

PHILIPS

Double couche #3

Le magazine de l'IQon

Professeur Douek, HCL Lyon - p.4
*“Tous les examens sont réalisés
en mode spectral.”*

IQon Spectral CT

Le bruit spectral - p.14
*Les technologies
sont-elles toutes
identiques ?*

Spécial Scanner Cardiovasculaire



L'imagerie du coeur devient spectrale ?

Il fallait s'y attendre : l'imagerie spectrale révolutionne l'examen scannographique.

De nombreuses publicités et divers témoignages utilisateurs ont récemment montrés les différentes étapes franchies ces dernières années par les scanners « spectraux » pour obtenir des nouvelles informations cliniques.

Plusieurs leaders de l'imagerie médicale s'accordent à dire que dans un futur proche, plus aucun scanner ne pourra se faire sans imagerie spectrale.

Dans ce nouveau numéro, le magazine Double Couche vous propose un témoignage exceptionnel : celui du Professeur Douek, chef de pôle de l'imagerie médicale des Hospices Civils de Lyon, qui a décidé, il y a un an de faire de son département, un précurseur du « tout spectral » en imagerie scannographique.

Dans ce grand entretien, Professeur Douek nous livrera ses motivations pour le choix de la technologie à détection spectrale et répondra aux questions proposées par d'autres confrères radiologues.

A la suite de ce témoignage, nous prendrons la direction de Pékin et son hôpital universitaire (PUMCH), en tête des meilleurs hôpitaux de Chine depuis 2009, réputé pour fournir des soins cliniques de pointe et effectuer des recherches scientifiques innovantes. Les professeurs Zhengyu Jin et Yining Wang, nous ont sélectionnés trois cas cliniques d'examens cardiaques parmi plus de 1500 patients montrant tout l'intérêt d'une imagerie cardiaque spectrale.

Faire le choix d'un scanner spectral pour acquérir seulement 30 % d'examens spectraux, êtes-vous sûr ? Nous avons évoqué dans le numéro précédent, les technologies d'acquisitions multi-énergies à l'émission, mais ces techniques nécessitent des compromis importants et affectent la qualité de l'image. En effet, toute fonction de décomposition spectrale génère du bruit sur l'image. Une récente publication nous interroge sur les limites de ces technologies à diminuer le bruit de la décomposition spectrale et l'impact conséquent sur la qualité image à bas keV. Et tout à coup, cette évidence : la détection double couche pour 100% des examens.

Bonne lecture

Jérôme Prat - Sales/Business Development Specialist CT/IQon

Sommaire

Grand entretien.....	4
Professeur Philippe Douek - Le radiologue lyonnais nous explique ses motivations à utiliser systématiquement l'imagerie spectrale	
Cas cliniques.....	7
Avec l'IQon Spectral CT, l'imagerie cardiaque se révèle.....	7
Les défis de l'imagerie cardiaque.....	7
L'imagerie cardiaque spectrale pour 100% des examens.....	7
Plate-forme de scanner Philips iPatient.....	7
CT spectral ou CT conventionnel.....	8
Seulement 36 mL de produit de contraste en moyenne injectés à 3mL/s...8	
Etude de cas n°1.....	10
Etude de cas n°2.....	11
Etude de cas n°3.....	13
A la pointe de la technologie.....	14
Le bruit en imageries spectrales - Une récente étude publiée dans European Radiology compare les différentes technologies	
Conclusion.....	16
Recevoir les prochains numéros.....	16

Grand entretien

Professeur Philippe Douek

“Le patient est plus vite et mieux pris en charge à la suite du scanner spectral.”

Le scanner Philips IQon Spectral CT à détection spectral a été installé en juin 2017 à l'hôpital cardiologique Louis Pradel de Lyon.

Le Professeur Douek, Chef du Pôle de Radiologie des Hospices Civils de Lyon, nous fait un retour d'expérience sur les usages en routine clinique de cette technologie innovante.



Pr. Douek, il y a un an l'IQon était installé dans votre service. Quelles ont été vos motivations pour le choix de cette technologie spectrale ?

Nos motivations ont été d'ordre technologique et clinique. Cet accès à l'innovation, qui profite à tout notre personnel, nous permet d'étudier les potentialités de cette nouvelle technique dans notre domaine d'expertise, l'imagerie cardio thoracique et vasculaire.

Notre ambition est de participer au développement de l'imagerie spectrale pour en faire bénéficier nos patients.

Maintenant que vous utilisez l'imagerie spectrale, comment choisissez-vous les protocoles en fonction de l'indication ?

Tous les examens sont actuellement réalisés en mode spectral. Nous n'avons pas de protocoles d'acquisition spécifiques.

Par contre nous avons supprimé les acquisitions sans injection et diminuer les doses et débit de produit de contraste iodé de moitié.

“La diminution des volumes de contraste et des débits d'iode de moitié est une réelle découverte.”

Votre interprétation en est-elle modifiée ? Comment ?

L'interprétation est améliorée par la visualisation des différents types d'images proposées comme les images mono E, VNC, Iode sans Eau, Z effectif.

