

Tomodensitométrie :

Révolution Apex, vous connaissez ?

FAISONS
LE POINT !

Quelle que soit la façon dont nous appelons la machine ou l'examen qu'elle produit, tomodensitomètre, CT pour Computed Tomography, scanner, ou même scan pour nos collègues encore en activité, le scanner que nous connaissons aujourd'hui continue de connaître de belles évolutions depuis les premiers développements initiés par Godfrey Hounsfield et Allan MacLeod Cormack, il y a déjà plus de 50 ans.

La CGR a aussi participé à cette grande aventure avec les fameux scanners CE, c'est à dire « Corps Entier » qui prirent le nom commercial de CE10000, puis CE12000 et CE9000.



Vue de la salle CE10000 depuis la console avec notre ami Claude Coric aux commandes !

Pour faire un « état des lieux » et savoir ce que les plus récents développements apportent à cette modalité d'imagerie, nous sommes allés demander à nos « jeunes » collègues encore en activité et spécialistes de cette modalité depuis de nombreuses années, quelles sont les nouveautés que GE offre sur cette modalité phare de l'imagerie médicale.



Laurent Guiral, chef des applications cliniques scan et traitement d'image pour l'Europe (CT & AW Clinical Leader Europe)

Ainsi, Laurent Guiral, chef des applications cliniques scan et traitement d'image pour l'Europe (CT & AW Clinical Leader Europe), ne tarit pas d'éloges sur les toutes dernières avancées présentées au RSNA de décembre 2022 à Chicago et au Congrès Européen de Radiologie de mars 2023 à Vienne en Autriche : « *Reconstruction True Fidelity (TF) sur toute la gamme compatible aussi en Spectral, images très belles, très propres, permettant de travailler en bas kV en monochromatique (80kV pour patient normal), et d'utiliser de bas KeV (40 keV) avec le système d'imagerie spectrale Gemstone (GSI).* »



Les cartographies d'iode, d'eau, de graisse, etc ... sont magnifiques. En imagerie spectrale, toutes les cartographies et toutes les valeurs de keV sont générées depuis la console d'acquisition et transmises au PACS. Plus besoin d'AW hélas ! »

Rappel :

Déjà, il y a une quinzaine d'années, l'imagerie spectrale permettait d'obtenir des images différentes à des valeurs de kV différentes. C'est pourquoi notre collègue Laurent, nous parle de cartographie d'eau d'iode et de graisse produites automatiquement aujourd'hui grâce aux protocoles d'acquisition et de post-traitement disponibles sur la machine.



Image A : Prise de contraste révélant une lésion suspecte dans ce scan abdominal. Image couramment réalisée aujourd'hui à 40 keV.

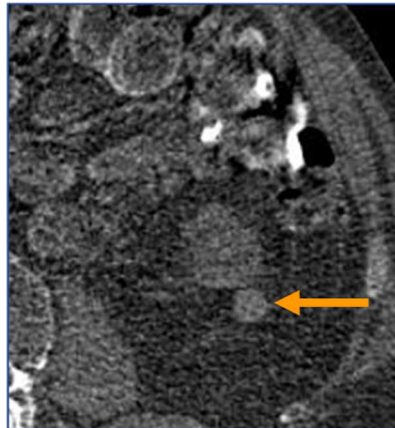


Image B : L'imagerie spectrale permet de produire cette image "pré-contraste" au niveau de la densité de l'eau.

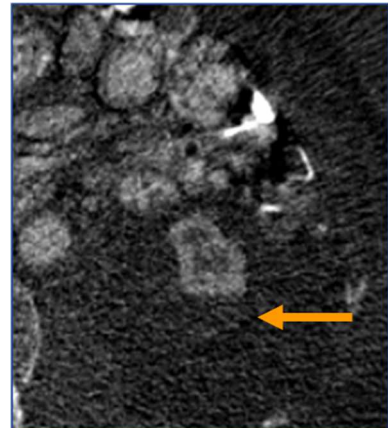


Image C : Par soustraction, $A - B = C$, l'image résultante représente les structures ayant « pris » le contraste.

La lésion visible sur les images A et B n'est probablement qu'un kyste hémorragique bénin ce qui épargne au patient un examen supplémentaire.

