

Double couche

Le magazine de l'Imagerie diagnostique et interventionnelle Spectrale

Grands Entretiens

Pr Pascal Rousset :

« Quand on aime le diagnostic, avoir des outils en plus, c'est intellectuellement très satisfaisant »

Pr Laurent Milot :

« la culture du tout spectral »

Dr Agnès Rode :

« La technologie SPCT que nous utilisons fait incontestablement évoluer la spécialité »

Cas cliniques

Veille scientifique

Lyon, capitale spectrale



Marjorie Villien

*Responsable de la recherche
et de l'innovation*

Il est fascinant de constater comment des figures de proue telle que Eugénie Brazier ont eu un impact durable sur les générations de chefs qui ont suivi, y compris une légende comme Paul Bocuse. Leur engagement à transmettre leur savoir et leur passion pour la cuisine ont laissé un héritage culinaire indélébile.

De manière similaire, dans le domaine médical, nous observons des personnalités éminentes qui jouent un rôle de mentor, partageant leur expertise et leur expérience avec les générations futures de praticiens. Un rôle de formateur de docteurs juniors et d'assistants, la passion de la transmission, la reconnaissance, nombreux sont les praticiens qui évoquent la richesse des échanges auprès du Docteur Agnès Rode, grande dame de la radiologie digestive lyonnaise et au-delà. Une interview passionnante sur l'évolution des pratiques d'une équipe qui a « franchi la marche de l'innovation spectrale ».

Du Nord au Sud, de l'Est au Centre, Lyon, capitale des lumières est devenue capitale du tout spectral.

Des projets structurants autour de cette imagerie multiparamétrique qui sera l'état de l'art du scanner dans les années à venir selon le Professeur Laurent Milot. S'initier à ce nouveau mode de lecture pour appréhender et mieux faciliter l'arrivée de l'imagerie k-edge selon le Professeur Pascal Rousset.

Il est encourageant de voir une communauté médicale si dynamique et engagée dans la promotion de meilleures pratiques et de nouvelles technologies pour le bénéfice des patients. La passion pour l'innovation et la recherche de l'excellence médicale sont des moteurs essentiels dans la poursuite de progrès significatifs dans le domaine de la santé.

L'imagerie de contraste est un nouveau terrain de jeu pour le scanner, notamment en ce moment où les pratiques d'injection de produits iodés sont en pleine transformation. L'évolution commence dans les pratiques et directement dans les services avec Karine et Joris. Le rôle du manipulateur évolue vers la perfection.

Chaque jour, que d'exemples démontrant l'intérêt de l'imagerie spectrale Philips. Sans attendre la nouvelle revue collection d'images en décembre 2024, retrouvez des exemples démonstratifs issus des scanners Double Couche de détecteurs de nos hôtes.

4 GRANDS ENTRETIENS

4 Docteur Agnès Rode

Praticien hospitalier - Hôpital de la Croix-Rousse - HCL

« Il y aura forcément un retour sur investissement pour l'établissement. »



8 Professeur Laurent Milot

Praticien hospitalier - Hôpital Edouard Herriot - HCL

« L'imagerie spectrale amène une nouvelle expérience. »



13 Professeur Pascal Rousset

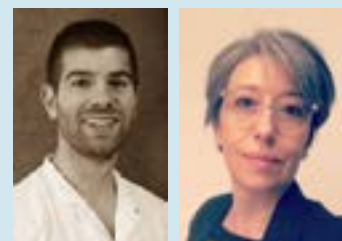
Praticien hospitalier - Hôpital Lyon Sud - HCL

« Les plus réfractaires attendent certainement des atlas de normalité »



18 EN DIRECT DES SERVICES

L'interview croisé



20 CAS CLINIQUES SPECIAL HOSPICES CIVILS DE LYON

20 VEILLE SCIENTIFIQUE

Une liste non exhaustive de publications des 4 derniers mois spécial double couche

23 AGENDA WEBSITE DE LA REVUE

Double couche

Le magazine de l'imagerie diagnostique et interventionnelle spectrale

| Rédacteur en chef : Jérôme Prat

| Editorial : Marjorie Villien

| Conception graphique : Montholon Conseil

| Mise en page : Amandine Delerue, Nadège Rigolet

| Affaires réglementaires : Latifa Lakehal

| Révisions : Jean-Claude Virollet

« une nouvelle marche gravie dans l'évolution du scanner. »

Le scanner Philips Spectral CT IQon a démarré en Septembre 2020 à l'hôpital de la Croix-Rousse. En 2023, c'est le Spectral CT 7500 qui a suivi, plus orienté urgences et cardiovasculaires. Discussion avec Docteur Agnès Rode, grande dame de l'imagerie digestive lyonnaise qui a un rôle déterminant dans la formation des nouveaux internes au sein des hospices lyonnais et en particulier à l'hôpital nord.

J. Prat : Bonjour Docteur Agnès Rode, c'est un réel plaisir de pouvoir vous interviewer aujourd'hui. Pourriez-vous vous présenter en quelques mots ?

A. Rode : Je suis aujourd'hui Praticien Hospitalier. L'évolution de ma spécialisation en pathologie hépatique et digestive, puis en radiologie interventionnelle s'est adaptée aux attentes de mes confrères hépatologues et chirurgiens hépatiques et transplantateurs à l'hôpital de la Croix Rousse. Je joue un rôle de compagnonnage avec les internes, je forme des docteurs juniors et des assistants à ces procédures, et je donne quelques cours à la faculté.

Après 4 années d'utilisation de la technologie scanner spectral à la détection (SPCT), quel bilan tirez-vous ?

Le spectral est utilisé en routine dans le service. Nous avons deux scanners avec la détection spectrale, un plutôt orienté oncologie, l'autre avec une couverture



Docteur Agnès Rode

de 8 cm plutôt orienté urgences et cardiovasculaire. En imagerie scanner, nous avons gravi une marche importante le jour où les scanners sont devenus hélicoïdaux, et grâce auxquels nous avons pu faire des reconstructions tridimensionnelles de qualité avec des possibilités d'acquisitions angiographiques. Nous retrouvons la même sensation de progrès avec l'arrivée de l'imagerie spectrale. La technologie SPCT que nous utilisons fait incontestablement évoluer la spécialité et fait gravir une nouvelle marche dans

« La technologie SPCT fait incontestablement évoluer la spécialité »

l'évolution du scanner.

cartographies spectrales

Quelles sont les cartographies que vous utilisez régulièrement ?

Nous utilisons le 40keV pour le rehaussement, la densité d'iode pour la quantité d'iode.

L'analyse de tous les examens se fait en imagerie 40keV d'emblée et cette imagerie est transférée en automatique sur le PACS. Je ne regarde quasi plus l'imagerie conventionnelle.

Lors des RCP, j'ai appris aux cliniciens les séquences qu'ils devaient regarder. Maintenant, ils ont pris l'habitude de demander une imagerie spectrale spécifique pour leurs examens. Professeur Philippe Merle, hépatologue, qui avait une nette préférence pour l'IRM, reconnaît pour le suivi des carcinomes hépatocellulaires l'intérêt de la technique spectrale.