Est-ce que votre temps moyen d'interprétation d'un examen a changé depuis que vous utilisez l'IQon ? Pouvez-vous interpréter tous les examens sur votre vacation ?

Le temps moyen d'interprétation est un peu plus long car nous utilisons plus d'images pour améliorer notre confiance diagnostique. Mais je tiens à rassurer vos lecteurs que tous les examens sont interprétés au fil de l'eau pendant la vacation. Le nombre d'examens sur une vacation est le même qu'avant l'IQon.

Par rapport à un scanner conventionnel, quelles sont les découvertes les plus marquantes que vous ayez pu faire en utilisant l'IQon ?

1. La diminution des volumes de contraste et des débits d'iode de moitié est une réelle découverte et rend accessible l'imagerie scanner à plus de patients (patients en insuffisance rénale ou greffés).
2. Les possibilités de rehaussement du contraste pour une meilleure visualisation des vaisseaux et du parenchyme nous amène un vrai confort d'interprétation.
3. La perfusion quantitative en cœur poumon cerveau sur lesquelles plusieurs études sont en cours.
4. Nous remarquons également qu'avec l'imagerie spectrale, plus de lésions sont détectables.

Quand vous interprétez un examen, dans quel pourcentage utilisez-vous l'imagerie spectrale multiparamétrique ?

L'imagerie spectrale multiparamétrique est constamment disponible. Donc j'aurai tendance à vous dire que nous l'utilisons toujours. Cela va dépendre des indications mais il est certain que nous l'utilisons systématiquement pour les examens injectés.

Cette imagerie multiparamétrique constamment disponible vous a-t-elle permis d'améliorer votre pertinence et d'éviter des examens supplémentaires ?

Absolument. Nous sommes plus précis et cela nous évite des IRM supplémentaires.

“L'imagerie spectrale multiparamétrique est constamment disponible.”

Que pensent les cliniciens de cette nouvelle imagerie ? Est-ce que depuis l'arrivée de l'imagerie multiparamétrique, certaines indications sont demandées spécifiquement sur un scanner à détection spectrale ?

Non pas encore. Cette imagerie est très récente, trop nouvelle pour nos cliniciens. Il sera nécessaire de communiquer l'intérêt de cette innovation.

Avec l'imagerie spectrale, confirmez-vous que nous pouvons diminuer les volumes de contraste et les concentrations en iode ?

Absolument. Nous avons choisi de diminuer les volumes ce qui permet de diminuer la charge d'iode.

Avez-vous des examens d'urgences sur l'IQon ? Voyez-vous un intérêt de considérer l'IQon comme scanner pour les urgences ?

Oui, nous faisons les examens d'urgences sur l'IQon, par exemple l'embolie pulmonaire. Nous regardons systématiquement l'imagerie spectrale. L'information multiparamétrique (MonoE, VNC, lode sans eau, Z effectif...) augmente la pertinence de notre diagnostic et nous évite des examens supplémentaires. Le patient est plus vite et mieux pris en charge à la suite du scanner spectral.

L'intérêt est aussi dans la diminution des séries, en particulier la série sans contraste, ce qui évite une exposition aux rayons X pour les patients.

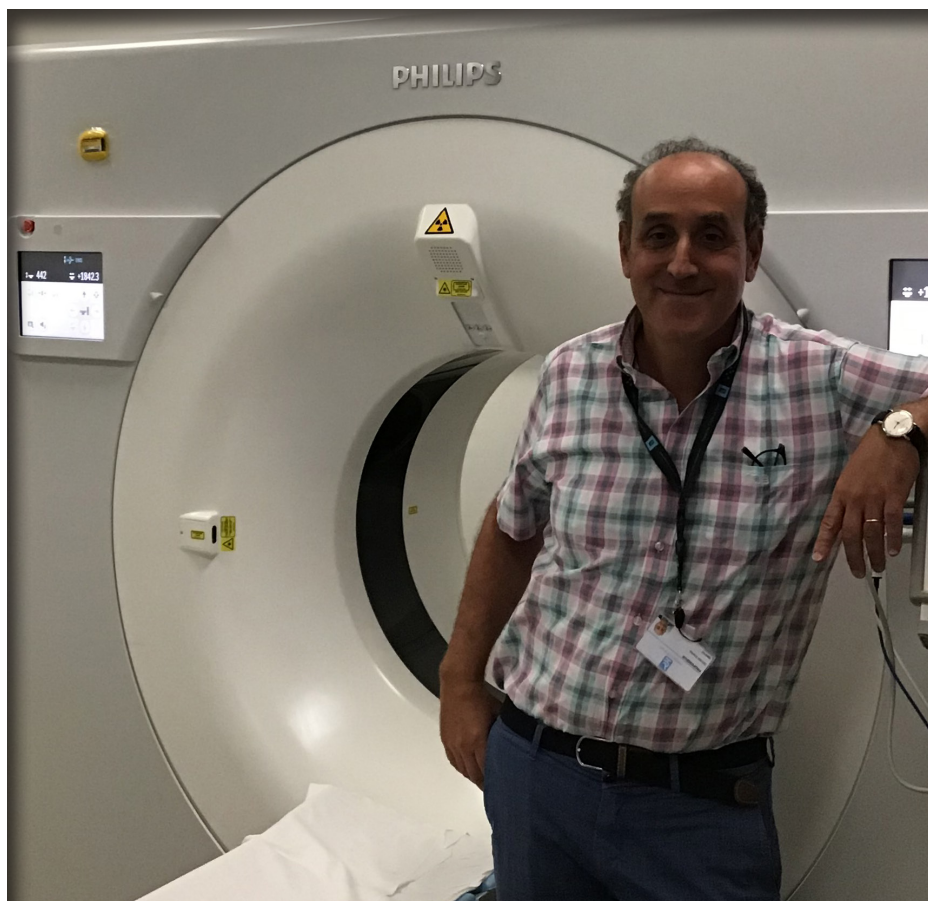
Maintenant que vous travaillez sur l'IQon, pourriez-vous de la même manière travailler avec un scanner conventionnel?

