

## Fiche UE11 Cours 17 : scintigraphie planaire et imagerie hybride osseuse (SPECT/CT & PET/CT)

### I) Scintigraphie osseuse planaire

<u>Biodistribution et pharmacocinétique des biphosphonates</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation osseuse = <b>40%</b></li> <li>• Délai de fixation osseuse = <b>3h</b> après l'injection</li> <li>• Liaison aux prot plasmatiques = <b>25%</b></li> <li>• Elimination urinaire : <b>50%</b> de l'activité injectée en <b>2h</b></li> <li>• Mécanisme de fixation osseuse des 99mTc-BP longtemps <b>controversé</b> : phase minérale +/- phase organique</li> </ul>	
<u>2 modèles : fracturaire et tumoral</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fracturaire</b> : accumulation de Tc dans la phase organique et du 32P dans la phase minérale de l'os -&gt; fixation des BP (=Tc) dans la phase organique de l'os + le 99mTc-MDP serai hydrolysé dans le tissu osseux</li> <li>• <b>Tumoral</b> (métastases osseuses) : accumulation péri tumorale (=os immature) et périostée de la radioactivité liée au 99mTc</li> </ul>	
<u>Propriétés de la scintigraphie osseuse :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sensibilité</b> est élevée (80-90%) dans la détection des lésions osseuses quel que soit leur nature</li> <li>• <b>Spécificité</b> n'est pas suffisante (70% environ), on voit la lésion mais il est difficile de déterminer sa nature = LIMITE de la SO planaire</li> <li>• Imagerie <b>panoramique</b> (étendue) du squelette, (pathologies diffuses : métastases)</li> <li>• Information <b>capsulaire</b> et <b>tissulaire</b> de l'os</li> <li>• <b>Absence d'artefact</b> généré par la présence de matériel orthopédique, VS IRM ou scanner</li> <li>• <b>Quantification</b> de l'infiltration osseuse tumorale et d'autres processus.</li> <li>• Information <b>vasculaire</b> et <b>tissulaire</b></li> <li>• Evaluation de la <b>réponse au traitement</b> de radiothérapie métabolique</li> <li>• <b>Facilité de réalisation</b> : corps entier en 15 min, 20 min pour une acquisition en mode coupe</li> <li>• <b>Absence de toxicité</b> significative, pas besoin d'être à jeun</li> <li>• <b>Faible dose d'irradiation</b> (environ 4mSv, ce qui est 2 fois moins que ce que nous recevons en 1 an en Ile de France)</li> <li>• <b>Coût</b> relativement <b>modéré</b> (environ 200€)</li> </ul>	
<u>Caractéristiques des métastases osseuses conditionnant la sensibilité de la SO aux BP</u>	<b>Facteurs +</b>	<b>Facteurs -</b>
	Condensante	Lytique pure
	Corticale	Intra-médullaire
	Hypervascularisée	Peu vascularisée
	Croissance lente	Agressivité
	Taille > 1-2 cm (ou au moins > 5mm)	Taille < 5mm
	Localisations multifocales	Localisations solitaire/oligofocale
	Localisations os longs	Localisations rachis, juxta articulaire,...
Squelette sans arthrose	Arthrose rachidienne	

