

PHILIPS

Double couche #11

Le magazine de l'IQon

Dr Salim Si-Mohamed
*“Une nouvelle modalité
en imagerie”*

Publication à l'honneur
Award JFR 2020

P

Jérôme Prat

Sécurité

Les actualités nous le démontrent quotidiennement, la sécurité devient un enjeu majeur. L'IQon Spectral CT se positionne au premier rang pour répondre à ces multiples défis dans le domaine de l'imagerie.

Sans aucun scrupule, nombreuses sont les attaques informatiques récentes pour hacker les données de santé. Au début de la chaîne des images, c'est une nouvelle interface hautement sécurisée qui équipe nos solutions scanographiques et s'érige contre les intrusions ou récupérations des données patients.

La sécurité pour le patient, c'est aussi un nouveau modèle de management des volumes de contraste injecté pour limiter les risques relatifs. Stratégie gagnante récompensée lors des derniers JFR à travers un poster primé des manipulateurs de Charleville. Bravo mesdames.

Filtres, algorithmes de réduction et autres seuils d'alerte sécurisent l'exposition aux rayons X et deviennent la norme du scanner des gammes conventionnelles. Plus que cette standardisation, l'IQon vous projette vers le confort de l'imagerie multiparamétrique. Un nouvel arsenal pour sécuriser sa confiance diagnostique et s'affranchir de nombreux examens complémentaires.

Enfin, quelle sécurité pour le personnel médical et paramédical dans ce contexte de crise sanitaire ? Comment limiter les flux des patients diagnostiqués Covid ou à risque ? Là encore, l'IQon Spectral se positionne. Certainement comme une nouvelle modalité pour mieux voir et plus tôt.

C'est une vraie modification des pratiques cliniques. A la pointe de l'innovation aux Hospices Civils de Lyon, Docteur Salim Si-Mohamed, figure d'une nouvelle génération de radiologues passionnés de technologies, nous explique ces nouvelles méthodes d'analyse de l'imagerie scanographique multiparamétrique et les parallèles avec les séquences en IRM.

Face à ces multiples défis, l'image scanner se réinvente vers plus de pertinence et de sécurité. Et l'IQon Spectral CT est à la pointe.



Stay Safe*

Sommaire

Grand entretien.....	4
Docteur Salim Si-Mohamed, Hospices Civils de Lyon - “C’est une nouvelle modalité en imagerie qui garde tous les avantages connus du scanner.”	
Publication à l’honneur.....	11
Docteur Béatrice Daoud &al. Hôpital Privé d’Antony	
Lien vers le webinaire : un nouvel atout dans la prise en charge Covid	
Cas cliniques.....	12
Veille scientifique.....	17
Une liste non exhaustive de publications des 3 derniers mois spécial double couche	
Posters à l’honneur - Award JFR 2020.....	21
Conclusion.....	21
Recevoir les prochains numéros.....	22
Série Double Couche.....	23

Double Couche, le magazine de l’IQon

Rédacteur en chef : Jérôme Prat

Conception graphique : Nadège Rigolet

Affaires réglementaires : Amandine Bonnin

Révisions : Philippe Coulon, Emilie Legay Crouzet, Jean-Claude Virollet

Remerciements au Docteur Si-Mohamed pour sa disponibilité et le temps accordé.

Remerciements au Professeur Douek, Docteur Gamondes et l’équipe du service d’imagerie de l’Hôpital cardio-vasculaire et thoracique Louis Pradel

Remerciements au Docteur Daoud pour le webinaire, mardi 17 novembre 19h30 - 20h00

Docteur Salim Si-Mohamed

“*Par la simplicité d'utilisation, l'IQon nous ouvre des nouvelles méthodes d'analyse*”

Docteur Salim Si-Mohamed est un représentant de la nouvelle génération de radiologues qui a une approche très innovante de l'imagerie et de son optimisation.

Nommé récemment praticien hospitalier universitaire (Université Claude Bernard Lyon 1) à l'hôpital cardio-vasculaire et thoracique Louis Pradel, Docteur Si-Mohamed est spécialisé en imagerie cardio-thoracique et vasculaire.



Docteur Si-Mohamed, merci de nous recevoir pour cet entretien. Pouvez-vous nous parler de votre expérience ? Pourquoi le milieu hospitalier ?

Le CHU nous offre un plateau technique moderne adapté à la recherche et au développement en imagerie à la fois pré clinique au CERMEP (plateforme de recherche en imagerie) et clinique à l'hôpital.

Un choix pour avoir accès à une technologie innovante mais aussi à de nombreuses applications.

Le milieu hospitalo-universitaire c'est aussi avoir la possibilité de repousser les limites et découvrir de nouvelles pratiques en imagerie

Dans les nouvelles pratiques, certainement beaucoup d'Intelligence Artificielle, quelle est votre vision à ce sujet ?

La première chose que je voudrais dire c'est que l'intelligence Artificielle n'est surtout pas un substitut au radiologue mais un outil complémentaire que le radiologue doit appréhender. L'IA ne se substituera pas à l'analyse classique du radiologue mais elle amènera des informations complémentaires de l'image que le radiologue ne considère pas aujourd'hui. L'IA va nous permettre de repousser les limites de la connaissance et d'explorer de nouveaux champs d'analyse. La validation clinique par les radiologues sera importante afin que son utilisation soit pertinente.

Depuis combien de temps travaillez-vous sur l'imagerie spectrale ?

Depuis 5 ans je travaille sur l'imagerie spectrale en recherche pré clinique et clinique. J'ai réalisé un master et une thèse de science centrés sur la recherche et le développement d'agents de contraste pour l'analyse de l'athérosclérose en imagerie spectrale.

Mon travail a comporté une partie théorique avec l'apprentissage de la physique de l'imagerie spectrale aux rayons X combinée à l'étude des interactions des produits de contraste avec le rayonnement spectral X, puis une partie pratique avec la recherche et le développement d'applications adaptées à ce duo.

Et votre expérience sur site ?

Sur site, l'expérience spectrale double couche a commencé en collaboration avec l'équipe de l'UCL aux cliniques universitaires de Saint-Luc à Bruxelles dès 2016 puis en 2017 dans le service à Lyon. Ce fut un véritable bouleversement de notre manière de travailler.

Non pas à l'acquisition mais à la lecture des images et à la compréhension de l'utilité des images spectrales. Il faut comprendre qu'à la lecture, il est très facile de combiner les différentes données conventionnelles et images spectrales, ceci nous ouvre de nouveaux renseignements anatomiques et fonctionnels.

Sur la perfusion pulmonaire, nous avons mis 1 an à valider une méthodologie d'analyse des images. L'imagerie spectrale sur l'IQon permet une analyse multiparamétrique de façon systématique. Cette possibilité de choix des cartographies et de fusion crée de nombreux parallèles avec l'IRM et la médecine nucléaire.

“ ...cette possibilité de cartographie crée de nombreux parallèles avec l'IRM ”

Pour exemple, une hélice sur l'IQon nous donne d'abord accès à une image anatomique, puis à l'imagerie spécifique de la distribution d'un agent de produit de contraste représentant le côté fonctionnel et enfin à une imagerie de la caractérisation des tissus (graisse, calcium, surcharge en eau, en protéines...) fortement dépendante des méthodes de décomposition des matériaux qui apparaissent de plus en plus abouties.

En pointe sur l'imagerie du Covid, nombreux sont les articles qui viennent de Lyon.