Drôle de question (sourire). Oui mais plus difficilement. L'IQon nous propose de nouvelles possibilités et on s'habitue vite.

Quel avenir imaginez-vous pour le scanner ?

Merveilleux. Dans quelques années, ce sera l'avènement du comptage photonique que nous expérimentons sur un prototype clinique de votre société. Plus de résolutions spatiale et spectrale avec moins d'expositions aux rayons X.

Propos recueillis par Jérôme Prat. Photo : Vanessa Pauchard



Avec l'IQon Spectral CT, l'imagerie cardiaque se révèle

Philips IQon Spectral CT, technologie spectrale basée sur les détecteurs, est la seule solution bi-énergie fournissant des données spectrales sans compromis.

L'utilisation du scanner multi-détecteurs (TDM) pour l'imagerie cardiaque est devenue plus fréquente, ce qui en fait l'examen clinique standard pour de nombreux examens cardio-vasculaires. Avec sa sensibilité et sa valeur prédictive négative élevées, la TDM cardiaque est devenue la modalité non invasive de choix pour l'évaluation de la coronaropathie. De plus, le scanner cardiaque permet d'approcher la caractérisation de la plaque coronaire et la planification d'interventions coronaires et structurelles complexes telles que l'implantation de la valve aortique transcathéter (TAVI).

Les défis de l'imagerie cardiaque

Il y a plusieurs défis dans l'imagerie des artères coronaires. Ces artères sont généralement de petite taille, avec un calibre d'environ 1 mm à leurs extrémités les plus distales.

Ces petits vaisseaux présentent un mouvement 3D complexe pendant le cycle cardiaque, qui est une cause majeure d'artefacts pendant l'imagerie coronaire^{1,2}. Cette imagerie de haute technicité implique donc de pouvoir acquérir les images de l'anatomie cardiaque, à la fois de manière très rapide : grâce à un équipement qui possède une résolution temporelle minimale (essentielle à l'imagerie des structures en mouvement), mais aussi de manière très précise impliquant une excellente résolution spatiale de l'image obtenue des artères coronaires.

L'imagerie cardiaque spectrale pour 100% des examens

Avec des capacités spectrales améliorées et une vitesse de rotation ultra-rapide la technologie IQon Spectral CT est un atout pour relever les défis de l'imagerie cardiaque : une rotation complète en 0,27 sec, une résolution temporelle standard de 135 ms en mode prospectif Step & Shoot, et enfin de l'intelligence adaptative qui optimise les reconstructions multi-cycle...

Les images sont spectrales dans 100% des cas et les résultats spectraux sont systématiquement disponibles de manière prospective ou rétrospective en plus des résultats classiques conventionnels.

Plate-forme de scanner Philips iPatient

La plate-forme de scanner Philips iPatient permet aux utilisateurs d'obtenir, sans effort, une qualité d'image cardiaque constante tout en gérant de manière appropriée la dose administrée au patient. La dose de rayons X est modulée en cours d'acquisition spectrale et optimisée pour chaque patient. L'interface utilisateur améliore le flux de travail en offrant des fonctionnalités intuitives et intégrées, conçues pour améliorer la prise de décision, en temps réel et ainsi accroître la confiance diagnostique du radiologue.

CT spectrale ou CT conventionnelle

Contrairement aux résultats classiques qui représentent un faisceau de rayonnement X polychromatique, les résultats en MonoE (également basés sur l'unité de Hounsfield [HU]) simulent une atténuation qui serait la résultante de l'utilisation d'une seule énergie soit un faisceau monochromatique (en keV).

Ces résultats peuvent être affichés en temps réel et représentent 161 niveaux différents d'énergie qui varient entre 40 et 200 keV.

Ces images MonoE ont de multiples applications telles que l'amplification du signal de l'iode (pour des faibles MonoE), l'amélioration du rapport contraste / bruit (Spectral IMR), la réduction des artefacts de « blooming » du calcium et des artefacts métalliques (MonoE élevé), qui peut s'associer à l'algorithme OMAR.