## II) SPECT/TDM

<u>Gain de spécificité</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors de la <b>fusion</b> caméra-TDM VS examen côte à côte</li> </ul>
<u>Intérêt clinique</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diminution</b> de la proportion de résultats <b>indéterminés</b> de la SO</li> <li>• Réduit la nécessité de recourir à des explorations radio <b>secondaires</b></li> <li>• <b>Exactitude</b> de la SO est augmentée avant tout par <b>l'identification</b> fiable des arthropathies dégénératives du rachis</li> </ul>
<u>Intérêts cliniques de la SPECT/TDM :</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diminution de proportion de résultats indéterminés</b> après une scintigraphie osseuse</li> <li>• <b>Explorations radiologiques complémentaires moins nécessaires</b></li> <li>• (<b>Exactitude</b> de la scintigraphie osseuse <b>augmentée</b> surtout par l'identification fiable des arthropathies dégénératives du rachis.)</li> <li>• <b>Plus-value</b> de l'imagerie hybride sur celle monomodale.</li> </ul>
<u>Gains du mode tomographique non couplé à la TDM</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration du rapport <b>signal /bruit</b> (niveau de fixation du squelette/niveau de fixation des tissus mous)</li> <li>• Amélioration du <b>contraste lésionnel</b> (niveau de fixation d'une lésion osseuse/niveau de fixation du squelette normal)</li> <li>• Possibilité de <b>quantification</b> des lésions</li> <li>• Amélioration de la <b>localisation</b> anatomique (ex : distinction d'une vertèbre avec les processus, etc).</li> </ul>
<u>Gains du couplage d'image SPECT/TDM</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration de la <b>localisation anatomique du foyer hypermétabolique</b> par coupes TDM de repérage</li> <li>• <b>Correction d'atténuation</b> des photons gamma des images SPECT ou des photons de coïncidence des images TEP</li> <li>• <b>Evolution quantitative de l'activité métabolique</b> par coupes SPECT ou TEP des atteintes osseuses visibles en coupe TDM dont l'information est morpho ou anatomique.</li> <li>• Amélioration de la <b>sensibilité</b> diagnostique par l'interprétation des foyers hypermétaboliques à TDM normale</li> <li>• Amélioration de la <b>spécificité</b> diagnostique par l'interprétation des foyers hypermétaboliques osseux</li> <li>• Facilitation d'une <b>lecture de synthèse</b> par la fusion des images (3<sup>ème</sup> ligne quand on regarde un SPECT/CT = fusion des deux 1ères lignes)</li> <li>• Optimisation de la <b>lecture de fusion</b> des images (à l'aide d'algorithmes)</li> </ul>

### III) TEP/TDM au FNa-(18F)

<p><u>Biodistribution</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De manière analogue au Tc-BP l'accumulation du 18 FNa reflète la <b>vascularisation</b> et le <b>remodelage osseux</b> (turn over)</li> <li>• Le niveau de la <b>captation osseuse</b> du FNa est <b>2 fois plus élevé</b> que celui du Tc-BP</li> <li>• Le rapport <b>S/B reste stable</b> de 5 min à 3h30 après l'injection</li> </ul>
<p><u>Comparaison de sensibilité TEP/TDM FNa vs scintigraphie osseuse</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>sensibilité, spécificité et exactitude</b> d'une TEP/TDM au FNa-(18F) : plus élevées que celles d'une scintigraphie osseuse planaire aux BP-(99mTc).</li> <li>• <b>Dosimétrie</b> : pour une dose plus faible de FNa son activité est plus élevée.</li> </ul>
<p><u>Evaluation et comparabilité de l'imagerie osseuse</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il n'existe pas d'étude prospective publiée examinant de manière comparative chez les mêmes patients la sensibilité de la SPECT/CT et de la scintigraphie planaire aux BP-(99mTc).</li> <li>• Il n'existe pas d'étude prospective publiée étudiant de manière comparative chez les mêmes patients la sensibilité et la spécificité de la TEP/TDM au FNa-(18F) et la SPECT/CT aux BP-(99mTc)</li> <li>• Les facteurs intervenant dans l'analyse comparative (TEP/TDM ou TEMP/TDM) étant : la génération des caméras TEP/TDM et TEMP/TDM, le paramétrage de ces caméras, les propriétés des images de coupe obtenues par émission de simple photon vs par émission de positon, la bio distribution des biphosphonates et du fluorure de sodium, le phénotype des métastases osseuses et l'effet des thérapies systémiques sur les métastases osseuses. (NB : TEP : imagerie de coupe du squelette total et SPECT=TEMP : imagerie de coupe d'un ou deux segments du squelette). (<b>Exactitude</b> de la scintigraphie osseuse <b>augmentée</b> surtout par l'identification fiable des arthropathies dégénératives du rachis.)</li> <li>• <b>Plus-value</b> de l'imagerie hybride sur celle monomodale.</li> </ul>

### IV) Interprétation intégrée en imagerie hybride osseuse

L'interprétation intégrée en imagerie hybride nécessite une configuration du TEP (ou SPECT) ainsi qu'une configuration scano-TEP (ou SPECT) adéquates -> paires concordantes. Si on obtient des paires discordantes (càd TEP+/TDM- ou TEP-/TDM+) il faut, par exemple, se demander si on a un faux positif venant du TEP ou un faux négatif venant du scanner (ex : l'anomalie n'a pas été remarquée).

