

Caméra haute sensibilité à triple détecteurs : une alternative économique aux systèmes CZT annulaires pour la TEMP avec ^{99m}Tc

Alain Seret^a, Linda Rosta Tamokoué Djilo^{a,b}, Claire Bernard^c, Jean George^d, Michel Destiné^b

^aUniversité de Liège, GIGA Institute/Liège/Belgique

^bCHU UCLouvain Ste Elisabeth Hospital, Department of Nuclear Medicine/Namur/Belgium

^cCHU Liège, Médecine Nucléaire et Imagerie Oncologique/Liège/Belgium

^dCHU UCL Namur – Site Godinne Hospital, Department of Nuclear Medicine/Yvoir/Belgium

Introduction : Une caméra moderne à trois détecteurs NaI et haute sensibilité a été investiguée par la méthodologie utilisée précédemment pour plusieurs systèmes conventionnels à deux détecteurs NaI et les deux systèmes annulaires avec détecteurs CZT actuellement disponibles sur le marché (SERET, 2012 & 2025).

Matériel et méthodes : 740 MBq de ^{99m}Tc ont été introduits dans un fantôme NEMA NU2-94 et un fantôme de contraste qui comporte trois espaces communiquant : un uniforme et deux avec des barres chaudes (4-20 mm) et froides (6-25 mm). La TEMP a été pratiquée avec une caméra hybride Mediso AnyScanTRIO-IQ MAX avec cristal NaI 3/8", 123 photomultiplicateurs et équipée de ses collimateurs haute sensibilité et haute résolution basse (LEHRHS) ou moyenne (MEHRHS) énergie. 120 projections avec pixels de 2,4 mm ont été enregistrées le long d'une orbite circulaire de 25 cm de rayon dans la fenêtre 140keV/20%. Les reconstructions ont été opérées avec le logiciel de reconstruction itérative OSEM Mediso TeraTOMO en utilisant 12 itérations et 16 sous-ensembles, les corrections d'atténuation basée sur la TDM et de résolution, avec et sans la correction par simulation des diffusés (SC) propre au constructeur. La fraction résiduelle (RF) dans les inserts froids du fantôme NEMA a été évaluée selon la méthodologie NEMA NU2-94. Le recouvrement de contraste (RC) dans les barres a été évalué par rapport à l'espace uniforme du fantôme pour des ROIs qui s'étendent sur 3 des 8 cm de leur longueur et qui sont de diamètre égal à leur diamètre physique et à sa moitié. Le coefficient de variation (CV) a été calculé dans une large ROI centrée dans l'espace uniforme. Les valeurs des paramètres sont comparées à celles relevées pour les caméras NaI et annulaires CZT précédemment étudiées par la même méthodologie (SERET, 2012 & 2025). Pour les systèmes CZT, seuls les résultats sans SC sont considérés, la correction des diffusés proposées par leurs constructeurs s'étant révélées problématiques (SERET, 2025).

Résultats : Avec LEHRHS, les valeurs des RF, RC et CV étaient globalement dans la moyenne des valeurs relevées précédemment aussi bien pour les systèmes NaI que CZT. C'était également le cas avec MEHRHS pour les RF avec SC, RC des barres chaudes et CV alors que RF sans SC et RC des barres froides (particulièrement les plus minces) étaient inférieurs de 5 à 10% en valeur. L'acquisition des projections a nécessité 30% moins de temps qu'avec une caméra NaI standard ou la caméra Starguide, 30% de plus qu'avec une caméra Veriton 200 en mode focus 100% pour les trois larges fantômes mais le même temps pour le plus petit fantôme.

Conclusions : Cette caméra trois détecteurs haute sensibilité se positionne en concurrente directe des systèmes annulaires CZT qui sont plus onéreux, en particulier avec l'option du cristal de 5/8", pour lequel une sensibilité ^{99m}Tc accrue de 10% sans perte notable de résolution est annoncée, ou lorsque le mode focus des systèmes CZT ne peut être activé.