Vous êtes co-auteur de nombreux récents articles. Sur l'imagerie du Covid, un article a initié quelques réactions sur les réseaux sociaux sur l'utilisation du scanner pour le dépistage / triage du Covid 19' ? Pouvez-vous nous en dire plus ?

Le scanner a permis de trier les patients se présentant aux urgences avec des symptômes spécifiques ou non du COVID. Le diagnostic de COVID a pu être porté avec une sensibilité et spécificité de plus de 90% à partir de l'analyse sémiologique des scanners du thorax réalisés systématiquement aux urgences du CHU de Lyon. Les patients étant ensuite orientés vers des unités COVID ou non en attendant le résultat de la PCR.

Ceci constituait une démarche pragmatique pour améliorer les flux et la sécurité des patients à un moment précis d'urgence sanitaire. Il y avait un besoin de désengorger les urgences hors cadre d'une pathologie Covid fortement suspectée en toute sécurité pour la santé des patients. Le plateau technique a ainsi été optimisé. Dans cette situation de crise, l'orientation rapide a permis de désengorger les urgences.

Quel est le rôle du scanner dans la détection de la maladie ?

Dans le cadre de suspicion du Covid, l'imagerie conventionnelle du scanner est très efficace. Le scanner basse dose est recommandé pour le diagnostic positif de la Covid-19, et aussi pour grader l'atteinte des lésions parenchymateuses afin d'apporter des renseignements d'ordre pronostic.

Des outils avec l'intelligence artificielle pour vous aider dans l'analyse ?

Aujourd'hui, nous avons développé en collaboration avec l'équipe de recherche de Philips, un logiciel permettant de segmenter complètement le poumon, de détecter les lésions et d'identifier les types de lésions. Cette version va être intégrée dans la version de l'ISP portal. Son utilisation permettra une évaluation plus standardisée et rapide des scanners COVID+, et aussi de collecter plus d'informations pour un meilleur pronostic des patients.

Quel est le rôle du scanner spectral dans la détection de la maladie ? et en particulier l'imagerie spectrale sans injection ?

Sans aucun doute, l'imagerie conventionnelle est efficace et apporte une sensibilité très élevée. Néanmoins, lors de la phase précoce de la maladie, les lésions peuvent être de faible importance ou de faible atténuation rendant le diagnostic plus difficile.

La sensibilité de l'IQon Spectral CT permet une détection plus précoce des lésions de verre dépoli via l'utilisation de la cartographie de la densité électronique² comme l'on montré nos collègues d'Antony et de Charleville-Mézières... Cette cartographie accentue les contrastes des lésions et offre une meilleure segmentation et une meilleure appréciation de la quantification de l'atteinte pulmonaire.

“... Cette version avec intelligence artificielle que nous avons co-développé sera dans l'ISP Portal”

Quand utilisez-vous l'injection de produits de contraste iodés ?

Suivant les recommandations, on réalise le scanner avec injection pour la recherche d'embolie pulmonaire lors de l'élévation importante des D dimères. Il a été démontré que l'embolie pulmonaire était fréquemment associée à la pneumopathie Covid 19.

Le scanner est réalisé chez des patients présentant une aggravation clinique marquée importante, notamment chez des patients des soins intensifs ou qui iront en soins intensifs.

Cette expérience nous a permis de mettre en évidence des phénomènes physiopathologiques, révélant “l'invisible” grâce à l'imagerie spectrale.

Quel est votre protocole d'injection pour la recherche d'embolies pulmonaires ?

L'injection du produit de contraste est en mode bolus automatique. Nous adaptons la charge d'iode en fonction du débit et du temps d'acquisition. Les volumes moyens injectés sont de 25cc pulsés avec un débit de 3 cc/s et une concentration de 400.

Votre nouvelle publication sur les atteintes des micro-vaisseaux du poumon lors d'une infection pulmonaire au SARS-COV-2³ vient de paraître dans un journal européen de pneumologie. C'est l'imagerie spectrale qui révèle l'invisible ?



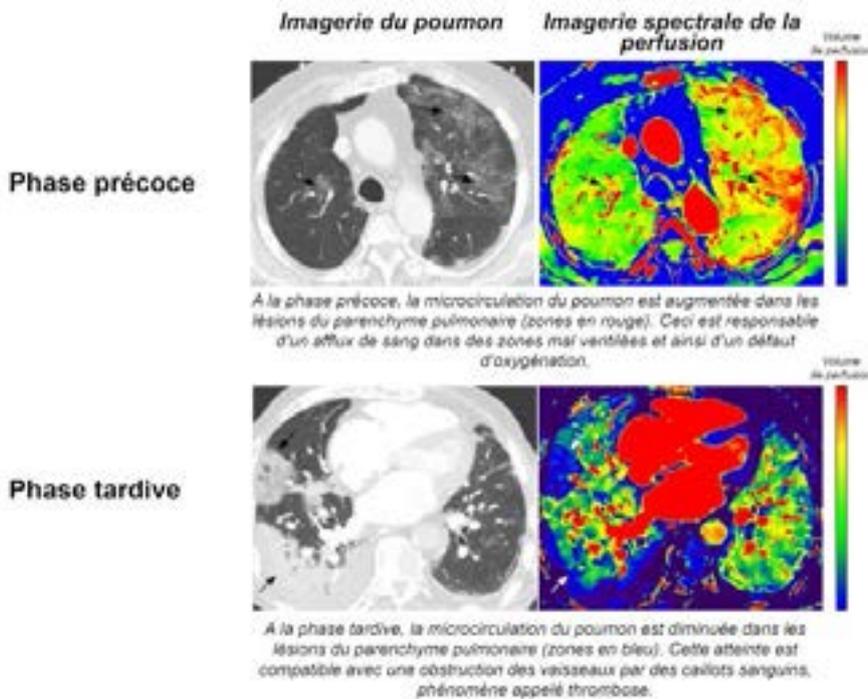
L'histoire de ce papier est une rencontre entre des radiologues et des pneumologues qui se questionnent sur une atteinte de la microcirculation à un stade plus précoce de l'embolie pulmonaire et qui expliqueraient les souffrances respiratoires chez certains patients.

La technologie de l'IQon fait que chaque examen est spectral. Nous avons ainsi pu récupérer tous les scanners des patients de réanimation, chez qui il y avait une profonde hypoxémie et qui avait bénéficié d'un scanner pour une recherche d'embolie pulmonaire. L'imagerie spectrale nous donne accès à la perfusion pulmonaire et rétrospectivement nous nous sommes rendus compte qu'étaient présentes des perturbations très nettes de la distribution de l'iode dans le poumon en faveur d'anomalies de la microcirculation.

Quelles sont les modifications de la perfusion pulmonaire aux différents stades de l'infection que vous avez constatés ?

De manière simple, à la phase précoce de la maladie, le parenchyme malade que l'on décrit en tant que verre dépoli présente une augmentation de la distribution d'iode en faveur d'une hyperhémie, alors qu'à une phase plus tardive de la maladie, la distribution d'iode est fortement atteinte et ce même en l'absence d'embolie pulmonaire.

Ces résultats évoquent plusieurs hypothèses d'ordre physiopathologique pour expliquer les manifestations respiratoires des patients et notamment ceux qui souffrent d'hypoxémie.



Atteinte de la microcirculation au cours de la Covid-19 en scanner à détection spectrale

Quelle est l'implication clinique de cette modification de la perfusion pulmonaire ?

