Applications et conséquences

Radiodiagnostic et médecine nucléaire

L'imagerie nucléaire et l'utilisation d'isotopes radioactifs ont révolutionné la médecine et les sciences du vivant en apportant des images de l'intérieur du corps humain et de son fonctionnement. Elles offrent des outils de diagnostic inégalés. Les deux appareils les plus utilisés sont la gamma-caméra et les caméras TEP (tomographie par émission de positons). Les gamma-caméras sont de loin les plus répandues.

Les deux types de caméra sont conçues pour détecter des rayons gamma de haute énergie, les seuls rayonnements radioactifs à même de sortir du corps pour y être détectés. Pour la gamma-caméra, les gamma sont produits directement par l'élément radioactif. Pour la TEP, on utilise des radioéléments bêta-plus émetteurs de positons. Ce positon après un court parcours s'annihile avec un électron en deux gamma de même énergie et simultanés que l'on détecte.

Pour obtenir une image, on introduit dans l'organisme en très petite quantité un produit radioactif se fixant sélectivement sur l'organe à explorer et émettant soit des rayonnements gamma, soit des positons. Un système de détection très sensible observe les photons émis par les atomes radioactifs. Ces photons sont suffisamment nombreux pour reconstituer la façon dont les atomes se sont fixés dans l'organe.

Les détecteurs les plus efficaces sont les scintillateurs, d'où le nom de scintigraphie donné aux examens effectués avec une gamma-caméra. Pour ces scintigraphies, les marqueurs sont des isotopes qui vivent assez longtemps pour être acheminés de leur lieu de production à un hôpital, ce qui explique qu'un très grand nombre d'hôpitaux en soient équipés. Ces marqueurs sont des atomes lourds - technétium, thallium - qui peuvent se fixer sur un organe grâce à un produit radiopharmaceutique, mais qui n'interviennent normalement pas dans le métabolisme.

Domaines d'application

Les domaines dans lesquels la tomographie par émission de positons apporte une contribution décisive sont les cancers, les maladies cardiaques et la neurologie. La TEP est capable de dépister si des tissus se comportent d'une manière anormale, bien avant que des anomalies soient révélées par un scanner (ou un examen par IRM, Imagerie par Résonance Magnétique). Elle a parfois été qualifiée de « machine à filmer le métabolisme ».

Cet appareil nécessite des investissements coûteux dus à la courte durée des radioéléments qui doivent être produits à l'hôpital ou à proximité immédiate. Mais ces coûts sont compensés par la sûreté et la grande sensibilité du diagnostic pour décider d'un traitement et effectuer un suivi thérapeutique. On peut ainsi éviter des actes chirurgicaux inutiles. En cancérologie, l'examen permet de suivre la réponse du patient au traitement. On peut ainsi décider ou non de le poursuivre.

Pour en savoir plus :
voir le site www.laradioactivite.com.