Un peu moins connue, la densité électronique, utilisez-vous cette cartographie ?

Oui, dans le cas d'un foie inhomogène pour rechercher des surcharges stéatosiques.

Et les séries virtuelles sans contraste ont-elles remplacées les vraies séries à blanc ?

Oui en oncologie pour quasi tous les examens. C'est de l'exposition aux rayons X en moins pour les patients. Dans le cadre de l'urgence, nous conservons la série sans injection. La recherche de sang, d'hémobilie, par exemple, est très difficilement détectable sans le vrai examen sans contraste.

Quel intérêt de l'imagerie spectrale dans l'hématome intrahépatique ?

Le bénéfice est de mieux voir le saignement actif. Tous les petits blushs sont mieux détectés.

Vous avez un rôle de compagnonnage. Comment faire adopter cette nouvelle imagerie aux plus réticents ?

Dans l'activité d'urgence, il faut leur montrer une ischémie artérielle mésentérique en conventionnel et en spectral et l'intérêt du rehaussement est tout de suite bien visible.

Bien sûr, quelqu'un qui est aguerri et qui a une expérience importante en digestif fera son diagnostic avec l'imagerie conventionnelle, mais pour ceux qui n'ont pas l'œil aussi exercé, l'absence de rehaussement des parois sera nettement mieux visible en imagerie multiparamétrique.

C'est pareil sur l'imagerie oncologique du CHC où les petites prises de contraste ténues sont difficilement visibles quand l'œil n'est pas expert. La détection et l'analyse du rehaussement des lésions hépatiques, quelle que soit leur nature sont améliorées en spectral à 40keV. L'augmentation du contraste amène ce confort visuel pour les juniors, et une plus grande confiance diagnostique pour les plus expérimentés.

« Même avec une quantité moindre de contraste, nous sommes confiants dans la qualité des images que nous obtenons. »

Et au niveau de l'injection ? Avez-vous diminué les doses et les débits ?

Oui, les protocoles ont été optimisés et nous avons nettement diminué le contraste.

Chez le patient âgé ou en insuffisance rénale, nous injectons avec des volumes vraiment réduits.

Aujourd'hui, la technologie du SPCT nous permet de ne plus contre-indiquer certains examens avec des valeurs limites de filtration glomérulaire.

Chez les greffés hépatiques, il est important de limiter la quantité de produit de contraste et l'exposition aux rayons X. Même avec une quantité moindre

de contraste, nous sommes confiants dans la qualité des images que nous obtenons. Une artériographie peut être évitée et l'impact sur le patient est complètement positif.

« L'imagerie spectrale [...] n'est sûrement pas un gadget. »

réalisées que sur le scanner SPCT. En oncologie, être plus performant dans le diagnostic et éviter des examens supplémentaires n'est pas gadget.

La diminution de la quantité de contraste utilisée pourrait être aussi un argument pour le financier.

référence

Que pourriez-vous répondre à ceux qui continuent de considérer l'imagerie spectrale comme un gadget ?

Non, l'imagerie spectrale n'est plus à ses balbutiements avec la technologie que nous avons. Elle n'est certainement pas un gadget et ne peut pas être considérée comme telle.

Il y aura forcément un retour sur investissement pour l'établissement qui investit sur cette technologie SPCT. Les diagnostics sont plus précoces en oncologie, et les examens d'urgence sont plus pertinents.

Regardez le nombre d'examens pour embolies pulmonaires qui étaient répétés, les patients surexposés aux rayons X, et parfois avec des doses de volumes de contraste doublées.

L'examen de l'EP « à refaire » n'existe plus avec l'imagerie spectrale. Et lorsque vous avez un patient de réanimation sur la table, c'est un gain de temps considérable pour tout le monde.

Lors de la période du Covid, les EP n'étaient

En conclusion, pensez-vous que l'imagerie spectrale multiparamétrique va se démocratiser ?

Oui à coup sûr. Dans le service, la technologie SPCT fournit l'imagerie multiparamétrique pour chaque examen.

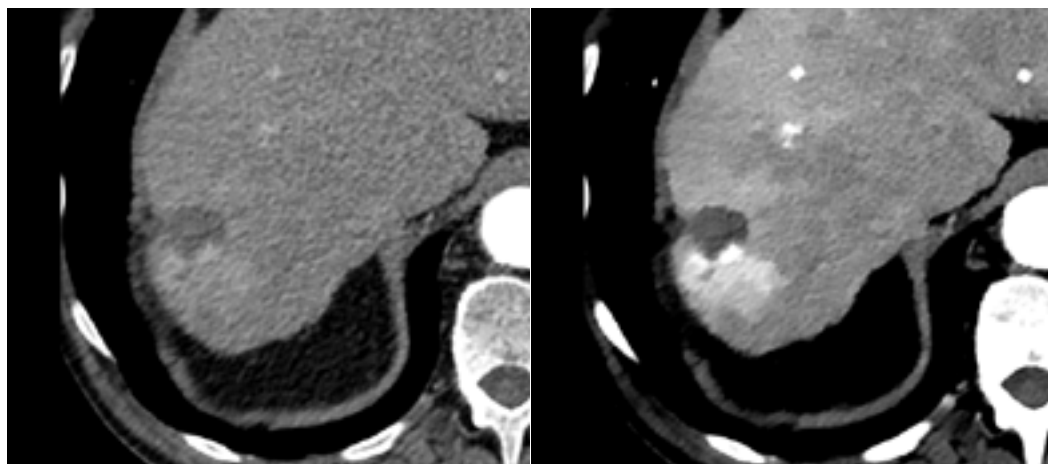
Pour les plus jeunes, ce nouveau modèle rend le scanner plus facile tout de suite. Les internes qui quitteront les HCL seront habitués à manipuler cette imagerie, et tous les paramètres qui la composent. Ils auront franchi la marche de l'innovation spectrale et le retour en arrière vers une imagerie conventionnelle sera forcément plus difficile.

Merci Docteur Agnès Rode pour votre disponibilité et le temps accordé à cet interview.

Propos recueillis par Jérôme Prat.
Docteur Agnès Rode – IQon Spectral CT
Version imprimée et version digitale
Lyon, Hôpital Croix Rousse Février 2024

Détection et analyse du rehaussement des lésions hépatiques, quelle que soit leur nature sont améliorées en spectral à 40keV

Cas cliniques détaillé en page 20





« Cette technologie sera l'état de l'art de faire du scanner. »

Professeur Laurent Milot, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier exerçant aux Hospices Civils de Lyon. Pour la revue Double Couche, il accepte de nous partager sa vision de l'imagerie de demain et en particulier l'imagerie spectrale SPCT et son adoption à l'hôpital Edouard Herriot.

J. Prat : Bonjour Professeur Laurent Milot, un réel plaisir de pouvoir partager ce moment malgré votre agenda ultra chargé. Pourriez-vous vous présenter en quelques mots ?

L. Milot : Je suis Professeur des Universités -Praticien Hospitalier, exerçant aux Hospices Civils de Lyon. Je suis radiologue digestif et interventionnel, chef adjoint du service de radiologie de l'Hôpital Edouard Herriot à Lyon et chef adjoint du pôle d'imagerie des HCL, et plus récemment secrétaire général du CERF.