Au stade précoce de la maladie, sous la pression de l'inflammation due au virus, les lésions parenchymateuses sont associées à une dysfonction endothéliale locale. Les territoires mal ventilés sont aggravés par une augmentation de la perfusion sanguine, ce qui engendre un shunt et une circulation du sang faiblement oxygéné. Nous pouvons supposer que ce manque d'oxygénation est responsable de l'hypoxémie du patient, ce qui expliquerait le Syndrome de Détresse Respiratoire Aigüe (SDRA).

“Pour la myocardite, nous avons dorénavant une certitude en imagerie spectrale et nous évitons l'IRM à la phase aigüe...”

Au stade tardif, la microcirculation diminue. D'un point de vue histologique, ceci pourrait s'expliquer par l'apparition de thromboses in situ. Cette diminution de la perfusion pulmonaire nous permet de mieux comprendre la haute fréquence des embolies pulmonaires.

L'IQon Spectral CT nous apporte des éléments fonctionnels de microcirculation et de débit sanguin qui se combinent avec les éléments anatomiques comme les lésions des espaces aériens distaux.

Cette compréhension des phénomènes physiopathologiques grâce à l'imagerie spectrale nous explique mieux la sévérité de ce virus et ouvre de nouvelles perspectives pour des thérapies ciblées et l'amélioration des pronostics.

La distribution de l'iode en imagerie spectrale devient-elle un examen de substitution à la scintigraphie ?

Les cartographies de distribution de l'iode sont des outils extrêmement pertinents dans de nombreuses applications. Nous sommes en présence de marqueurs de substitution à la perfusion pulmonaire qui permettent d'analyser les phénomènes microcirculatoires de nombreuses pathologies vasculaires ou autres comme des voies et espaces aériens distaux.

De ce fait, nous pouvons dire que les cartographies de densité d'iode et d'iode sans eau sont des nouvelles possibilités qui se substituent aux outils évaluant stricto sensu la perfusion pulmonaire, comme la scintigraphie pulmonaire⁴.

C'est une nouvelle modalité en imagerie qui garde tous les avantages connus du scanner : résolutions, disponibilités, basse dose, rapidité. Les avantages sont aussi dans la protection de l'environnement car avec l'imagerie spectrale, nous n'utilisons pas de produits nucléaires.

Assistons-nous à un virage technologique ?

L'imagerie spectrale sur l'IQon change les paradigmes de l'imagerie scanographique en apportant le côté fonctionnel à chaque acquisition.

Les applications cliniques sont très nombreuses, comme par exemple le fait de voir in vivo des phénomènes de dysfonction endothéliale chez les fumeurs emphysémateux contrairement à ceux non emphysémateux.

Par sa simplicité d'utilisation, l'IQon ouvre ces nouvelles méthodes d'analyse vers une utilisation plus routinière. Ces méthodes ne sont plus expérimentales et sont sujettes à des pistes thérapeutiques pour optimiser les traitements.

Vous avez changé votre façon de regarder les scanners ?

Oui car l'imagerie du scanner est maintenant multiparamétrique. Il y a de nombreux parallèles avec l'IRM. Par exemple, sur une recherche d'embolie pulmonaire je commence la lecture par la carte d'iode.

L'imagerie spectrale permet d'optimiser la visualisation de la macrocirculation et permet de renseigner sur la microcirculation. Toute la difficulté du diagnostic d'embolies pulmonaires est dans l'atteinte distale. Ce renseignement nous est apporté par la perfusion pulmonaire en spectral souvent fortement atteinte.

“... je commence la lecture par la carte d'iode...”

Certains de vos cliniciens vous demandent spécifiquement une imagerie spectrale ?

Oui, dans certaines pathologies comme dans les pathologies vasculaires pulmonaires et les urgences cardiothoraciques. Les cliniciens peuvent nous demander une imagerie spectrale spécifique car c'est la combinaison de tous les outils qui leur permet d'être plus efficaces et de monitorer des traitements ciblés.

Dans votre spécialité, avez-vous diminué le nombre d'examens complémentaires ?

Il y a des pathologies qui se prêtent à l'imagerie spectrale donc à une modification des pratiques cliniques, plus particulièrement les pathologies de l'urgence. Dans le cas de la myocardite par exemple, les délais de diagnostic sont plus précoces qu'avant. Avec l'IQon, nous améliorons notre confiance diagnostique et des examens sont évités.

Pour la myocardite, nous avons dorénavant une certitude en imagerie spectrale multiparamétrique et nous évitons l'IRM à la phase aigüe. Ceci a pour effet indirect, une prise en charge rapide et optimisée du patient. Pour d'autres pathologies comme l'HTAP post embolique, malgré les performances élevées de l'IQon, les patients réalisent toujours autant d'examen, à la différence qu'aujourd'hui plusieurs éléments permettent de contribuer au diagnostic (pour le mieux du patient).

Vous travaillez également sur le comptage photonique, un petit mot ?

C'est le « grand » frère.



De gauche à droite : Dr A-S Desmyttere, Dr D.Gamondes, Dr S. Si-Mohamed, Pr. P.Douek, Dr S.Boccalini, Agathe, Smail

*Propos recueillis par Jérôme Prat.
Photos Dr Salim Si-Mohamed
Grand Entretien pour revue double couche #11. Version imprimée et version digitale
Lyon, 30/09/2020*

Publication à l'honneur



[Could Spectral CT Have a Potential Benefit in Coronavirus Disease \(COVID-19\)?](#)

Daoud B, Cazejust J, Tavolaro S, Durand S, Pommier R, Hamrouni A, Bornet G.

AJR Am J Roentgenol. 2020 Aug 21:1-6. doi: 10.2214/AJR.20.23546.

Durant la première vague, l'équipe de l'Hôpital Privé d'Antony a pu montrer très rapidement l'intérêt d'une imagerie d'urgence pour des thorax Covid basse dose sur l'IQon Spectral CT.

Comparée à l'imagerie conventionnelle, l'accès systématique aux cartographies de densité électronique a permis de mieux mettre en évidence avec une meilleure atténuation le verre dépoli débutant. Les auteurs concluent que la densité électronique peut améliorer la détection précoce de l'atteinte Covid 19, là où l'imagerie conventionnelle montre ses limites en terme de sensibilité.



A : Images conventionnelles présentent des opacités de verre dépoli diffuses périphériques bilatérales. B : Densité électronique montre des opacités du verre dépoli plus étendues et plus visibles qu'elles n'apparaissent sur l'image A. La flèche rouge et la zone dans la boîte rouge mettent en évidence deux de ces lésions

Pour plus d'informations sur l'utilisation de cette technologie dans la prise en charge Covid, n'hésitez pas à vous inscrire au webinaire proposé le mardi 17 novembre 2020 de 19h30 à 20h00 avec Docteur Béatrice Daoud de l'Hôpital Privé d'Antony.

Philips Live!