Contrairement aux résultats des images MonoE, en HU, l'image « iode sans eau » est une image de concentration d'iode qui résulte de la décomposition de l'atténuation totale en une composante d'iode et une composante d'eau. La teneur en iode est indiquée dans une région d'intérêt (ROI) et rapportée en mg / ml. En général, l'iode sans eau est utilisé pour montrer l'absorption d'iode, mais également pour permettre l'évaluation des artères coronaires à proximité de plaques calcifiées, en réduisant le blooming du calcium tout en maintenant le renforcement du contraste dans la lumière de l'artère.

Seulement 36mL de produit de contraste en moyenne injectés à 3mL/sec

En tant que site précurseur de l'IQon Spectral CT, l'hôpital de Peking Union Medical College a acquis une vaste expérience dans le domaine de l'imagerie cardiaque non invasive, après avoir passé en revue plus de 1 500 patients sur l'IQon.

À l'aide des outils de gestion automatique de dose de la plateforme iPatient, les protocoles de scanner et d'injection ont été adaptés en fonction de la morphologie de chaque patient (taille, poids, indice de masse corporelle). L'indice DoseRight permet d'adapter la dose à partir du scout et du calcul du diamètre équivalent eau du patient (WED pour Water Equivalent Diameter = diamètre du cylindre d'eau qui donnerait la même atténuation moyenne que le patient) afin d'obtenir la qualité d'image requise pour chaque patient.

Les kilovoltages étaient fixés à 120kVp, les mAs automatiquement déterminés en utilisant le DRI. Comme les résultats spectraux sont toujours disponibles, l'imagerie en faible MonoE a été utilisée pour améliorer le rehaussement du contraste. Ceci a permis d'effectuer des scanners cardiaques avec des volumes très faibles de produit contraste iodé injecté aux patients, soit seulement 36 mL de produit de contraste en moyenne et 20 ml de solution saline injectés à un débit de 3 mL/sec. Une technique automatisée de suivi des bolus a été utilisée pour démarrer l'acquisition des données, avec un ROI dans l'aorte descendante et l'acquisition déclenchée six secondes après le passage du seuil de 90 UH.

Cette pratique est également en cours d'évaluation à l'hôpital cardiologique de Lyon par un protocole randomisé comparant scanner des coronaires "total volume et débit" et scanner des coronaires demi dose et demi débit.



Toutes les acquisitions ont été réalisées avec succès, avec une atténuation moyenne de 350 UH obtenue dans la racine aortique (mesurée avec des résultats conventionnels) dans tous les cas. Cette valeur était améliorée avec l'utilisation de l'imagerie spectrale à faible keV (720 UH en utilisant 50 keV et 495 UH avec 60 keV), ce qui a contribué à l'amélioration de l'évaluation coronarienne.

Les protocoles optimisés et la technologie unique double couche ont donné lieu à des scanners coronariens de haute qualité, avec 97% des examens considérés comme diagnostiques.

Les raisons des résultats non diagnostiques sont attribuables à des circonstances largement publiées dans la littérature clinique.

La performance robuste de l'IQon Spectral CT pour l'imagerie cardiaque est démontrée par les exemples suivants³.

Cas n°1 : Diminution de l'exposition aux rayons X et du volume de contraste injecté



a. MonoE 50keV



b. Iode dans eau

30mL - 3mL/sec

Les images spectrales telles que MonoE 50 keV et Iode sans Eau montrent clairement la petite plaque non calcifiée dans la coronaire droite.

Utilisation du logiciel Comprehensive Cardiac en mode spectral

Cette étude de cas démontre la capacité d'IQon Spectral CT à effectuer des examens cardiaques à faible dose d'irradiation et de volume de contraste injecté.

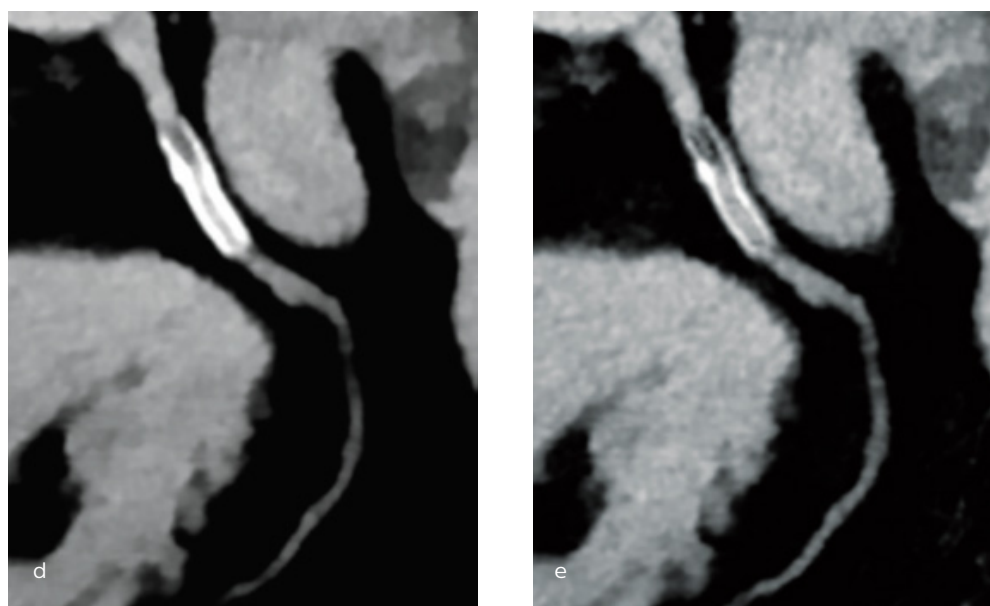
Ce patient d'âge moyen sous médication pour suspicion de maladie cardiaque et se plaignant de douleurs thoraciques occasionnelles a subi un angiogramme coronarien en utilisant le mode prospectif Step & Shoot Cardiac (dose efficace: 0,85 mSv, k = 0,014)⁴. Un volume de contraste total de 30 mL a été injecté à 3 mL/sec.