Quel est votre parcours au sein des Hospices et ailleurs ?

Dès le 2^{ème} semestre de radiologie, je suis arrivé sur le digestif, séduit lors de mon passage à l'hôpital de Croix Rousse avec le Docteur Agnès Rode, puis une consolidation totale de ces acquis lors de mon passage dans le service du Professeur Pierre Jean Valette. Deux grands maîtres qui m'ont transmis l'amour et la passion du métier, de la curiosité, cette vision d'innover pour le bénéfice des patients, ce côté humain et impliqué de la pratique.



Professeur Laurent Milot

Puis, un an de mobilité au Canada, qui s'est finalement traduit par une expérience de dix années à Sunnybrook Hospital séduit par un pôle recherche en imagerie très actif, notamment dans le domaine de la Physique. J'ai ainsi allié ma passion pour la clinique associée à mon intérêt pour la physique médicale. Une étape marquante dans ma vie professionnelle comme personnelle.

expérience canadienne

L'approche canadienne de la médecine et de la radiologie est-elle comparable à l'approche française ?

Il existe un supplément d'âme dans la médecine française, une liberté de travail incommensurable. L'approche française dans l'hôpital public est très orientée patient, et nous pouvons passer du temps

en toute autonomie. Au Canada, l'organisation est quelque chose de très impressionnant, le respect des règles également, mais les intérêts compétitifs sont très marqués entre les institutions.

Au Canada, l'approche orientée business est très présente. Cette liberté française est incomparable même si on constate une évolution. Je veux continuer à défendre cette liberté de travail dans mon service.

Une vision construite autour de l'équipe ?

Au Canada, l'organisation est très efficace, très fluide. Nous souhaitons le même modèle, et à la fois respecter les frontières entre vie personnelle et professionnelle.

Notre vision est construite autour de l'équipe plutôt que l'individu, ce qui peut changer par rapport à certaines habitudes françaises de mettre en avant une personne, et parfois de façon complètement sacrificielle de la vie privée. Notre objectif est de préserver les équilibres et le bien-être de chacun. Personnellement je pense que nous pouvons être efficaces, avoir un manager efficace, tout en restant bienveillant. Il ne faut pas oublier que le système français nous laisse ce côté imaginatif, ce sens de la liberté. Le système canadien est beaucoup plus cadré. Mais il y a aussi beaucoup de positif, par exemple les comptes rendus standardisés qui sont généralisés. J'ai été un des premiers à en fabriquer un.

Je trouve que c'est gage de qualité pour le plus grand nombre et je suis très investi dans la qualité depuis mon expérience canadienne.

innovation spectrale

Comment faire adopter l'imagerie spectrale au plus grand nombre ?

Le déroulement ne peut être que progressif et à un rythme différent suivant les personnes. Dans les courbes d'adoption il y a toujours les « early adopters » et à l'autre bout les plus réfractaires, sans qu'un

profil soit meilleur qu'un autre.

Personnellement, j'assume aller dans la prise de risque et travailler sur les problèmes liés à l'innovation.

Les problèmes ne doivent plus être, pour que le produit soit adopté par la plus grande masse. Pour les « late adopters », l'erreur serait de les mettre trop tôt sur une technologie innovante.

L'adoption d'une innovation dépendra des profils de chacun, il n'y a pas qu'une seule réponse. Le déclenchement de l'adoption peut venir du premier examen où on s'aperçoit que la technologie apporte une plus-value.

Faire adopter un produit, c'est partir de cas concrets, comme les cas de tumeurs neuro endocrines, où l'imagerie spectrale amène une nouvelle expérience

« L'adoption d'une innovation dépendra des profils de chacun »

dans l'image, de nouveaux outils pour le diagnostic et plus de confort sans aucun doute.

Quels sont les leviers à mettre en place pour les plus réfractaires ?

Aujourd'hui nous n'avons plus à convaincre, les collègues travaillent sur l'imagerie multiparamétrique en scanner.

On voit mieux le CHC, on voit les métastases alors que nous ne les voyions pas, les tumeurs neuroendocrines c'est impressionnant et pour les bilans d'extension en général il n'y a pas de comparaison. C'est beaucoup mieux. L'image à bas keV le démontre à chaque instant dans notre spécialité. Les TNE c'est comme le nez au milieu de la figure, la résolution en contraste est très convaincante et la lecture est facilitée.

Pourquoi avoir choisi une technologie de détection spectrale (SPCT) pour votre équipe ?

Tout ce que vous saviez n'est pas remis en question car l'imagerie conventionnelle du scanner est bien présente avec la technologie double couche de détecteurs. En revanche, vous gagnez de nouveaux contrastes avec le SPCT.

C'est ce qui est vraiment intéressant dans la détection spectrale, c'est le côté rassurant, que vous utilisez ou pas, mais l'information spectrale est bien là.

Le minimum commun qui est le 40keV est très facilement atteignable. Les cartographies plus avancées font plus peur car certainement plus chronophages.

Adoption et formation

L'utilisation des détecteurs multicouches à l'Hôpital Edouard Herriot est plutôt une réussite ?

L'adoption d'une technologie se fait d'abord si elle est facile d'utilisation et toujours présente. C'est une première évidence. Après il faut une imagerie de qualité à 40keV qu'on ait envie de regarder, c'est une seconde évidence. C'est le niveau 1 et il est atteint en moins d'un an par la globalité de l'équipe. Le niveau 2 sera une question de workflow et d'apport significatif. Il dépendra des spécialités mais aussi des découvertes à venir avec l'imagerie multiparamétrique.

Je suis convaincu que dans tous ces paramètres de l'imagerie spectrale, il va y avoir des choses qui seront très spécifiques. C'est à nous de le montrer. Ce que je trouve impressionnant c'est le fait d'avoir

« Ce que je trouve impressionnant c'est le fait d'avoir en permanence accès à ces données spectrales »

en permanence accès à ces données spectrales, ce qui améliore grandement la sensibilité de l'imagerie

scanner.

Comment accélérer cette transition du minimum commun vers un niveau supérieur ?

Toutes nos vacations sont faites avec accès à toute l'information SBI. Globalement tous utilisent le 40keV. Il faut savoir qu'aujourd'hui il y a un vrai mécontentement quand des vacations de digestif ne sont pas faites en spectral.

Si je prends l'exemple d'une de mes collègues, le docteur Hélène Gimonet, qui est très exigeante avec une vision ultra clinique, on voit qu'elle perçoit sur un grand nombre d'examens l'intérêt du tout spectral.

Pour atteindre le niveau 2 plus généralement, il faut que nous, sociétés savantes d'imageries abdominales, montrent aussi l'intérêt. Le niveau 2 et 3, nous l'atteindrons après avoir normalisé le niveau 1, et comme l'adoption des nouvelles séquences d'IRM, cela demandera du temps.

Quels conseils pourriez-vous donner au sujet de nos formations pour une meilleure adoption de cette imagerie multiparamétrique ?

