenne (μGy/MBq)

Radio pharmaceutique	Mode Admi- nistration	Tissus les plus exposés	Testi- cules	Ovaires	Corps entier	Equivalent de Dose efficace (μSv/MBq)
67Ga Citrate	I.V.	Côlon 190 Moelle osseuse 160	65	76	70	110
99Tc Pertech- néate	I.V.	Ventricule 68 Thyroïde 35	2	6	4	11
Pertechnéate	Oral	Côlon 110 Tractus digestif 55	1	25	5	25
Albumine	I.V.	Foie 35 Cœur 21	7	8	3	6
Hématies fragilisées	I.V.	Rate 150 Pancréas 43	<1	<1	5	53
Diéthylène- Diamine pentaacétate	I.V.	Rein 50 Foie 140 Rate 42	4	5	2	15
Dimercapto- succinate	I.V.	Cortex rénal 280 Rein 185 Rein (selon La filtration) 10 à 420	3	5	4	16
Hématies	I.V.	Rate 30 Poumons 25				
Complexes phosphatés	I.V.	Squelette 14	5	6	3	7

Bibliographie : Cambini DJ, Granier R ; Manuel pratique de radioprotection 1992, pp.178-180

Citrin DL et al. : Clin. Radiol. vol.28, 107, 1977

Avantages et inconvénients.

Le facteur limitant des examens scintigraphiques, sur un plan général est la résolution spatiale qui reste à améliorer en dépit des progrès techniques réalisés au niveau des dispositifs de détection. Toutefois, la résolution de contraste pour la scintigraphie osseuse permet la détection de petites lésions et l'hyperfixation facilement détectable n'est pas directement proportionnelle, bien que corrélable, à la taille de la lésion. Ceci s'explique, en partie, par le caractère fonctionnel de l'image scintigraphique qui traduit d'une certaine façon la vitesse de remaniement osseux.

La radiographie conventionnelle, examen plus à visée morphologique et structurelle, reste le plus souvent l'examen de première ligne en dehors des situations où elle est de plus en plus contestée pour son efficacité diagnostic ou du fait d'une visualisation différée des anomalies par référence au moment d'apparition de la lésion.

A titre d'exemple, on peut cibler certaines atteintes osseuses bien déterminées, en particulier les fractures occultes, l'algoneurodystrophie et les métastases osseuses.

Interprétation en confrontation à l'imagerie radiologique.

Les anomalies scintigraphiques peuvent être soit des foyer(s) ou plage(s) d'hyper ou d'hypofixation soit des anomalies entreprenant un fragment osseux entier ou une localisation déterminée.

L'interprétation se fait souvent en confrontation avec l'imagerie radiologique conventionnelle ou avec l'imagerie tomodensitométrique, IRM notamment en cas de foyer unique ou multiple suspect(s) de correspondre à une extension métastatique.

Il existe, bien entendu, des discordances entre l'imagerie isotopique et l'imagerie radiologique, discordances liées, soit à la différence d'apparition des anomalies dans le temps (anomalies scintigraphiques souvent plus précoces), soit à la résolution finale du système de détection, soit à la nature étiopathogénique de la lésion.

Fractures occultes.

Grâce à sa capacité d'identifier précocement le siège d'anomalies métaboliques osseuses, la scintigraphie est parfaitement adaptée au diagnostic ou à l'exclusion de fractures occultes

Chez les athlètes, les coureurs, les joggeurs, les danseurs, les sportifs professionnels, les fissures ou fractures de stress sont relativement courantes et peuvent être à l'origine de douleurs intenses et d'invalidité.

La plupart d'entre elles ne sont pas clairement exprimées sur les radiographies conventionnelles.

La scintigraphie osseuse, sous plusieurs incidences ou en mode tomographique, représente souvent un **bon outil diagnostique**, en particulier après les premières 48 heures suivant le traumatisme.

L'ancienneté d'une fracture peut être estimée à partir d'une scintigraphie osseuse en 3 temps.

Dans 90% des cas, la fracture se traduira par un retour à la normale de la scintigraphie en moins de deux ans. Pour les régions en traction, le remaniement osseux tend à devenir permanent et la scintigraphie osseuse peut rester positive pendant des années.

D'autres fractures souvent silencieuses à la radiologie peuvent être diagnostiquées grâce à la scintigraphie. C'est le cas des fractures par arrachement et des fractures par insuffisance.

Pour rappel, la scintigraphie osseuse peut être réalisée à travers un plâtre.

Dysplasie fibreuse.

La dysplasie fibreuse est une maladie d'origine inconnue, caractérisée par une prolifération de tissus fibreux contenant des îlots osseux hétérogènes. Cette altération est souvent limitée à un seul os et touche le plus souvent le tissu osseux cranio-facial.

Les lésions sont habituellement vues en phase précoce et l'extension des anomalies osseuses mieux mise en évidence par la scintigraphie que par les radiographies conventionnelles.

Algoneurodystrophie (AND).