À l'aide de l'application cardiaque en mode spectral sur IntelliSpace Portal, les images cMPR ont été générées en utilisant des résultats conventionnels et spectraux tels que MonoE 50 keV pour une meilleure visualisation et caractérisation des structures basées sur les propriétés d'atténuation spectrale. Une petite plaque non calcifiée a été observée dans l'artère coronaire droite proximale (RCA) et a été visualisée de manière optimale à l'aide des résultats spectraux MonoE 50 keV. La carte Iode sans eau nous permet de mieux apprécier la lumière et moins la plaque, ce qui est logique puisqu'elle ne prend pas le contraste de l'iode.

Cas n°2 : Amélioration de la visualisation intra-stent et défaut de perfusion myocardique



Les images conventionnelles sont inadéquates pour la visualisation intra-stent, même après avoir ajusté la largeur et le niveau de la fenêtre, la visualisation de la lumière étant affecté par les artéfacts métalliques créés par le stent. Le High MonoE 150 keV réduit efficacement les artéfacts, le MonoE 50 keV améliore le contraste vasculaire et l'Iode sans Eau montre plus clairement la resténose intra-stent.



a. Conventionnel WL/WW : 90/750 - b. Conventionnel WL/WW : 150/1150 - c. MonoE 150 keV - d. MonoE 50 keV - e. Iode sans Eau

Un patient d'âge moyen ayant des antécédents d'hypertension et de tabagisme avec douleurs thoraciques aiguës. Son électrocardiogramme (ECG) indiquait un infarctus de la paroi postérieure du myocarde Il a subi une angioplastie coronaire avec implantation des stents dans la coronaire droite (RCA) et la circonflexe (LCX). En raison d'une douleur thoracique récurrente, il a subi un scanner des coronaires sur l'IQon.

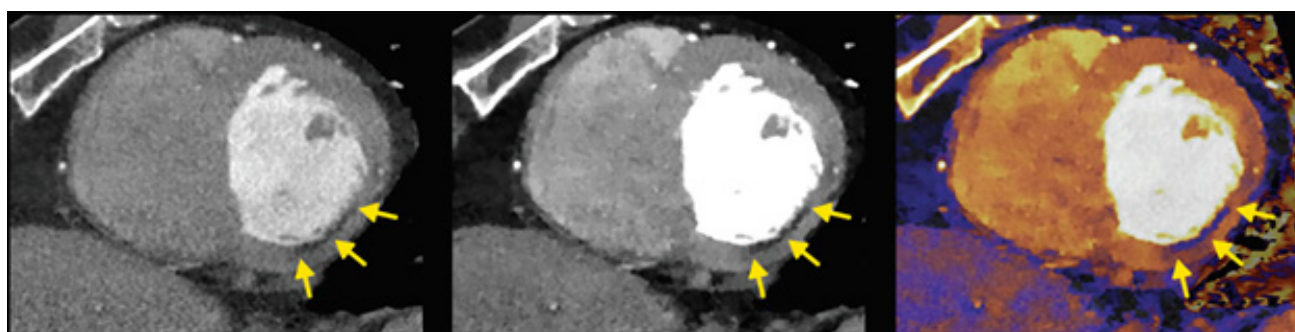
Les images cMPR de la LCX dans la région du stent ont été examinées en utilisant des résultats conventionnels et spectraux, avec l'application cardiaque sCCA de l'IntelliSpace Portal Philips.

Malgré l'adaptation du fenêtrage de l'image, la capacité à effectuer une évaluation de la lumière à l'intérieur du stent était extrêmement limitée sur le scanner conventionnel.

L'imagerie spectrale MonoE de haut niveau d'énergie (150 keV) a réduit l'artefact de blooming provenant de l'endoprothèse, mais au prix d'une diminution du contraste ; tandis que l'imagerie MonoE de basse énergie (50 keV) a permis d'améliorer le contraste, avec une légère amélioration de la visualisation dans la zone proximale de l'endoprothèse malgré une augmentation du « blooming » de l'endoprothèse.

En revanche, l'image d'iode sans eau montre clairement une diminution du rehaussement au niveau de l'extrémité proximale de l'endoprothèse et une réduction des artefacts du stent.