La formation a été très bien faite par les équipes Philips. Il y a une partie de l'adoption du spectral très basique qui est comprise. Le niveau 2 est plus complexe car il y a une partie workflow qui rentre en considération. L'urgence est certainement à part car il y a moins la notion de comparaison. Les utilisateurs Portal ont d'autres possibilités dans la gestion de l'image spectrale.

Personnellement j'ouvre IntelliSpace Portal en cas de besoin d'un complément à l'imagerie 40keV, comme la fusion ou une autre cartographie d'iode, et je compare les séries avec les écrans du PACS.

Nous n'avons pas encore trouvé une utilisation de routine du niveau 2 et 3, mais parce que la technologie est jeune, et l'intérêt du multiparamétrique est encore



en cours de publication. Mais c'était la même chose en IRM, ou nous avons mis des dizaines d'années pour identifier les bonnes séquences en fonction de la pathologie.

Dans les facultés de médecine, l'imagerie spectrale est-elle enseignée ?

Oui en ce qui nous concerne. Prenons l'exemple de ce matin, dans un cours face à des externes, au moment de parler d'images scanner, j'enseigne l'imagerie multiparamétrique du spectral que nous utilisons. Ce sont de futurs médecins qui baigneront forcément dans la culture du tout spectral et ils seront les champions de l'imagerie de demain.

Gestion des données

Abordons le sujet des données. Quel discours tenir aux directions informatiques en voyant l'arrivée de l'imagerie photonique ?

C'est important de discuter avec ces services pour qu'ils comprennent nos futurs besoins en termes de workflow et de gestion des données. En amont, c'est aussi essentiel de travailler avec eux sur la gestion des entrepôts de données. Il faut comprendre le stockage. Pourquoi faire ? Il faut savoir identifier les bons examens et les bons praticiens pour savoir justifier ces examens.

Le nombre d'images augmentent, c'est un fait. La correspondance avec les cliniciens devra obligatoirement se simplifier ?

Oui. Il ne faut pas multiplier l'information. Elle devra rester

*L'imagerie multiparamétrique pour les tumeurs neuroendocrines
Cas cliniques détaillés
en page 22*

précise et concise pour nos confrères.

Mais vous savez, nombreux papiers récents montrent l'inflation du nombre des séries sur un même temps donné et ce trop d'informations se répercute sur les radiologues et contribue au Burn out de la profession. Le bien-être du radiologue et plus généralement des équipes médicales et paramédicales sont des éléments fondamentaux à prendre en considération et un juste milieu sera à trouver.

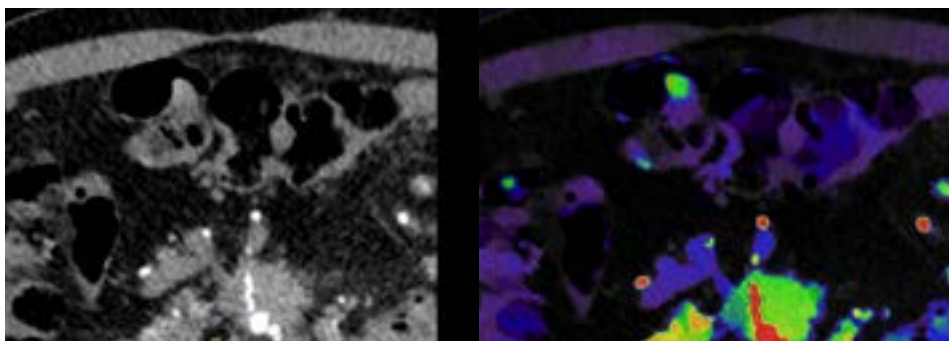
La conclusion sur votre vision des 10 prochaines années ?

Cette technologie de détection spectrale va se développer dans les 10 ans qui viennent et sera l'état de l'art de faire du scanner. Sur l'urgence, c'est probablement une avancée majeure. La pertinence et surtout la confiance du diagnostic sont améliorées. En oncologie, il y a une efficacité diagnostique incontestable pour le malade. Les diminutions des contrastes permettent de nouvelles possibilités sans perdre en qualité et sont un facteur économique majeur dans le contexte actuel.

Et les nouvelles cartes apporteront sans doute de nouveaux biomarqueurs qui deviendront des évidences pour la médecine personnalisée de demain !

Merci Professeur Laurent Milot pour votre disponibilité et le temps accordé à cet interview.

Propos recueillis par Jérôme Prat.
Professeur Laurent Milot - IQon CT Philips
Version imprimée et version digitale
Lyon, Hôpital Edouard Herriot, Janvier 2024



« Maitriser l'imagerie spectrale en SPCT nous facilitera l'arrivée de l'imagerie K-Edge en SPCCT »

Professeur Pascal Rousset, chef de service adjoint à l'hôpital Lyon Sud, est un radiologue clinicien nouvellement élu à la présidence de la SIAD et vice-président de la SIFEM. Un double regard très complémentaire.

J. Prat : Bonjour Professeur Pascal Rousset, quel plaisir de pouvoir échanger avec vous. Avant de développer, pourriez-vous vous présenter en quelques mots ?

P. Rousset : Je suis un radiologue clinicien, nouvellement élu à la présidence de la SIAD et vice-président de la SIFEM.

J'ai en effet un double regard : sur le pelvis féminin et l'abdomen, avec le drap péritonéal qui fait le lien. C'est une étiquette singulière mais finalement très complémentaire

L'imagerie du péritoine est donc une de vos spécialités. C'est un concept nouveau et développé principalement à Lyon ?

Oui l'idée est d'individualiser le péritoine comme un organe. C'est assez nouveau, et à Lyon, j'ai la chance de travailler avec le Professeur Olivier Glehen et son équipe, qui est la ou l'une des toutes meilleures équipes du monde sur les maladies péritonéales. Pour ma part, j'ai effectivement avancé sur ce concept afin d'homogénéiser nos pratiques et nos techniques, de les optimiser, et de tenter de faire un compte rendu standardisé comme ce que nous



Professeur Pascal Rousset

avons sur le foie ou le pancréas par exemple.

L'objectif est de donner la possibilité au radiologue de mieux intégrer cet organe dans un bilan oncologique. Le péritoine est un feuillet très fin non décelable lorsqu'il est normal, et est donc souvent négligé.

Comment avez-vous réussi à le développer ?

Dans un premier temps, nous avons développé l'IRM péritonéale qui permet de mieux voir le péritoine pathologique. Nous faisons une IRM péritonéale pour le bilan de métastases péritonéales (carcinose) par jour avec une chirurgie à visée curative le lendemain pour le patient, et on a appris ce que l'IRM apportait en complément du scanner conventionnel.

Le scanner conventionnel est redoutable par sa

résolution spatiale, par son accès, par son faible coût, et par l'utilisation que nous en avons en routine en oncologie.

En revanche, la résolution en contraste n'est pas bonne et c'est ce que nous apporte l'IRM. Des petites lésions ou un nodule isodense du péritoine au contact d'un organe, ne seront pas visibles en scanner, et dans ces cas précis, nous avons besoin de l'IRM.

En résumé, pour mieux visualiser ces lésions du péritoine, il faut l'association de la résolution spatiale et de la résolution en contraste. C'est ainsi que j'ai développé la co-lecture IRM scanner, pour tirer les avantages de chaque technique.