Inscrivez-vous
**Imagerie spectrale :
un nouvel atout dans la
prise en charge Covid ?**

Le 17 novembre 2020
19h30 - 20h00



Dr. Béatrice Daoud
Radiologue à l'Hôpital
privé d'Antony France

[Je m'inscris !](#)

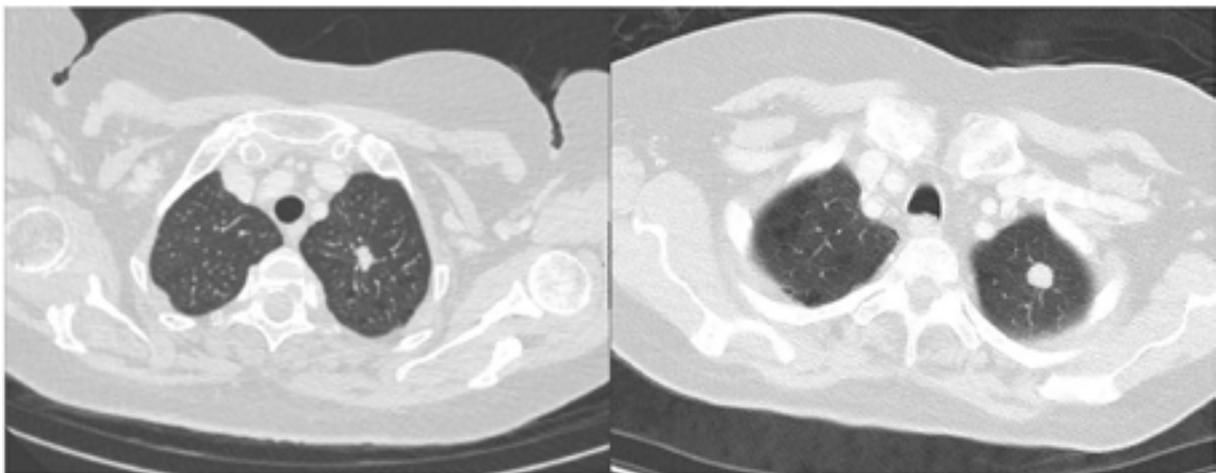
Différenciation améliorée entre le cancer du poumon primitif et les métastases pulmonaires en combinant des biomarqueurs spectraux dérivés de l'IQon avec une atténuation conventionnelle de la tomodensitométrie

Deniffel, D., Sauter, A., Fingerle, A. et al

Eur Radiol (2020). <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07195-9>

Les critères morphologiques actuellement utilisés par les radiologues sont souvent insuffisants pour classer correctement une lésion maligne. La différenciation entre cancer primaire du poumon et métastases pulmonaires est cruciale pour définir le suivi diagnostique et thérapeutique du patient.

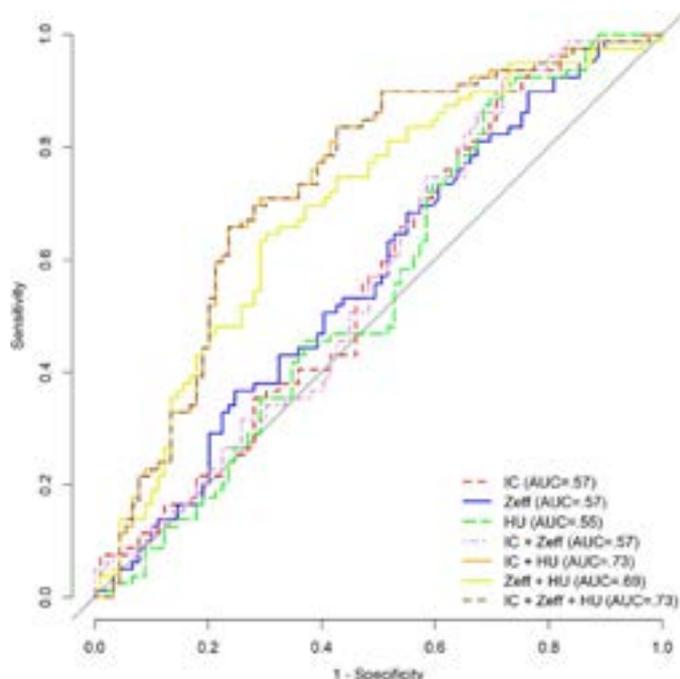
Exemples de patients atteints d'un cancer du poumon primitif (à gauche) et de métastases pulmonaires (à droite). Chez chaque patient, une lésion de l'apex du lobe supérieur gauche est présente. Les valeurs suivantes ont été mesurées pour ces lésions: HU: 61/68; Zeff: 8.4/7.3; IC (Concentration Iode) 1.84/ 0.60



Des différences significatives dans tous les paramètres d'imagerie ont été observées pour l'adénocarcinome pulmonaire par rapport aux métastases pulmonaires.

Notre étude démontre que la discrimination du cancer primaire du poumon et de la métastase pulmonaire est faisable en utilisant une combinaison spectrale dérivée de la concentration d'iode (IC), du Zeff, et HU conventionnelle, comme le montre le graphique sur la page suivante.

La combinaison des 3 paramètres améliore significativement sensibilité et spécificité et démontre la faisabilité de différencier cancer primaire du poumon et métastases pulmonaires. (courbes marron pointillé, orange, jaune)



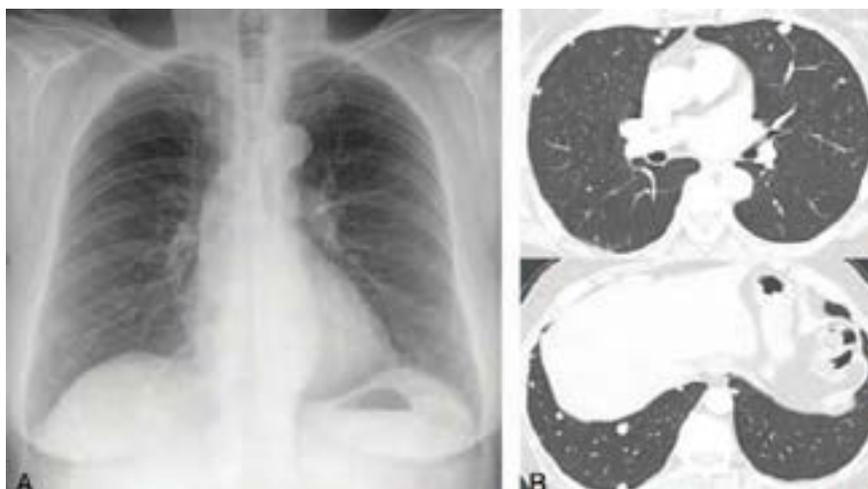
L'utilisation d'une combinaison concentration iode et / ou Zeff avec HU peut aider à éviter le geste invasif d'une biopsie chez les patients ayant des antécédents de tumeurs malignes extra ou intrapulmonaires.

