

Imagerie quantitative du petit animal à l'iode 124

Nadège Anizan¹, Thomas Carlier¹, François Davodeau¹, Cecilia Hindorf ^{2,1} and Manuel Bardiès^{1,2}

¹ INSERM U892, Nantes, France

² Imagerie Médicale, ONIRIS, Nantes, France

Introduction : L'imagerie à l'iode-124 par tomographie à émission de positons (TEP) nécessite une optimisation des paramètres d'acquisition (fenêtre en énergie) et la correction des coïncidences- γ dues aux photons de 602 keV. Ce travail a été réalisé à l'aide d'objets tests décrits dans la norme NEMA NU-4 2008 et de souris, imagées avec la caméra TEP/TDM Inveon de Siemens dédiée au petit animal.

Méthodes : Les seuils haut et bas de la fenêtre en énergie ont été optimisés par la maximisation du Noise Equivalent Count Rate (NECR) avec le fantôme souris.

L'influence des paramètres d'acquisition et de la correction des coïncidences- γ par la soustraction d'une distribution uniforme a été évaluée sur le fantôme de qualité d'image. La précision sur la quantification de la concentration radioactive a été évaluée sur une région uniformément remplie d'iode-124, sur une région avec des inserts d'air et d'eau sans activité et sur une région avec des capillaires remplis d'iode-124 de différents diamètres (de 1 mm à 5 mm).

L'impact de la fenêtre en énergie et de la correction des coïncidences- γ a également été évalué sur une souris nude avec une xénogreffe de tumeur mammaire humaine. La souris a été injectée avec un anticorps anti-CD138 (Syndecan 1) marqué à l'iode-124. La souris a été sacrifiée immédiatement après l'acquisition TEP/TDM et la concentration radioactive présente dans 7 organes a été déterminée par un compteur à puits NaI. Les résultats ont été comparés aux concentrations radioactives calculées par segmentation manuelle des organes sur les images TEP/TDM fusionnées.

Résultats : Le NECR est maximal pour un seuil haut de 590 keV mais augmente constamment avec le seuil bas. Par conséquent, deux fenêtres en énergie doivent être considérées pour cette étude : 250-590 keV et 400-590 keV.

Pour la région uniforme du fantôme de qualité d'image, la concentration radioactive est sous-estimée de 17% avec une fenêtre de 250-590 keV et de 13% avec une fenêtre de 400-590 keV, pour une image reconstruite avec l'algorithme de reconstruction Maximum A Posteriori. La correction des coïncidences- γ dégrade la quantification de la concentration radioactive (sous-estimation de 25%).

Sur l'ensemble des organes de la souris, la quantification de la concentration radioactive n'est pas affectée par la fenêtre en énergie utilisée. La correction des coïncidences- γ dégrade la quantification de la concentration radioactive pour les organes fixant fortement le Syndecan 1 et l'améliore pour ceux présentant une faible fixation.

Conclusion : L'optimisation de la fenêtre en énergie avec des objets tests n'apporte pas d'amélioration sur la quantification de la concentration radioactive dans les organes d'une souris. La correction des coïncidences- γ par la soustraction d'une distribution uniforme n'est pas satisfaisante.