Choix SPCT

Pourquoi avoir choisi une technologie scanner double couche pour votre activité ?

Il y a une vraie attente sur le scanner avec l'imagerie spectrale, qui sera beaucoup plus simple d'accès et de lecture que l'IRM péritonéale. La réalisation de l'IRM péritonéale est techniquement difficile, nous sommes très peu à en faire. Le temps machine est long et la lecture demande une courbe d'apprentissage. Le scanner spectral multi couches pourrait ainsi améliorer la résolution en contraste que nous cherchons dans l'IRM péritonéale.

Nous avons 2 études en cours pour comparer le scanner conventionnel, le scanner double couche de détecteurs (SPCT) et l'IRM, et les premiers résultats montrent un apport certain du scanner SPCT. La résolution en contraste d'un examen injecté sur SPCT nous rapproche de ce que nous avons à l'IRM^{*1}. Nous devons cependant en trouver les limites, et évaluer le potentiel taux de faux positifs.

Quelles sont les cartographies spectrales que vous utilisez ?

L'imagerie conventionnelle reste notre support car

nous la maîtrisons, en complément nous regardons l'imagerie 40keV, la carte d'iode et la fusion d'images. Nous nous ne sommes pas encore intéressés aux autres cartographies plus avancées.

Pour apprendre une nouvelle sémiologie, partir de ce que nous connaissons bien est très important. La technologie SPCT conserve l'imagerie conventionnelle et propose systématiquement cette imagerie spectrale complémentaire. C'est un gage de sécurité.

Contrairement à certains de mes confrères sur d'autres pathologies comme le foie, la lecture du 40keV semble leur suffir. Cependant, je n'ai pas encore assez d'expérience pour m'affranchir du conventionnel, et ma grosse crainte est de faire des faux positifs, lourds de conséquence en pathologie oncologique. Le péritoine est un organe difficile à analyser et très chronophage. Si l'imagerie spectrale

« Cette imagerie multiparamétrique amène une seconde vie au scanner, »

nous facilite la lecture, et donc le temps de lecture, et si nous faisons aussi bien voire mieux que l'IRM, alors c'est gagné. Cette imagerie multiparamétrique amène une seconde vie au scanner, qui n'avait pas beaucoup évolué depuis l'imagerie millimétrique et multiplanare.

Formation et adoption

Dans les facultés de médecine, l'imagerie du péritoine et l'imagerie spectrale sont-elles enseignées ?

Sur le plan de l'enseignement, une extension d'un cancer au péritoine rentre dans toutes les classifications oncologiques comme des stades avancés, mais l'imagerie elle-même n'est pas vraiment enseignée.

En ce qui concerne l'imagerie spectrale dans l'enseignement, elle n'est pas encore intégrée, mais j'imagine qu'elle le sera dans les années à venir. Personnellement j'ai dans tous mes cours, depuis peu, toujours des diapositives à montrer sur cette imagerie multiparamétrique.

Comment faire adopter l'imagerie spectrale aux plus grands nombres ?

Les habitudes changent, mais avec toujours pour le médecin, le souhait d'améliorer la prise en charge de son patient.

L'imagerie spectrale systématique apporte des données nouvelles, la technique est moderne et peut permettre aussi de diminuer l'injection de produit de contraste. Nous améliorons la pertinence et la confiance diagnostique, c'est une vraie valeur ajoutée !

« Lire le 40keV est stimulant et facilite l'exercice. »

Par ailleurs, nous accumulons des datas qui serviront sûrement ultérieurement. Nombreuses cartographies qui aujourd'hui ne sont pas encore bien maîtrisées le seront potentiellement dans un futur proche.

Quels sont les leviers à mettre en place pour les plus réfractaires ?

Les plus réfractaires attendent certainement des atlas de normalité et que nous fassions la preuve scientifique de la supériorité de l'imagerie spectrale au scanner.

Prenons les lésions péritonéales, bon nombre de radiologues râlent de ne pas les voir, ou avec difficultés en scanner conventionnel. Regardez maintenant en imagerie 40keV, nous les voyons mieux et surtout plus vite.

Le radiologue a le goût du diagnostic. Il aime voir et bien faire. Lire le 40keV est stimulant et facilite

l'exercice. Mais il y a des efforts à faire, notamment sur la formation, pour éviter d'être contreproductif en voyant « trop bien » et faire des faux positifs.

C'est exactement la même chose sur la séquence de diffusion en IRM, à voir trop bien, cela peut être contreproductif. Pour regarder l'imagerie spectrale, il faut réapprendre une sémiologie et exercer son œil pour ne pas se faire piéger.

Nous avons la satisfaction de voir les choses que nous ne voyions pas, et parfois un doute peut être levé par cette nouvelle imagerie scanner multiparamétrique.

Ce que j'aime avec cette technologie double couche est d'avoir la combinaison d'une haute résolution spatiale et d'une bonne résolution en contraste.

L'effort à faire sera aussi sur le workflow ; quelles images à sélectionner, avec quel mode d'affichage ? c'est un élément déterminant pour l'adoption définitive sans être trop chronophage.

Expériences SPCCT

Après le SPCT (Spectral CT), quelle est votre expérience et vos premières impressions sur le SPCCT (Spectral Photon Counting CT) ?

L'avenir avec le SPCCT amènera encore plus de résolution spatiale. Nous avons fait une première étude*2 publiée sur l'imagerie du péritoine puis une sur les métastases péritonéales chez le rat. Honnêtement c'est difficile car nous devons trouver les bons paramètres avec les ingénieurs, mais c'est une chance de travailler là-dessus.

Les images sont très définies et avec une bonne résolution en contraste bien qu'en coupes ultrafines. La question est de savoir si cela amène plus d'informations qu'actuellement.

La première étape est de maîtriser l'imagerie spectrale en SPCT, ce qui nous facilitera l'arrivée de l'imagerie K-Edge en SPCCT ensuite.