Diagnostic d'hémangiomes caverneux pulmonaires multiples

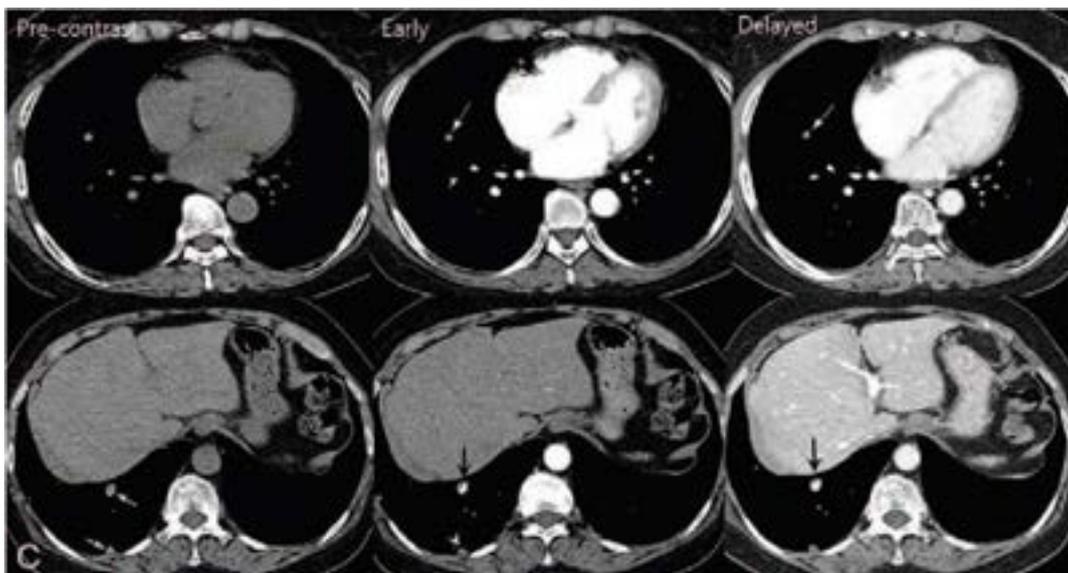
Kyungsoo Bae & al. *Medicine* (2020) 99:39 - *Clinical Case Report*

L'hémangiome caverneux est une tumeur vasculaire bénigne, qui survient très rarement dans le poumon. Lorsqu'elle apparaît sous forme de nodules multiples sur le scanner thoracique, cette tumeur peut être diagnostiquée à tort comme une malignité métastatique.

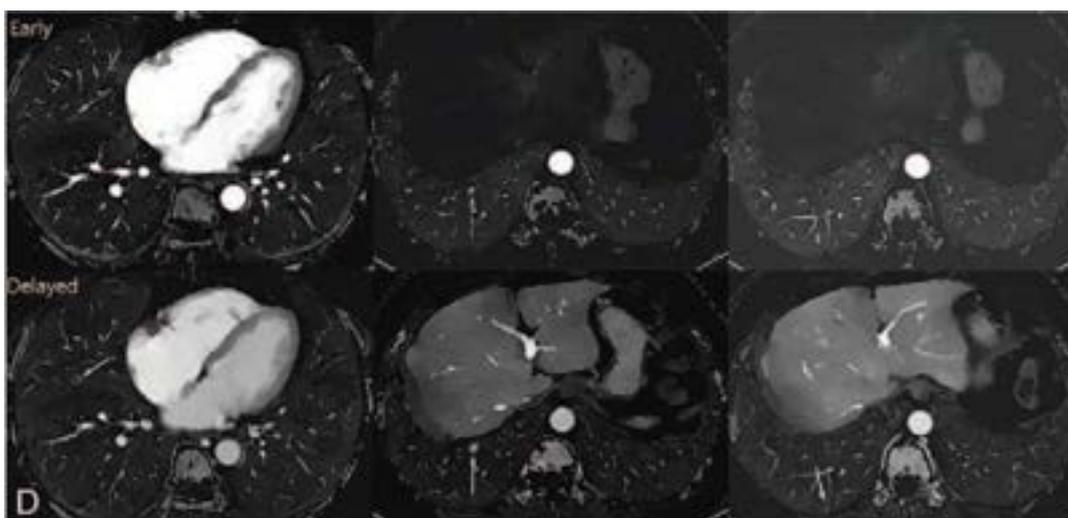
Cas d'une patiente de 72 ans, non fumeuse, avec des nodules pulmonaires découverts fortuitement sur une radiographie de thorax (A), confirmé sur les coupes CT du thorax en fenêtre parenchymateuse (B).



Les images CT conventionnelles (C) montrent plusieurs nodules dans le lobe moyen droit et le lobe inférieur droit. En scan pré-contraste (images dans la colonne de gauche), des foyers suspects de haute densité dans quelques nodules (flèches blanches) suggèrent une calcification. Dans la phase de temps artériel (images dans la colonne du milieu), un nodule dans le lobe inférieur droit montre un important rehaussement (flèche noire). Cependant, d'autres nodules montrent un rehaussement focal périphérique en forme de point (flèche en pointillé) ou aucune amélioration remarquable (tête de flèche). Dans la phase veineuse (images dans la colonne de droite), un nodule dans le lobe inférieur droit montre un rehaussement important, tandis que d'autres nodules ne montrent pas de changements remarquables.

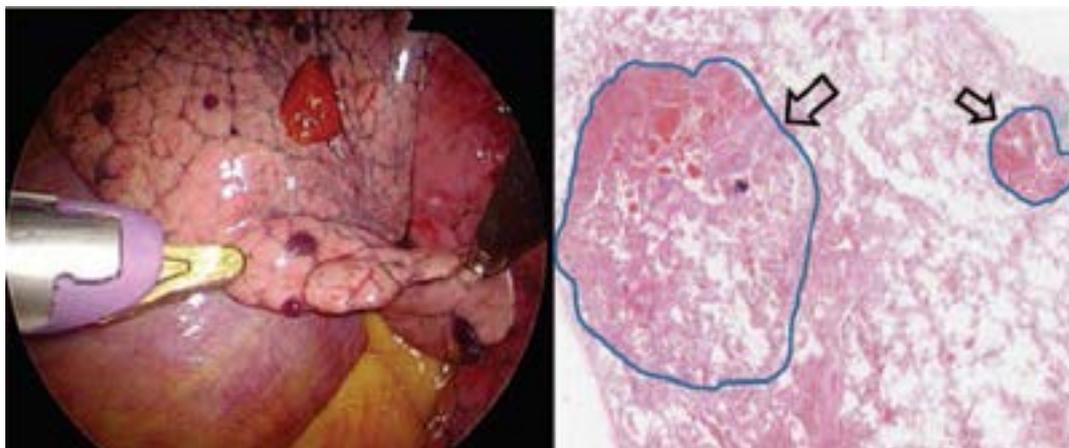


Les images de densité d'iode (D) de la phase artérielle (rangée supérieure) montrent le contraste dans chaque nodule (flèches en pointillés). Les images de densité d'iode de la phase veineuse (rangée inférieure) montrent un remplissage plus étendu ou centripète du contraste (flèches pleines).



Une concentration d'iode significative a été détectée dans les nodules des phases artérielle (1,9 à 5,3 mg / ml) et veineuse (2,5 à 6,1 mg / ml). Sur la base des informations dérivées des images conventionnelles de CT et de densité d'iode, la possibilité d'une tumeur vasculaire à flux lent tel qu'un hémangiome caverneux a été suggérée. Métastases hypervasculaires comme diagnostic différentiel était aussi évoqué.

Ci dessous, la biopsie par vidéo-assistée montre plusieurs nodules hémorragiques à la surface du poumon. L'examen microscopique (ci-dessous à droite) révèle des tumeurs vasculaires bien circonscrites (flèches) de différentes tailles.