Entité caractérisée par des symptômes cliniques et des modifications vasculaires qui varient dans le temps, l'algoneurodystrophie a une évolution spontanée en trois phases :

- Phase 1 appelée aussi phase hypertrophique, dure généralement 2 à 4 mois.
- Phase 2 appelée aussi phase atrophique, débute généralement après 3 à 6 mois.
- Phase 3 diminution ou disparition de la douleur, débute généralement après 6 à 12 mois.

La scintigraphie osseuse 3 temps est importante dans le diagnostic, en particulier pour le diagnostic précoce. Une scintigraphie négative permet d'exclure le diagnostic.

Les anomalies scintigraphiques apparaissent au niveau des régions du squelette où la maladie est active bien avant les signes radiologiques.

La scintigraphie osseuse classique est également indiquée au cours du suivi de la maladie, une réduction significative de l'hyperfixation reflétant la régression de l'AND.

Néanmoins, pour le staging de l'affection, elle peut être complétée, par une scintigraphie vasculaire dynamique à la serumalbumine marquée au Tc-99m (HSA).

Scintigraphie osseuse corps entier et pathologie osseuse maligne.

La présence d'hyperfixations focales multiples suggère, en particulier lors de certaines configurations quasi-typiques le diagnostic de métastases osseuses.

Des lésions osseuses multifocales, bénignes, doivent toutefois être exclues, en particulier les tassements vertébraux multiples, fractures multiples, foyers multiples observés dans certaines atteintes métaboliques (ostéomalacie, hyperparathyroïdie, maladie de Paget...).

Le plus souvent, le contexte clinique, radiologique et scintigraphique permettra de trancher.

Lors de foyers moins nombreux et plus localisés, le recours à une exploration tomодensitométrique, voire IRM, centrée sur la lésion est nécessaire, surtout lors d'indications oncologiques.

Enfin, la sensibilité excellente de la scintigraphie osseuse, parfois complétée par une scintigraphie médullaire, dans le diagnostic de métastases, est reconnue depuis bien longtemps.

Les résultats d'une ancienne étude comparée de la radiographie et de la radiologie chez 372 patients cancéreux sont visibles au tableau ci-dessous.

Comparaison de la scintigraphie et de la radiologie dans la détection des métastases osseuses (Citrin et al).

	Scinti +	Scinti ?	Scinti -	
Rx+	100	0	2	102
Rx?	7	0	3	10
Rx-	63	8	189	260

Commentaires : 45 des patients Rx + ont des lésions plus étendues à la scintigraphie.

Les 2 patients Rx + / scinti - ont reçu de la radiothérapie. Des lésions radiologiques sont apparues lors du follow-up des 7 patients Rx ? / scinti +. Aucun des 3 patients Rx ? / scinti - et 6 seulement sur 116 des patients Rx - / scinti - ont développé des métastases osseuses.

Complément diagnostique.

Si les indications "en or" de la scintigraphie sont les fractures occultes, l'algoneurodystrophie et les métastases osseuses, elle peut également apporter un complément diagnostique aux explorations radiologiques dans d'autres entités.

Ostéomyélite et prothèse (infection/descellement).

La scintigraphie osseuse 3 temps est souvent utile dans le diagnostic d'une ostéomyélite aiguë.

En cas d'ostéomyélite chronique, la scintigraphie est d'un apport moins important même si elle montre toujours des anomalies du turn-over osseux au 3^{ème} temps. Le descellement d'une prothèse se traduit sur la phase osseuse par une hyperfixation focalisée du traceur au niveau du site de remodelage osseux, alors que les deux premières phases de l'examen restent normales.

Après mise en place d'une prothèse fémorale, la scintigraphie peut rester hyperfixante jusqu'à un an, si la prothèse est fixée par du ciment.

Si la prothèse est poreuse (enrobée avec du cobalt ou du chrome), aucune hyperfixation du traceur ne peut être vue dans la section poreuse. Du côté non enrobé, une hyperfixation peut être observée jusqu'à deux ans après la chirurgie.

Lombalgie.

Les informations fonctionnelles issues à la fois de la scintigraphie planaire et de la tomographie d'émission monophotonique (TEP) constituent un complément aux données anatomiques issues des radiographies de la colonne, de la tomodensitométrie et de l'imagerie par résonance magnétique.

La TEP améliore la localisation et la sensibilité de détection et peut apporter des informations complémentaires significatives sur la composante fonctionnelle de la lombalgie.

Ostéome ostéoïde.

La scintigraphie osseuse 3 temps est souvent demandée dans le cadre d'un bilan de douleur osseuse de cause inconnue. Le diagnostic d'ostéome ostéoïde est souvent difficile dans la pratique médicale courante. La scintigraphie montre une zone d'hyperfixation intense et focalisée. Une scintigraphie osseuse normale élimine ce diagnostic.

Docteur Roland AMIR
Centre Médical Bonsecours
5500 DINANT

In : Le Généraliste, 2003, 10 décembre, n°670 pp.40-41.