

## **La fusion des images**

### **TEP-SCANNER. La fusion des images : A quoi cela peut-il bien servir ?**

Plus performant qu'un appareil de scintigraphie classique, la gammacamera, tout nouveau dans l'arsenal diagnostique pour traquer les cellules du vivant, le TEP-SCANNER allie la puissance de détection du TEP ( tomographe à émission de positons ) et la précision anatomique du SCANNER X ( tomodensitométrie ).

Il permet en particulier, et c'est actuellement son principal intérêt, de déceler très précocement la formation d'une tumeur et de la localiser avec précision.

Le premier TEP- SCANNER a été installé en France au Centre René Huguenin à Saint Cloud en septembre 2002. Dès l'été 2002, des contacts ont été noués entre les deux établissements pour que les patients de l'hôpital Foch puissent avoir un accès à cette technique dans les meilleures conditions. Cette collaboration a été concrétisée par une convention liant les deux services de scintigraphies en avril 2003.

### **Les examens scintigraphiques analysent et mettent en images le métabolisme cellulaire.**

Le principe de toutes les scintigraphies est d'injecter au patient une substance qui entre dans le métabolisme cellulaire. Cette substance est variable avec l'organe ou la pathologie que l'on veut explorer, par exemple de l'iode pour la thyroïde ou du diphosphonate pour le squelette. Ces molécules sont évidemment indétectables en elles-mêmes. Pour les « suivre » dans l'organisme, on les associe à un marqueur radioactif qui émet un signal détectable et mesurable depuis l'extérieur de l'organisme. Un appareillage adapté va localiser précisément l'origine du signal à l'intérieur de l'organisme et en restituer une image.

Depuis plusieurs dizaines d'années dans les services de scintigraphie, la gammacamera détecte ainsi certains rayonnements gamma et fournit des images qui apportent des informations physiologiques indispensables au diagnostic et à l'évaluation de nombreuses pathologies : c'est le cas par exemple des dysfonctionnements thyroïdiens, de l'embolie pulmonaire, de la pathologie coronarienne ou de certaines tumeurs...

### **Le 18 FDG ou glucose marqué au fluor 18 : l'aliment énergétique des cellules.**

Plus récemment , l'utilisation du glucose ou plutôt d'un dérivé du glucose, marqué au fluor 18, a augmenté de manière spectaculaire le pouvoir de détection des tumeurs de la scintigraphie.

Toute cellule qui travaille consomme de l'énergie qu'elle puise dans le glucose apporté par le sang ; on peut donc traquer leur activité en mesurant la quantité de glucose qu'elles métabolisent. Les cellules les plus avides de glucose sont les cellules musculaires en activité et les cellules cérébrales. Les cellules tumorales, hyperactives en raison de leur multiplication anarchique, en sont aussi de grandes consommatrices.

Les tumeurs apparaîtront de manière très contrastée sur les images à cause de leur intense activité.

### **Le TEP ou tomographe à émission de positons.**

Le fluor 18 est un émetteur de positons qui n'est pas facilement détectable par une gammacamera. Nous sommes ici dans le domaine de l'antimatière (le positon n'est autre qu'un antiélectron), donc dans le domaine de l'instable très éphémère. Sans entrer dans les détails de la détection, on comprend facilement qu'il faille utiliser un appareillage très adapté pour détecter les atomes de fluor, le tomographe à émission de positons ou TEP.

Cet appareil a une puissance de détection très importante, il peut détecter des tumeurs naissantes de moins d'1 centimètre de diamètre qui sont encore invisibles en radiologie conventionnelle ou au scanner à rayons X. Il peut aussi détecter des ganglions anormaux, ou un envahissement tumoral à distance. Sa capacité à réaliser des images du corps entier permettra donc de faire un bilan complet de la tumeur et de ses prolongements éventuels.

En revanche, la précision anatomique des images que donne le TEP n'est pas suffisante pour localiser précisément les anomalies observées.

### **La fusion des images ou le mariage de deux techniques complémentaires.**

Le Scanner X, quant à lui, a un pouvoir de détection plus faible : il déclarera anormal un ganglion uniquement s'il a atteint une certaine taille et ne pourra voir une petite atteinte osseuse que s'il y a une modification de la structure de l'os. Il fournit par contre une image anatomique très détaillée où toutes les structures anatomiques sont bien reconnaissables.

Le seul moyen de bénéficier conjointement de la puissance de détection tumorale du TEP-FDG et de la précision de localisation anatomique du SCANNER X était d'associer au sein d'un même appareil un TEP et un SCANNER X. C'est ce qu'ont fait récemment les industriels de l'imagerie médicale.

### **Comment se déroule l'examen ?**

Le patient doit être à jeun depuis la veille pour que le métabolisme du glucose de son organisme ne soit pas modifié par la prise d'un repas. A l'arrivée dans le centre, on lui demandera d'observer un repos complet avant l'injection pour que le glucose ne soit pas capté avidement par des muscles en activité, les muscles des membres bien sûr mais aussi les muscles du cou si on est crispé ou les muscles du larynx si on continue à parler... Le but de l'examen n'est pas d'observer l'activité musculaire mais bien de dépister des lésions tumorales ! Après l'injection il faudra attendre encore un peu que le glucose accroché à son fluor aille se nicher dans les cellules.

Lors de l'examen, la machine réalise un double passage. Durant une première phase, la machine fonctionne en mode scanner X. L'ordinateur construit une image anatomique, identique à celle que délivrent les scanners X traditionnels. Puis la machine passe en mode TEP et l'ordinateur construit alors une image physiologique informative sur le métabolisme cellulaire du glucose. Enfin l'ordinateur fusionne les deux clichés pour donner une image qui va permettre de visualiser la tumeur et de la localiser avec précision.