
Session de perfectionnement : Imagerie spectrale, principe et technologie en scanographie

Nicolas Villani*†¹

¹Institut de Cancérologie de Lorraine, Vandoeuvre-les-Nancy – Aucune – 6 Avenue de Bourgogne, 54500 Vandoeuvre-lès-Nancy, France

Résumé

Les acquisitions en double énergie pour la scanographie, ont été décrites il y a de nombreuses années, mais n'ont pris leur essor que depuis une dizaine d'années. Elles sont aujourd'hui disponibles dans de nombreux centres de radiologie. Ces acquisitions permettent d'obtenir une imagerie spectrale, aussi appelée scanner multi énergie.

Les applications cliniques apportées par cette technique sont riches ; puisque des bénéfices sont reconnus pour les domaines de l'oncologie, du vasculaire, de la neurologie, de la cardiologie, où une amélioration de la visualisation des tissus est décrite, ainsi que la possibilité de "décomposer la matière", en caractérisant des lésions. D'autres applications de cette technique sont la réduction des artéfacts métalliques ou encore la possibilité d'améliorer les calculs de doses en radiothérapie et curiethérapie. Ce travail s'intéresse aux aspects technologiques.

Nous commencerons la présentation par un rappel des principes physiques employés pour la technique d'acquisition en double énergie et qui permettent d'obtenir des images monochromatiques ainsi qu'une décomposition des matériaux (eau/iode).

Dans un second temps, les différentes technologies proposées par les principaux constructeurs et disponibles sur le marché seront exposés. Nous terminerons enfin en présentant les méthodes utilisées et disponibles pour analyser les données acquises.

Les différentes technologies proposées par les constructeurs permettant d'obtenir une imagerie spectrale présentent des avantages et des inconvénients, et donc nécessairement des compromis dans leurs utilisations et leurs potentiels. Les points relatifs aux aspects dosimétriques, de qualité d'image et de produit de contraste seront également discutés.

A ce jour les choix technologiques très différents des constructeurs imposent d'en connaître les points forts mais aussi les limites pour les radiologues, les manipulateurs d'électroradiologie médicale et les physiciens médicaux. Les développements techniques récents permettent d'apporter grâce à l'imagerie spectrale un nouvel outil d'intérêt dans la prise en charge des patients, pour les domaines du diagnostic comme pour celui de la thérapie.

*Intervenant

†Auteur correspondant: n.villani@nancy.unicancer.fr

References:

Danad I et al, New Applications of Cardiac Computed Tomography: Dual-Energy, Spectral, and Molecular CT Imaging, *JACC Cardiovasc Imaging*. 2015 Jun;8(6):710-23

Van Elmpt W et al, Dual energy CT in radiotherapy: Current applications and future outlook, *Radiother Oncol*. 2016 Apr;119(1):137-44

Alvarez RE et al, Energy-selective reconstructions in X-ray computerized tomography, *Phys Med Biol*. 1976 Sep;21(5):733-44

Winklhofer S et al, CT metal artefact reduction for internal fixation of the proximal humerus: value of mono-energetic extrapolation from dual-energy and iterative reconstructions, *Clin Radiol*. 2014 May;69(5):e199-206

Frellesen C et al, Dual-energy CT of the pancreas: improved carcinoma-to-pancreas contrast with a noise-optimized monoenergetic reconstruction algorithm, *Eur J Radiol*. 2015 Nov;84(11):2052-8

Yuan R et al, Reduced iodine load at CT pulmonary angiography with dual-energy monochromatic imaging: comparison with standard CT pulmonary angiography—a prospective randomized trial, *Radiology*. 2012 Jan;262(1):290-7

McCollough C et al, Dual- and Multi-Energy Computed Tomography: Principles, Technical Approaches, and Clinical Applications, *Radiology*. 2015 Sep; 276(3): 637–653

Mots-Clés: imagerie spectrale, scanner double énergie