Conclusion

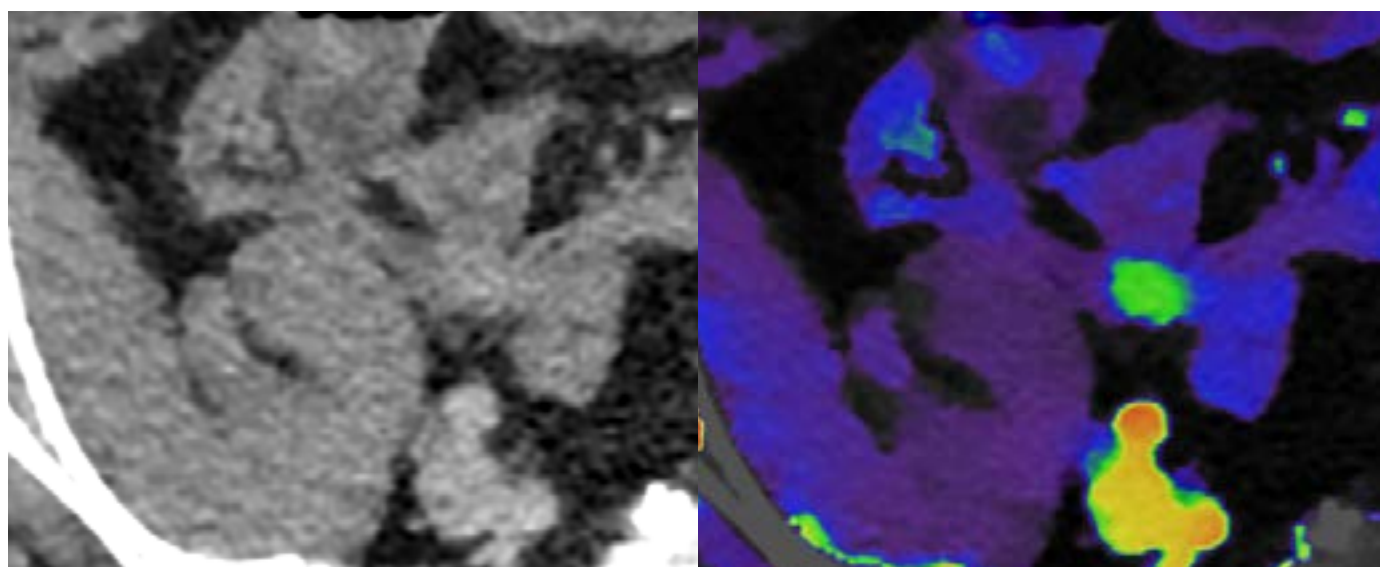
En conclusion, que pourriez-vous dire à ceux qui continue à considérer l'imagerie spectrale comme un gadget ?

Non je ne crois pas que l'imagerie spectrale soit un gadget. Il me paraît important de ne pas prendre de retard. Le gain est certain, son ampleur est encore difficile à déterminer car je manque d'études ou de comparatifs pour ma partie.

Dans ma pratique clinique, cela fait trop peu de temps que nous nous y sommes mis pour une estimation objective mais mon sentiment est que le gain est réel. Quand on aime le diagnostic, avoir des outils en plus, c'est intellectuellement très satisfaisant et avec ces cartographies multiparamétriques on relance l'attractivité du scanner.

Un grand merci Professeur Pascal Rousset pour votre disponibilité et le temps accordé pour cet échange.

Propos recueillis par **Jérôme Prat**.
Photo **Pascal Rousset** – IQon Spectral CT
Version imprimée et version digitale
Lyon, Hôpital Sud, Janvier 2024



"La résolution en contraste d'un examen injecté sur SPCT nous rapproche de ce que nous avons à l'IRM."
Cas cliniques détaillé en page 28



EN DIRECT DES SERVICES

L'interview croisée des manipulateurs radio

Les manipulateurs jouent un rôle primordial dans l'adoption du spectral dans les services d'imagerie. Pour la revue Double Couche, nous avons interrogé deux manipulateurs radio à l'Hôpital de la Croix-Rousse à Lyon : Karine Arnaud et Joris Grisglione.



Joris Grisglione



Karine Arnaud

J. Prat : Bonjour Karine, Bonjour Joris, pourriez-vous vous présenter en quelques mots ?

Karine : Je suis aujourd'hui manipulatrice d'électroradiologie, et référente en scanner et reconstructions avancées à l'hôpital Edouard Herriot à Lyon. Concernant mon parcours de formation, je possède un Diplôme d'Etat, ainsi qu'un Diplôme Universitaire Acquisition compétences en recherche clinique.

Joris: Je suis également manipulateur en

électroradiologie suite à l'obtention d'un Diplôme d'Etat. Je travaille à l'hôpital de la Croix Rousse. J'ai également suivi plusieurs formations en interne dispensées par Philips.

Quelles sont vos expériences récentes en scanner ?

Karine : GE Revolution, Philips ICT, Philips IQon Spectral CT.

Joris: Philips.

Quelle utilisation faites-vous de l'imagerie spectrale et quelles en sont les conséquences ?

Karine : J'utilise l'imagerie spectrale en routine clinique sur tous nos protocoles, qui est disponible systématiquement sur chaque acquisition après l'image conventionnelle. Nous observons notamment une nette amélioration des rehaussements.

Au niveau conséquences, utiliser l'imagerie spectrale n'a pas eu d'incidence sur notre façon de travailler.

Joris: J'utilise l'imagerie spectrale tous les jours en pratique courante (oncologie et urgences). Le gain diagnostic est évident, et la détection de pathologies est améliorée (onco, EP, saignement...). Il est aujourd'hui difficile pour les radiologues de retravailler sans imagerie spectrale.

Quelles incidences constatez-vous sur la dose d'exposition aux rayons X ?

Karine : De nombreux protocoles n'ont plus la série sans injection. Les séries VNC sont reconstruites par les radiologues. Les doses sont envoyées sur Dose Watch et contrôlées par la physicienne. Nous avons diminué les doses d'exposition aux rayons X.

Joris: La dose d'exposition est légèrement réduite grâce à la suppression de certaines séries sans injection, mais non significative selon moi à l'heure actuelle (VNC pas suffisamment utilisée). Nous faisons moins de reprises d'examens pour les injections sous-optimales grâce au MonoE.

Quelles incidences voyez-vous sur les injections de produits iodés ?

Karine : Je n'ai aujourd'hui plus d'hésitation à faire de l'artériel à bas débit sur des voies veineuses fragiles, une pratique que nous ne faisons pas avant. Je n'ai également pas d'hésitation à réduire les quantités injectées en fonction de l'âge et suivant la fonction rénale du patient.

Nous injectons des quantités minimales sur de faibles DFG, un vrai changement par rapport à avant. Sur des examens oncologiques, les volumes ont été diminués de 90 à 70cc.

Joris: La quantité a été réduite pour quasiment tous les patients d'au moins 20%. Les patients insuffisants rénaux ont dorénavant accès à l'injection de produit de contraste avec des faibles volumes.

Quelles séries d'images envoyez-vous sur le PACS ?

Karine : Nous envoyons les monoE en 1,5/0,8 : 40 keV pour l'artériel et 50 keV pour le portal

Joris: Les séries conventionnelles, les MonoE et les SBI en systématique.

Voyez-vous des points d'amélioration dans vos activités respectives ?

Karine : Oui, nous aimerions aller plus loin, et se demander comment mieux aider le radiologue. Nous voyons aujourd'hui beaucoup mieux les rehaussements par exemple, et il y a toujours une certaine frustration à en rester à ce stade.

J'aimerais aussi aller plus loin dans la recherche. Nous sommes plusieurs manipulateurs motivés et nous recherchons des sujets éventuels pour de futures présentations.

Joris: Le retour de la Ultra Haute Résolution sur les scanners Philips dernières générations ?

Un grand merci à vous deux pour votre sincérité et votre participation à cet interview croisé.