Enthousiaste, Laurent Guiral poursuit :

Sur l'APEX Elite (16 cm), la rotation est de 0,23 secondes en cardiaque et en vasculaire, ce qui, couplée à Snapshot Freeze 2, permet un 99 % de réussite de l'examen ! Ou alors de scanner des rythmes cardiaques très élevés : 160 bpm par exemple sans injection de bêtabloquant au patient. Moins de dose, moins de produit de contraste (35 à 50 cm³ au total pour un cœur), donc gain de temps. Sur la plupart des scanners, le débit patient est impressionnant, car dès l'arrivée du patient, le protocole est choisi automatiquement selon la zone anatomique concernée, puis le centrage est fait lui aussi automatiquement en fonction de ce protocole grâce à des caméras intégrées au statif. Les images sont reconstruites, redressées Head and Spine VCAR, colorées, puis retransmises au système d'archivage et de lecture des images (PACS) automatiquement. Sur la station de post-traitement AW, le score calcique (Calcium Scoring), est enfin automatique en 3 secondes.*

La segmentation hépatique en 4 secondes, nous l'attendons pour les autres organes ... Les nouvelles versions cardiaques arrivent ...

**Le score calcique reflète le taux de calcification des artères coronaires, ce qui aide à la détection précoce des sténoses coronariennes.*



Thierry Solaire
Spécialiste sénior Scan et IRM
Aquitaine et DOM/TOM

Nous avons recueilli un autre témoignage, celui de Thierry Solaire, qui a commencé sa carrière dans un centre de radiologie et qui connaît donc bien les besoins des utilisateurs. Depuis de nombreuses années, Thierry sait expliquer à ses clients, comment la technologie d'aujourd'hui peut faciliter le diagnostic des cas les plus courants, comme ceux des plus pointus, tout en optimisant et en facilitant la prise en charge de chaque patient.

Thierry, depuis plusieurs années nous entendons parler d'intelligence artificielle, et évidemment les nouveaux scanners GE n'échappent pas à ce mouvement. Comment expliques-tu à tes clients ce que l'IA va leur apporter dans leur pratique quotidienne ?

Thierry Solaire : « L'arrivée de l'intelligence artificielle en scanner a un impact direct sur la prise en charge du patient. L'appareil dispose de deux écrans de commande installés à gauche et à droite sur le statif. D'autre part, une caméra fixée au plafond scanne le patient pour réaliser son centrage automatique avec calcul de l'isocentre et du « 0 » de démarrage de l'acquisition.

Selon la pathologie recherchée, le protocole adéquat est sélectionné et la dosimétrie est calculée automatiquement.

Dans ce cas précis, j'explique aux utilisateurs que l'IA est là pour faciliter le débit patient grâce à :

- *la suppression des tâches répétitives et manuelles. Il suffit d'appuyer sur un bouton au niveau du statif et le système lance successivement pré-scan, acquisition et post-traitement sur la station AW avec les protocoles d'acquisition et de reconstruction pré-définis, et à*
- *l'optimisation de l'acquisition :*
 - *par détection automatique du point de centrage (machine learning*), et*
 - *par détection automatique de l'isocentre (deep learning**) pour réduction de la dose et meilleure reproductibilité.*

** **machine learning** : L'apprentissage automatique (ou apprentissage machine), apprentissage artificiel ou apprentissage statistique est un champ d'étude de l'intelligence artificielle qui se fonde sur des approches mathématiques et statistiques pour donner aux ordinateurs la capacité d'«apprendre» à partir de données, c'est-à-dire d'améliorer leurs performances à résoudre des tâches sans être explicitement programmés pour chacune.*

*****deep learning** : L'apprentissage profond ou apprentissage en profondeur est un sous-domaine de l'intelligence artificielle qui utilise des réseaux neuronaux pour résoudre des tâches complexes grâce à des architectures articulées de différentes transformations non linéaires. Ces techniques ont permis des progrès importants et rapides dans les domaines de l'analyse du signal sonore ou visuel et notamment de la reconnaissance faciale, de la reconnaissance vocale, de la vision par ordinateur, du traitement automatisé du langage.*

Guy Lamartine