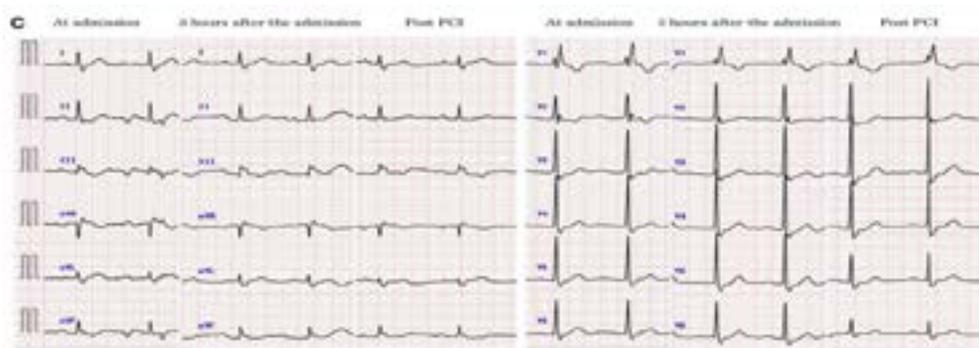
Les images de densité d'iode dérivées d'une image spectrale ont clairement montré la présence et le modèle de l'absorption d'iode dans chaque nodule, reflétant la distribution sanguine, similaire au schéma de rehaussement du contraste dans les hémangiomes caverneux hépatiques.

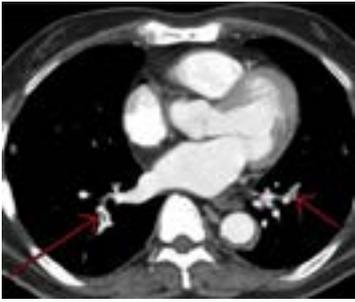
Rapport de cas d'infarctus du myocarde sans élévation du segment ST diagnostiqué sur l'IQon Spectral CT et réalisé pour le diagnostic d'embolie pulmonaire aiguë

Rie Aoyama & al. *European Heart Journal - Case Reports*, ytaa284, <https://doi.org/10.1093/ehjcr/ytaa284>

L'infarctus du myocarde aigu comprend à la fois l'infarctus du myocarde avec élévation du segment ST (STEMI) et l'infarctus du myocarde sans élévation du segment ST (NSTEMI). La distinction entre NSTEMI et STEMI est essentielle car les stratégies de traitement sont différentes.

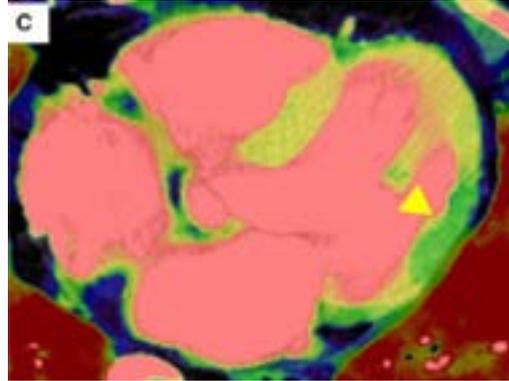
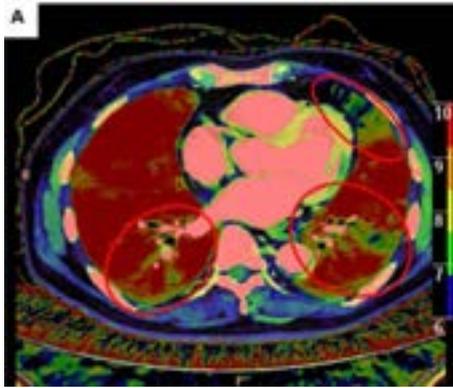
Exemple d'un patient de 72 ans atteint de diabète, d'hypertension et cancer de la prostate qui développe soudainement des douleurs thoraciques avec difficultés respiratoires. Les tests d'électrocardiogramme en série ne démontrent aucun changement significatif du segment ST.





L'examen angiopulmonaire CT réalisé sur l'IQon montre une embolie pulmonaire bilatérale sur l'imagerie conventionnelle (A).

Cet examen a été réalisé sans couplage à l'ECG.



Grâce aux données SBI automatiquement reconstruites, les cartographies en nombre atomique efficace (Z_{eff}) montrent des défauts de perfusion à la fois sur les champs pulmonaires (B) (cercles rouges) et sur le myocarde du ventricule gauche postéro-latéral (C) (triangles jaunes).



Une angiographie coronarienne (D) a montré une occlusion totale de la branche marginale obtuse (OM); une intervention coronarienne percutanée a été réalisée.

L'infarctus du myocarde sans élévation du segment ST est parfois difficile à diagnostiquer avec précision, en particulier dans la phase hyper-aiguë ou dans la branche OM. La reconstruction d'images spectrales à partir des détecteurs double couche de l'IQon Spectral CT

a été utile pour diagnostiquer cette combinaison unique de PE et de NSTEMI et peut être utile pour évaluer les effets thérapeutiques chez ces patients

Veille scientifique

Une vue non exhaustive des publications des 3 derniers mois sur la technologie Double Couche.

[Iodine overlays to improve differentiation between peritoneal carcinomatosis and benign peritoneal lesions](#) Lennartz S, Zopfs D, Abdullayev N, et al. *Eur Radiol.* 2020;10.1007/s00330-020-06729-5. doi:10.1007/s00330-020-06729-5

Comparée à l'Image conventionnelle, l'association d'image conventionnelle et Densité Iode fusionnée améliore la spécificité de l'évaluation de la carcinomatose péritonéale à sensibilité comparable, en particulier chez les patients postopératoires. Etude 30 patients

[Role of Quantitative Spectral CT Analysis for Differentiation of Orbital Lymphoma and Other Orbital Lymphoproliferative Disease](#). Tunlayadechanont P & al. *EJR* 2020 Oct 24, <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2020.109372>

L'objectif de cette étude est de montrer comment les paramètres quantitatifs de l'IQon peuvent aider à différencier le lymphome orbitaire à d'autres maladies lymphoprolifératives orbitales. Le lymphome ayant une valeur de densité d'iode et une pente de courbe d'atténuation spectrale significativement plus élevées que l'IOID / IgG4-RD.

[Virtual monoenergetic images preserve diagnostic assessability in contrast media reduced abdominal spectral detector CT](#). Lennartz S, Große Hokamp N, Zäske C, Zopfs D, Bratke G, Glauner A, Maintz D, Persigehl T, Chang DH, Hickethier T. *Br J Radiol.* 2020 Sep 1;93(1113):20200340. doi: 10.1259/bjr.20200340.

Une étude sur l'imagerie abdominale avec 50% de réduction de contraste pour comparer si les images monoénergétiques à faible keV (40) de l'IQon Spectral CT fournissent une évaluation similaire aux images conventionnelles avec une dose de contraste standard. Les auteurs concluent que les images à 40keV neutralisent la détérioration du contraste et facilite l'évaluation diagnostic.

[Radiation doses and image quality of abdominal CT scans at different patient sizes using spectral detector CT scanner: a phantom and clinical study](#). Duan X, Ananthakrishnan L, Guild JB, Xi Y, Rajiah P. *Abdom Radiol (NY).* 2020 Oct;45(10):3361-3368. doi: 10.1007/s00261-019-02247-1

La dose de rayonnement pour la TDM abdominale réalisée sur l'IQon Spectral CT (SDCT) est similaire à la dose d'une TDM conventionnelle pour les patients de taille moyenne, plus faible pour les patients plus petits et légèrement plus élevée pour les patients plus forts. La qualité d'image est similaire entre les deux scanners.

[Accuracy of Dual-Energy CT Virtual Unenhanced and Material-Specific Images: A Phantom Study](#) Li B, Pomerleau M, Gupta A, Soto JA, Anderson SW. *AJR Am J Roentgenol.* 2020 Nov;215(5):1146-1154. doi: 10.2214/AJR.19.22372. Epub 2020 Sep 2. PMID: 32877251.