Propos recueillis par **Jérôme Prat.**
Karine Arnaud & Joris
Version imprimée et version digitale
Lyon, Hôpital Croix Rousse
Lyon, Hôpital Edouard Herriot
Mars 2024

Cas cliniques



Analysis

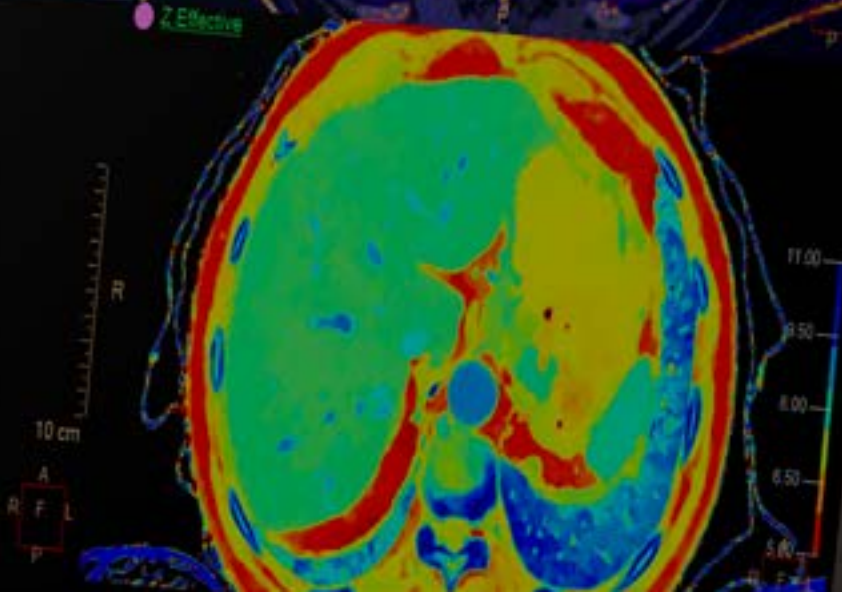
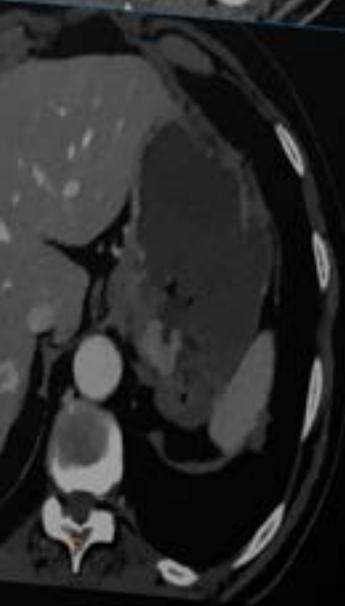
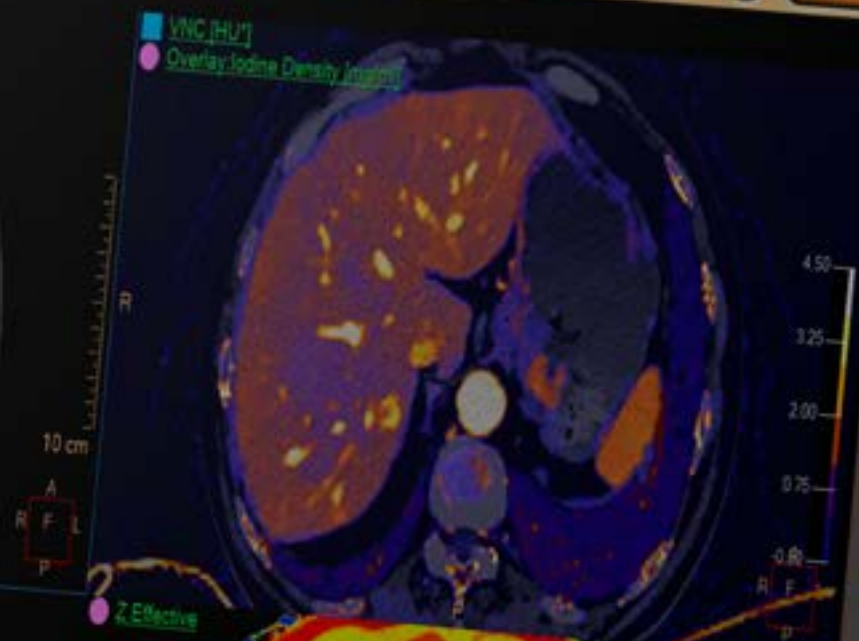
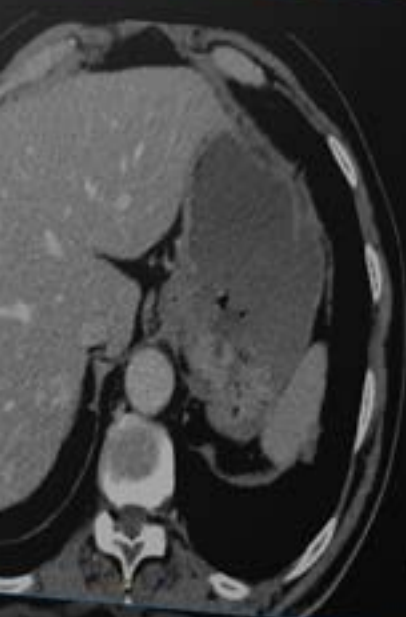
Files

Report

View?

?

Help



Présentations de cas cliniques

HCL Hôpital de la Croix Rousse

Docteur Sigolène GIRARD

Carcinome Hépatocellulaire

Histoire

Patient de 71 ans, suivi pour une cirrhose OH non sevrée, compensée
Compiquée d'un CHC bifocal, traité par radiofréquence en aout et novembre 2022
Scanner de contrôle en février 2024: récidence locorégionale du CHC sur la berge postérieure de la cicatrice de radiofréquence la plus supérieure
Biologie: AFP à 2,6, CA 19,9 à 53,5 - CHILD A5
IMC 25

Paramètres d'acquisition et d'injection - Spectral CT 7500

AP Artériel/Portal/Tardif,
Série artérielle : longueur 225mm, durée 0.94sec, CTDI 6.9mGy.
Injection 70cc/kg iode 300
Logiciel : Spectral CT Viewer

