

MISE AU POINT / *Thorax*

Scanographie double énergie en pathologie thoracique : protocoles d'exploration, applications actuelles et développements[☆]

M. Ohana*, M.-Y. Jeung, A. Labani,
S. El Ghannudi, C. Roy

*Service de radiologie, Nouvel hôpital civil, hôpitaux universitaires de Strasbourg,
1, place de l'Hôpital, 67000 Strasbourg, France*

MOTS CLÉS

Tomodensitométrie ;
Double-énergie ;
Thorax ;
Embolie pulmonaire ;
Angioscanner

Résumé Grâce à une acquisition simultanée à haut et bas kilovoltage, la tomodensitométrie double énergie (TDE) permet de séparer les matériaux (iode, eau, calcium...) et de reconstruire des images à différents niveaux d'énergie (40 à 140 keV). Le post-traitement exploite ces possibilités et maximise la détection de l'iode, avec en imagerie thoracique un intérêt démontré dans la pathologie embolique aiguë et chronique (augmentation de la qualité de l'examen et identification des défauts de perfusion), le suivi des endoprothèses aortiques et la détection des prises de contraste en oncologie. En angioscanographie, ces particularités sont mises à profit pour réduire de plus de moitié la dose d'iode injectée. Les objectifs de cette mise au point sont d'expliciter les bases physiques, protocoles d'acquisition et post-traitements utilisés en TDE, d'exposer ses avantages démontrés en pathologie thoracique et d'en présenter les développements à venir.

© 2014 Éditions françaises de radiologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

La tomodensitométrie double énergie (TDE) est une technique d'apparition commerciale récente, disponible dans un nombre croissant de centres principalement hospitalo-universitaires et offrant de nombreux bénéfices en imagerie thoracique [1,2].

DOI de l'article original : <http://dx.doi.org/10.1016/j.diii.2014.01.001>.

[☆] Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Diagnostic and Interventional Imaging*, en utilisant le DOI ci-dessus.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : mickael.ohana@gmail.com (M. Ohana).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jradio.2013.10.016>

2211-5706/© 2014 Éditions françaises de radiologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Les objectifs de cette mise au point sont d'explicitier les bases physiques, protocoles d'acquisition et post-traitements utilisés en TDE, d'exposer ses avantages démontrés en pathologie thoracique et d'en présenter les développements à venir.

Principes de base de la tomodynamométrie double énergie

Bases physiques

La TDE est basée sur une acquisition simultanée à bas et haut kilovoltage, habituellement 80 et 140 kV [3]. Ce principe déjà appliqué en radiologie conventionnelle n'a pu être transposé que récemment en scanographie. Sur les machines actuellement commercialisées [4], cette acquisition volumique quasi-simultanée à deux énergies différentes est possible grâce à deux approches différentes (Fig. 1) :

La TDE double source (*Somatom Definition FLASH*, Siemens), qui fait appel à deux couples tube/détecteurs placés à environ 95% l'un de l'autre et tournant simultanément autour du patient. Cette technique a pour avantage de permettre un réglage différentiel du courant (mAs) entre la haute et la basse énergie, permettant de mieux optimiser la dose délivrée. Elle a comme inconvénient principal une limitation du champ de vue à 33 cm de diamètre.

La TDE simple source (*Discovery CT 750HD*, GE Healthcare), qui n'utilise qu'un couple tube/détecteurs, avec une alternance très rapide entre les haut et bas kV tous les 0,5 ms et des détecteurs à rémanence quasi nulle. Les principaux avantages sont une acquisition plein champ et une possibilité de quantification directe des matériaux, au détriment d'une dose délivrée plus importante. Toutes les illustrations de cette mise au point ont été réalisées avec un scanner simple source.

Le principal avantage de la TDE est la décomposition des matériaux [5] permise par cette acquisition simultanée. Ainsi, la différence d'absorption à haut et bas kilovoltage est d'autant plus importante que le poids moléculaire est élevé, du fait d'une plus forte probabilité de l'effet photoélectrique à faible kV (Fig. 2) ; ceci est particulièrement marqué pour l'iode.

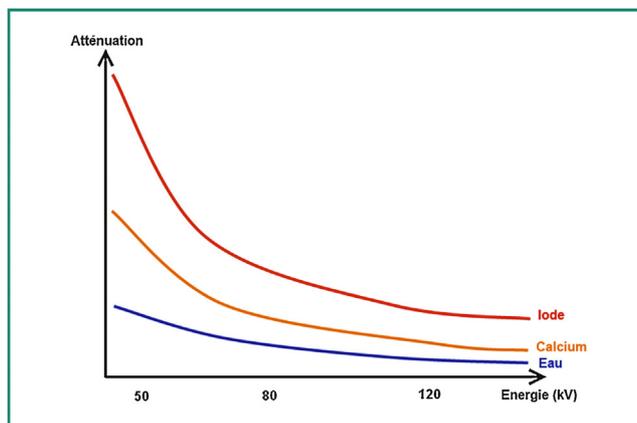


Figure 2. Spectre d'atténuation de différents matériaux selon l'énergie des rayons X. À faible kilovoltage, l'absorption des rayons X par les matériaux de haut poids moléculaire (iode principalement) est plus importante du fait d'une plus forte probabilité de survenue de l'effet photo-électrique.

Un post-traitement complexe exploite ces données différentielles pour générer [6] :

- des images « matériau-spécifiques », obtenues par décomposition des acquisitions double énergie par deux spectres d'absorption spécifiques. Le couple choisi est habituellement l'eau et l'iode, permettant de reconstruire des images « iode-spécifiques » réalisant une cartographie de la prise de contraste et des images « eau-spécifiques » éliminant l'iode et équivalant à un sans injection virtuel (Fig. 3) ;
- des images monochromatiques, qui correspondent à des reconstructions à un niveau énergétique donné, possibles a posteriori en temps réel par palier de 1 keV de 40 à 140 keV. Leur principal avantage est de pouvoir diminuer dynamiquement les keV, ce qui augmente le contraste de l'iode (Fig. 4), au détriment du rapport signal/bruit.

Protocoles d'acquisition

Il n'y a pas de différence « extérieure » entre un examen simple et double énergie : l'installation du patient,

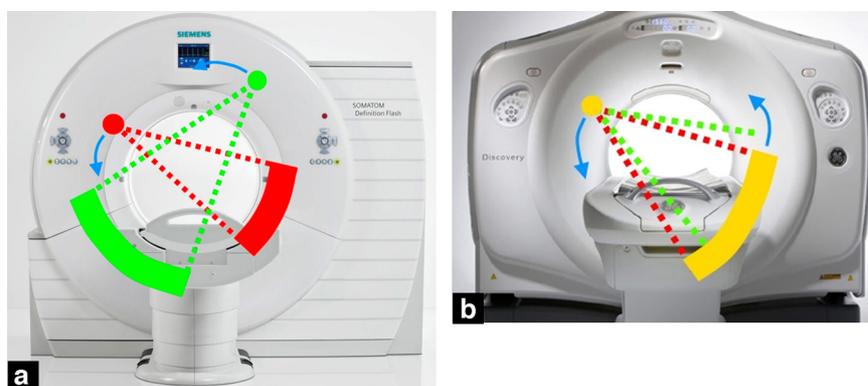


Figure 1. Scanners double énergie actuellement commercialisés : double source avec deux couples séparés tube/détecteurs placés à 95% (a), et simple source avec alternance ultrarapide entre haut et bas kV sur un seul couple tube/détecteurs (b).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5663758>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5663758>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)