Conventionnel, MonoE 50 keV, et Images fusionnées Z/Conv sur une image orientation petit axe, avec les images spectrales montrant plus clairement la zone du défaut de perfusion myocardique.



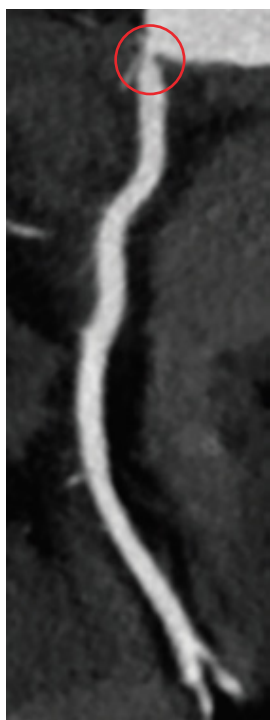
a. Conventionnel WL/WW : 90/750

b. MonoE 150 keV

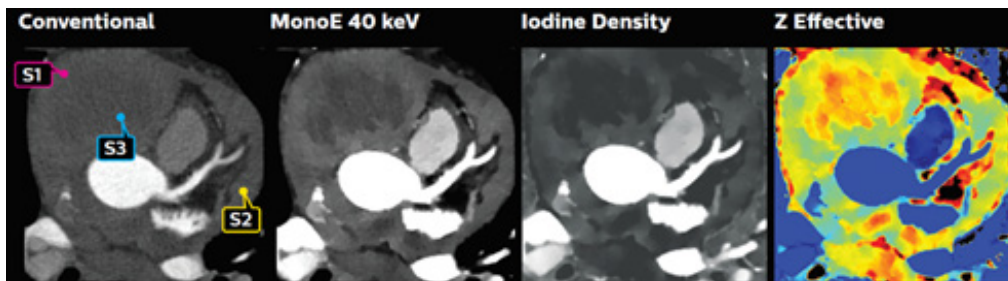
c. Images fusionnées Z/Conv

Une analyse des images petit axe a montré la présence d'un defect sous-endocardique dans les parois inférieure et inféro latérale du myocarde (RCA et Territoires LCX), plus clairement visible avec les résultats spectraux (faible MonoE 50 keV et image Z Effective).

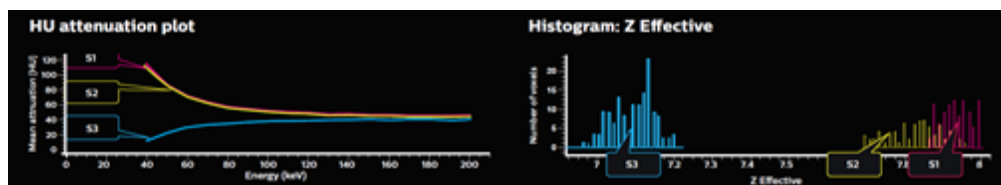
Cas n°3 : Découverte fortuite d'une masse occupant le péricarde



Images conventionnelles et spectrales (MonoE 40keV, Iodine Density et Z Effective).
Les images spectrales montrent plus clairement la composition de la masse dont le noyau est hypodense.



Ci-dessous les tracés spectraux des régions d'intérêt (S1, S2 et S3) dans trois zones différentes, contribuant à différencier davantage ces zones.



Une patiente d'âge moyen, ayant des antécédents d'hypertension et des symptômes de douleur dorsale et thoracique de façon intermittente, a réalisé un examen coroscaner sur l'IQon pour l'évaluation des artères coronaires. Tous les segments ont été évalués et une lésion ostiale de la coronaire droite a été mise en évidence (vue cMPR). D'autre part, un épaissement irrégulier du péricarde était observé.

Les outils spectraux ont été très utiles pour examiner la composition hétérogène de la masse occupant le péricarde. Contrairement à l'image conventionnelle, l'imagerie en faible MonoE (40 keV), l'iode sans eau et les images en Z effectif ont fourni une meilleure visualisation du noyau hypodense de cette masse.

Le dessin du ROI (S1, S2 et S3) dans trois zones différentes a permis de différencier ces zones, le muscle péricardique (S1, S2) montrant une absorption d'iode sur une imagerie à faible MonoE et la région centrale (S3) montrant une absence d'absorption d'iode (à 40keV, atténuation proche de 0 UH), indiquant un noyau nécrotique.