Le but de cette étude est d'étudier le potentiel de réduction de dose sur l'IQon Spectral CT disponible dans le commerce pour l'imagerie CT abdominale pédiatrique lors de l'utilisation d'une reconstruction itérative hybride et d'un algorithme de reconstruction itératif basé sur un modèle.

[Opportunistic osteoporosis screening: contrast-enhanced dual-layer spectral CT provides accurate measurements of vertebral bone mineral density.](#) Roski F, Hammel J, Mei K, Haller B, Baum T, Kirschke JS, Pfeiffer D, Woertler K, Pfeiffer F, Noël PB, Gersing AS, Schwaiger BJ. *Eur Radiol.* 2020 Oct 14. doi: 10.1007/s00330-020-07319-1. Epub ahead of print. PMID: 33052464.

L'ostéoporose reste sous-diagnostiquée, ce qui peut être amélioré par des mesures opportunistes de densité minérale osseuse (DMO) au scanner. Cependant, corriger l'influence de l'agent de contraste intraveineux à base d'iode est difficile. Le but de cette étude montre qu'il est possible d'obtenir des valeurs précises de DMO même avec des scanners injectés.

[Calcium-Suppressed Technique in Dual-Layer Detector Computed Tomography to Evaluate Knee Articular Cartilage.](#) Meng Q, Liu M, Deng W, Chen K, Wang B, Zhang X, Chen Z.

Curr Med Imaging. 2020 Oct 8. doi: 10.2174/1573405616666201008150644

Cette étude visait à évaluer le cartilage articulaire du genou à l'aide de la cartographie CaSupp sur le scanner à détecteur double couche. Cette dernière démontre que les images CaSupp peuvent être utilisées efficacement pour effectuer l'évaluation visuelle et quantitative du cartilage du genou.

[Plaque burden assessment and attenuation measurement of carotid atherosclerotic plaque using virtual monoenergetic images in comparison to conventional polyenergetic images from dual-layer spectral detector CT.](#) Bai X, Gao P, Zhang D, Zhang S, Liang J, Lu X, Sui B. *Eur J Radiol.* 2020

Sep 23;132:109302. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109302. PMID: 33007518.

L'évaluation de la charge de la plaque carotidienne était comparable entre les images conventionnelles polyénergétiques (ICP) et les images virtuelles mono énergétiques (VME) à 40-120 keV. Les atténuations des composants non calcifiés dans les plaques carotidiennes étaient comparables aux ICP pour les VME de 50 à 120 keV. Les VME pourraient fournir plus d'informations sur les caractéristiques de la plaque carotidienne avec le Z effectif.

[Deep learning from dual-energy information for whole-heart segmentation in dual-energy and single-energy non-contrast-enhanced cardiac CT.](#) Bruns S, Wolterink JM, Takx RAP, van Hamersvelt RW, Suchá D, Viergever MA, Leiner T, Išgum I.

Med Phys. 2020 Aug 12. doi: 10.1002/mp.14451. Epub ahead of print. PMID: 32786071

Une méthode automatique pour des segmentations précises du coeur entier. Un apprentissage à l'aide d'un réseau de neurones pour une segmentation à partir de cartographies virtuelles sans contraste d'examen cardiaques réalisées sur les détecteurs double couche. Une méthode pour quantifier des mesures cardiaques supplémentaires et obtenir une meilleure prédiction du risque cardiovasculaire.

[Quantitative Assessment of Radiologically Indeterminate Local Colonic Wall Thickening on Iodine Density Images Using Dual-Layer Spectral Detector CT.](#) Wang G, Fang Y, Wang Z, Jin Z.

Acad Radiol. 2020;S1076-6332(20)30362-7. doi:10.1016/j.acra.2020.06.012

Etude sur 80 personnes qui montre l'intérêt de la densité d'iode pour le calcul de l'épaississement de la paroi colique dans la néoplasie du colon.

[Differentiation of hemorrhage from contrast enhancement using dual-layer spectral CT in patients transferred for acute stroke](#) Gulko E, Ali S, Gomes W, Gandhi C, Mehta H.. *Clin Imaging*. 2020;69:75-78. doi:10.1016/j.clinimag.2020.06.046

L'imagerie spectrale de l'IQon permet de faire la différence entre l'amélioration du contraste parenchymateux et l'hémorragie dans le contexte de thrombectomie.

[Benefit of dual-layer spectral CT in emergency imaging of different organ systems.](#) Demirler S, Simsir B, Danse E, Coche E. *Clin Radiol*. 2020;S0009-9260(20)30228-2. doi:10.1016/j.crad.2020.06.012

Tout l'intérêt d'un scanner à détection spectrale aux urgences. 4 années d'expériences aux Cliniques Universitaires St-Luc à Bruxelles.

[Improved Sensitivity and Reader Confidence in CT Colonography Using Dual-Layer Spectral CT: A Phantom Study.](#) Obmann MM, An C, Schaefer A, et al. *Radiology*. 2020;200032. doi:10.1148/radiol.2020200032

Par rapport à la tomodensitométrie conventionnelle à 120 kVp, la détection spectrale à double énergie montre une amélioration de la détection des polypes et la confiance du lecteur en particulier avec un tagging fécal sous-optimal.



[Evaluation of low-contrast detectability for iterative reconstruction in pediatric abdominal computed tomography: a phantom study.](#) Rubert N, Southard R, Hamman SM, Robison R. *Pediatr Radiol*. 2020;50(3):345-356. doi:10.1007/s00247-019-04561-8

Le but de cette étude était d'étudier le potentiel de réduction de dose pour la tomodensitométrie abdominale pédiatrique lors de l'utilisation d'une reconstruction hybride statistique et d'un algorithme de reconstruction itérative basé sur un modèle disponible dans le commerce d'un seul fabricant.

[Virtual monoenergetic images and post-processing algorithms effectively reduce CT artifacts from intracranial aneurysm treatment.](#) Zopfs D, Lennartz S, Pennig L, et al. *Sci Rep*. 2020;10(1):6629. Published 2020 Apr 20. doi:10.1038/s41598-020-63574-8

L'évaluation diagnostique du tissu cérébral environnant a été significativement améliorée dans VMI \geq 100keV (image mono énergétique virtuelle), MAR (algorithme de réduction des artefacts métalliques) et VMIMAR \geq 100keV.

La combinaison de VMI et MAR facilite une réduction CT significative des artefacts adjacents aux coils et clips intracrâniens. Par conséquent, si elles sont disponibles, ces techniques doivent être combinées pour une réduction optimale des artefacts après le traitement d'un anévrisme intracrânien.

[Metal artifacts in patients with large dental implants and bridges: combination of metal artifact reduction algorithms and virtual monoenergetic images provides an approach to handle even strongest artifacts](#) Laukamp KR, Zopfs D, Lennartz S, et al. *Eur Radiol.* 2019;29(8):4228-4238. doi:10.1007/s00330-018-5928-7.

En présence d'artefacts puissants dus à de gros implants oraux, le MAR est un puissant moyen de réduction des artefacts. Pour les artefacts hyperdenses, MAR doit être complété par une VMI (image mono énergétique virtuelle) allant de 140 à 200 keV. **Cette combinaison permet une réduction optimale des artefacts et améliore l'évaluation de l'image diagnostique en imagerie de la tête et du cou.**

[Artifact reduction from dental implants using virtual monoenergetic reconstructions from novel spectral detector CT](#). Große Hokamp N, Laukamp KR, Lennartz S, et al. *Eur J Radiol.* 2018;104:136-142. doi:10.1016/j.ejrad.2018.04.018

Les images monoénergétiques virtuelles de SDCT réduisent les artefacts métalliques des implants dentaires et améliorent l'évaluation diagnostique des tissus mous environnants.