Basé sur les résultats, une biopsie sous scanner a été réalisée selon l'analyse de coloration immuno histo chimique et a confirmé l'existence d'un mésothéliome

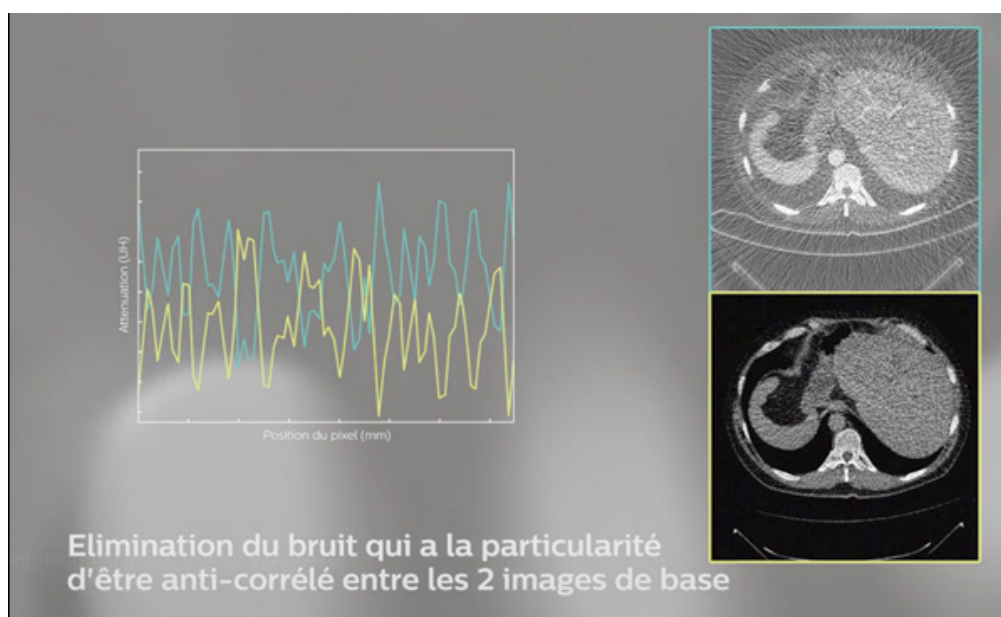
Les résultats spectraux d'IQon Spectral CT offrent des perspectives cliniques supplémentaires pour l'évaluation des maladies cardiaques. Les résultats spectraux tels que MonoE et Iode sans Eau ont amélioré la visualisation des structures cardiaques complexes par rapport aux images conventionnelles. Les exemples de cas présentés ici démontrent les avantages de l'IQon Spectral CT - avec des informations spectrales toujours disponibles, de manière prospective et rétrospective.

A la pointe de la technologie

En imageries spectrales, toutes fonctions de décomposition amplifient le bruit.

Que ce soit l'effet photo électrique, ou la diffusion Compton, sans aucun traitement le bruit se trouve majoré.

Comme l'a démontré Kalender⁵ dans les années 80, lorsque nous faisons une décomposition spectrale sur une paire PE/DC (par exemple Iode/Eau), le bruit d'une composante est anti corrélé au bruit de l'autre composante. Le bruit qui apparait positif dans une image apparaîtra négatif dans l'autre.

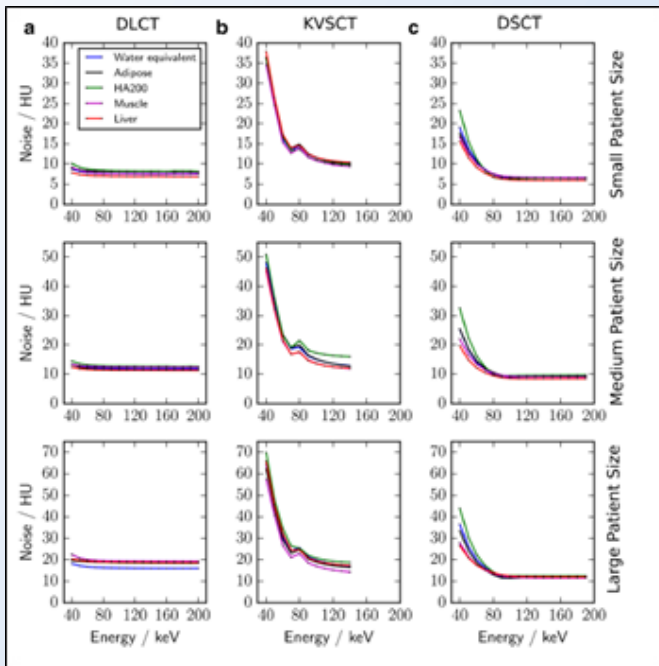


Pour débruiter les images, le système de détection à double couche effectue la décomposition spectrale dans l'espace de projection à partir des sinogrammes de basse et de haute énergie pour déterminer les composantes photoélectrique et diffusion Compton.

Ce processus de reconstruction utilise cette propriété de bruit anti corrélé pour réduire ce bruit. Ceci s'ajoute aux algorithmes de reconstructions itératives pour chaque composante. Les reconstructions itératives employées (IMR) sont dites AC-IR (anti correlated itérative reconstruction) ou encore nommées IMR Spectral.

L'augmentation du bruit va dépendre de l'énergie virtuelle mono chromatique (VMI). La récente publication de Sellerer⁶ dans European Radiology nous informe sur les fortes augmentations du bruit des images MonoE en fonction des technologies employées : Dual Layer CT (DLCT - Philips), Dual Source CT (DSCT - Siemens) et kV Switching CT (KVSCT - GE).

Les énergies choisies par Sellerer pour déterminer l'augmentation du bruit relatif correspondent à la plage d'énergie maximale couramment disponible sur les trois scanners, soit de 40 à 140 keV (200 keV possible sur DLCT).