[Dual-Energy CT-derived Iodine Maps: Use in Assessing Pleural Carcinomatosis](#). Lennartz S, Le Blanc M, Zopfs D, et al. *Radiology.* 2019;290(3):796-804. doi:10.1148/radiol.2018181567

Comparées aux images conventionnelles, la TDM spectrale avec des cartes d'iode améliore la détermination quantitative et qualitative de la carcinomatose pleurale par rapport aux lésions pleurales bénignes non calcifiées.

[Advanced monoenergetic reconstruction technique for dual-energy computed tomography to evaluate endoleaks after endovascular stent-graft placement](#). Sawada Y, Shimohira M, Nakagawa M, et al.

Abdom Radiol (NY). 2020;10.1007/s00261-020-02602-7. doi:10.1007/s00261-020-02602-7.

Les reconstructions mono énergétiques avancées peuvent être utiles pour évaluer les endofuites après la mise en place d'une endoprothèse endovasculaire essentiellement en phase tardive.

Poster à l'honneur



Un immense bravo à l'équipe des manipulateurs du CH Charleville-Mezieres pour cette récompense du comité scientifique des JFR 2020 pour le poster : 'Comment l'imagerie spectrale bouleverse nos protocoles d'injection.

Ce poster met en avant le zéro compromis sur la qualité et les doses d'exposition aux rayons X et la diminution drastique des injections de pdc : 22ml pour des carotides, 15ml pour EP, 40 ml en oncologie à 40keV. Félicitations à Helena Quehen, Manon Grosselin , Clemence Loiseau, Céline Duponcheel, Virginie Pollet, Aurélie Brasseur.

Poster disponible sur JFR.plus à la demande. <https://www.jfr.plus/media/1622>

Conclusion

Quelle rentrée ! Nombreux inédits pour accompagner ce monde qui change.

Le scanner subit aussi son bouleversement. Les images anatomiques et les relevés hounsfield sont systématiquement accompagnés d'une image fonctionnelle et d'une image de caractérisation.

Une évolution des paradigmes pour plus de sécurité.

Abonnement Revue Double Couche

Vous souhaitez recevoir les prochains numéros au format digital ?
Complétez le formulaire ci-dessous et renvoyez-le par email à :

IQonFrance@philips.com

Magazine Double Couche - Le magazine de l'IQon

Nom* :

Prénom* :

Etablissement* :

Adresse :

Code Postal* :

Ville* :

Fonction* :

Adresse email* :

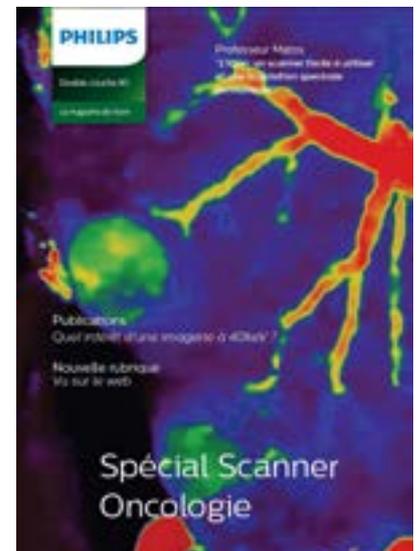
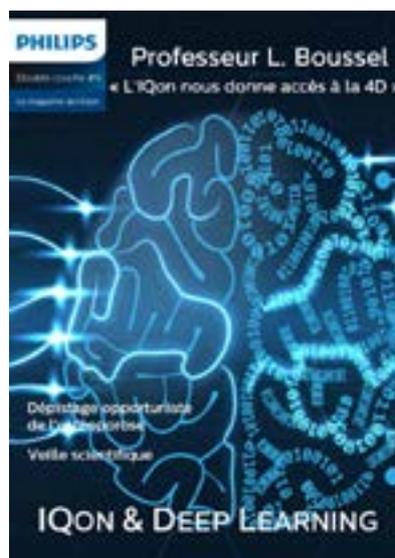
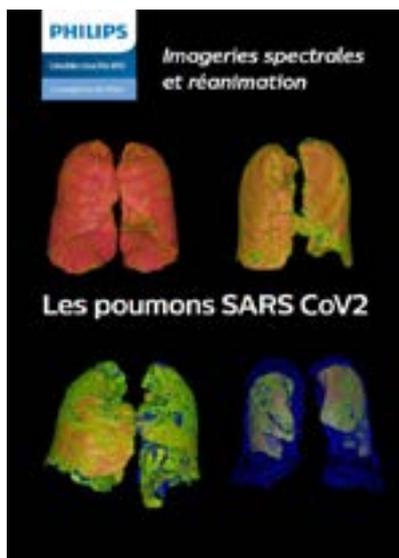
Téléphone :

**Champs obligatoires*

La série Double Couche

Vous pourrez trouver les précédentes revues sont disponibles sur en téléchargement là l'adresse suivante :

<https://lemagDoubleCouche>





- 1 Ducray V, Vlachomitrou AS, Bouscambert-Duchamp M, Si-Mohamed S, Gouttard S, Mansuy A, Wickert F, Sigal A, Gaymard A, Talbot F, Michel C, Perpoint T, Pialat JB, Rouviere O, Milot L, Cotton F, Douek P, Rabilloud M, Bousset L; COVID-Outcomes-HCL Consortium. Chest CT for rapid triage of patients in multiple emergency departments during COVID-19 epidemic: experience report from a large French university hospital. *Eur Radiol.* 2020 Aug 19:1–9. doi: 10.1007/s00330-020-07154-4. Epub ahead of print. PMID: 32813105; PMCID: PMC7435221.
- 2 Daoud B, Cazejust J, Tavolaro S, Durand S, Pommier R, Hamrouni A, Bornet G. Could Spectral CT Have a Potential Benefit in Coronavirus Disease (COVID-19)? *AJR Am J Roentgenol.* 2020 Aug 21:1–6. doi: 10.2214/AJR.20.23546. Epub ahead of print. PMID: 32822225.
- 3 Si-Mohamed S, Chebib N, Sigovan M, Zumbihl L, Turquier S, Boccalini S, Bousset L, Mornex JF, Cottin V, Douek P. In vivo demonstration of pulmonary microvascular involvement in COVID-19 using Dual-Energy Computed Tomography. *Eur Respir J.* 2020 Sep 17:2002608. doi: 10.1183/13993003.02608-2020. Epub ahead of print. PMID: 32943402.
- 4 Head-to-head comparison of lung perfusion with dual-energy CT and SPECT-CT. *Diagnostic and Interventional Imaging* (2020), Si-Mohamed S, Moreau-Triby C, Tylski P, Tatar-Leitman V, Wdowik Q, Boccalini S, Dessouky R, Douek P, Bousset L. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2020.02.006>

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 CE0197. Il est destiné au diagnostic médical par imagerie tomодensitométrie. Les actes diagnostiques sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines situations. Lisez attentivement la notice d'utilisation. Novembre 2020

Le système Philips IntelliSpace Portal 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 CE0197. 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. Novembre 2020

© 2020 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