Les différences entre les technologies peuvent être observées en fonction du bruit à différents paramètres d'énergies VMI.

Patient size	DLCT	KVSCT	DSCT
Small	17 %	349 %	267 %
Medium	12 %	365 %	264 %
Large	13 %	374 %	264 %
Mean value	14 %	363 %	265 %

Bruit de l'image en fonction des gammes d'énergies d'images virtuelles mono énergétiques disponibles sur DLCT, DSCT et KVSCT. Le bruit est mentionné en HU pour trois morphologies types de patients avec un CTDI de 20mGy pour chaque système.

Le pourcentage de bruit augmente de 140 keV à 40 keV en fonction de différentes tailles de patient pour un CTDI_{vol} de 20 mGy.

Sellerer montre un bruit accru pour des niveaux de VMI bas sur DSCT et KVSCT, alors que la technologie basée sur la détection double couche DLCT, ne subit pas de changement significatif du bruit sur toute la gamme des VMI. Le KVSCT montre un pic dès 80 keV. Une forte augmentation du bruit d'image est observée pour les niveaux inférieurs à 80 keV pour KVSCT et DSCT, tandis que l'augmentation du bruit est plutôt faible dans le cas de la DLCT.

Une augmentation moyenne du bruit de 363% pour la technologie kV Switching CT et 265% pour la technologie Dual Source, contre seulement 14% pour la technologie Dual Layer

Le tableau 3 informe sur la déviation moyenne observée sur l'intervalle 40/140 keV va d'environ 14% pour le DLCT à 265% pour le DSCT et jusqu'à 363% pour le KVSCT.

Comme le mentionne Sellerer, en ce qui concerne les diagnostics abdominaux, les paramètres VMI de faible keV s'accompagnent d'un contraste d'image amélioré, ce qui est particulièrement important en imagerie oncologique. Un bruit réduit améliore donc la qualité de l'image et peut donc améliorer la détectabilité des lésions.

Conclusion

Le choix de l'IQon et de la détection spectrale, c'est adopter l'imagerie spectrale au quotidien.

Pas de protocoles spécifiques, chaque patient bénéficie d'un scanner à basse dose.

Une diminution importante des volumes ou concentration de produits de contraste injectée.

Pour le radiologue, l'imagerie multiparamétrique est constamment disponible en routine clinique et augmente la pertinence du diagnostic.

Une imagerie spectrale en haute définition pour 100% des patients.

Abonnement

Dans le prochain numéro

Grand entretien

Professeur Emmanuel Coche - Le pari de l'IQon aux urgences d'un grand hôpital bruxellois

Nouveaux cas cliniques

A la pointe de la technologie

de 40 à 200 keV

Recevoir les prochains numéros

Vous souhaitez recevoir les prochains numéros au format digital ?

Recevoir le magazine Double Couche

Références

¹ Vembar M, Garcia MJ, Heuscher DJ, Haberl R, Matthews D, Böhme GE, Greenberg NL. A dynamic approach to identifying desired physiological phases for cardiac imaging using multislice spiral CT. *Med Phys*. 2003 Jul;30(7):1683-93. PMID:12906185.

² Vembar M, Walker MJ, Johnson PC. Cardiac imaging using multislice computed tomography scanners: technical considerations. *Coron Artery Dis*. 2006 Mar;17(2):115-23. PMID:16474229

³ Courtesy of Prof. Yining Wang and Prof. Zhengyu Jin, PUMCH

⁴ Using AAPM Technical Report 96.

⁵ Kalender et al, *IEEE Transactions on Med. Imaging*, 7 (3), 1988, "An algorithm for noise suppression in dual energy CT material density images"

⁶ Sessler & al, Dual-energy CT: a phantom comparison of different platforms for abdominal imaging, *European Radiology*, 28, 2745-2755





XXIIIème Séminaire Intensif IRM et TDM Cardiaque et Cérébral

*De l'initiation aux applications avancées - cours et séances de cas cliniques
L. Bousset, Ph. Douek, D. Revel - Lyon*

**Du 11 au 14 janvier 2019
Hôtel Mercure Les Arcs 1800**

Renseignements et inscription :
Véronique Ficagna au 04 72 35 73 52 ou par mail : veronique.ficagna@chu-lyon.fr



Le scanner IQon Spectral CT est un dispositif médical de classe IIb fabriqué par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisé par l'organisme notifié TUV Rheinland 0197. Il est destiné au diagnostic médical par imagerie tomodensitométrie. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Août 2018

Le système Philips IntelliSpace Portal 10 et les logiciels qu'il intègre sont des dispositifs médicaux de classe IIa fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisée par l'organisme notifié TUV Rheinland LGA Products (0197). Lorsqu'il est utilisé par du personnel qualifié, il fournit des informations utiles à l'établissement d'un diagnostic. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Août 2018

© 2018 Koninklijke Philips N.V. Tous droits réservés. Philips et le logo Philips en forme d'écusson sont des marques déposées de Koninklijke Philips N.V. . Toutes les marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

www.philips.fr