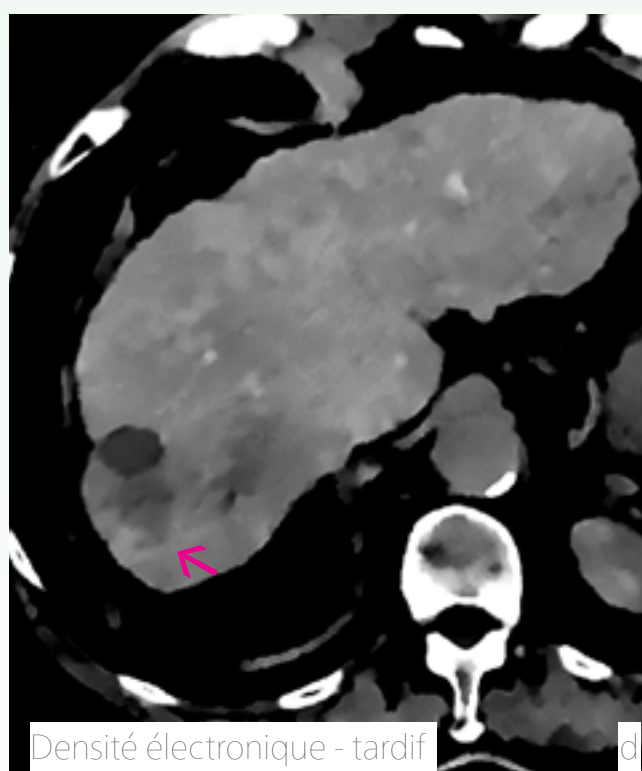
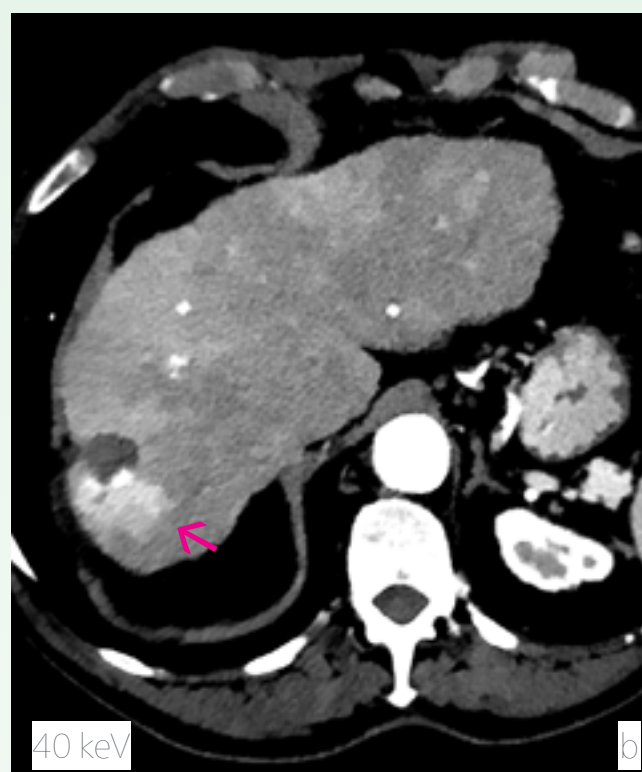
Bénéfices

La portion hyper vasculaire de la récidence de CHC au temps artériel est mieux visible en abaissant à 40KeV (b) comparativement au scanner conventionnel (a). Sa présentation nodulaire devient évidente.

Le lavage au temps tardif apparait aussi plus franc sur le scanner avec KeV abaissés(40-50 KeV) et densité électronique (d), ce qui permet d'affirmer avec plus de confiance le diagnostic de récidence de carcinome hépato-cellulaire.

Discussion avec Agnès Rode

"Pour les plus jeunes, ce nouveau modèle rend le scanner plus facile tout de suite. Les internes qui quitteront les HCL seront habitués à manipuler cette imagerie, et tous les paramètres qui la composent. Ils auront franchi la marche de l'innovation spectrale et le retour en arrière vers une imagerie conventionnelle sera forcément plus difficile".



Présentations de cas cliniques

HCL Hôpital Edouard Herriot

Professeur Laurent Milot

Métastases hépatiques hyperdenses

Histoire

Bilan oncologique

Cancer primitif du pancréas

Paramètres d'acquisition et d'injection - Spectral CT 7500

AP Artériel/Portal/Tardif,

Série artérielle : longueur 225mm, durée 0.94sec, CTDI 6.9mGy.

Injection 70cc/kg iode 350

Logiciel : Spectral CT Viewer

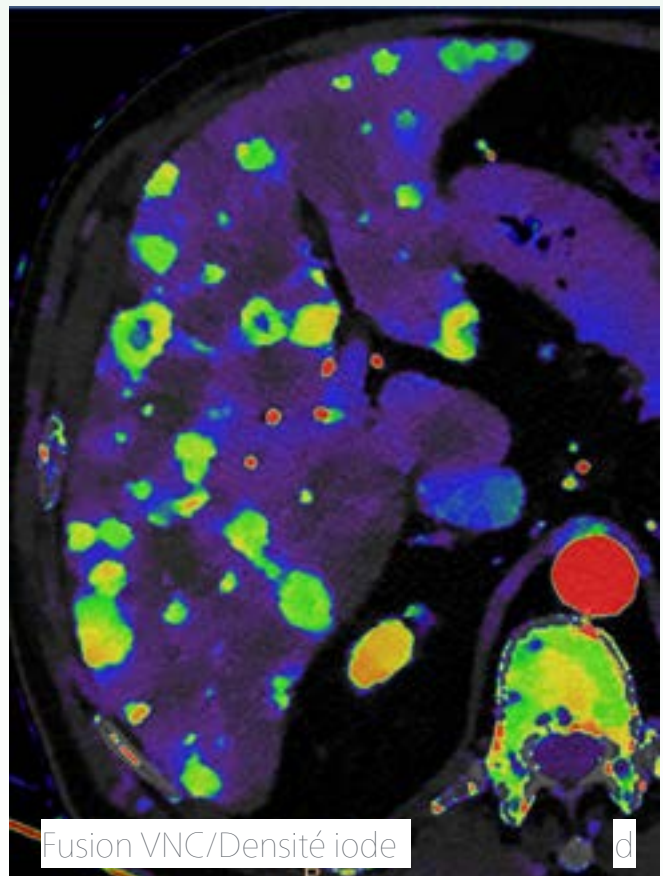
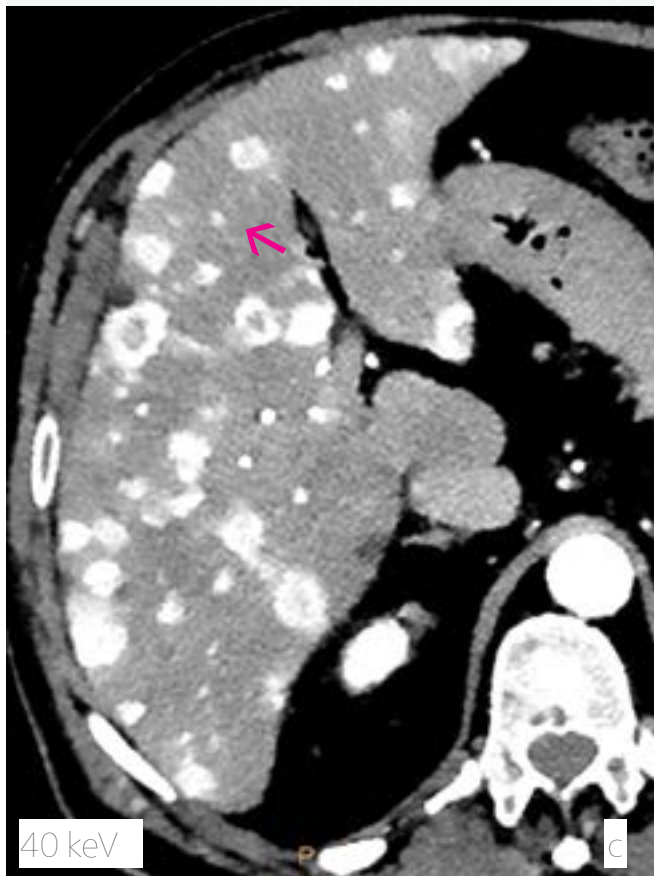
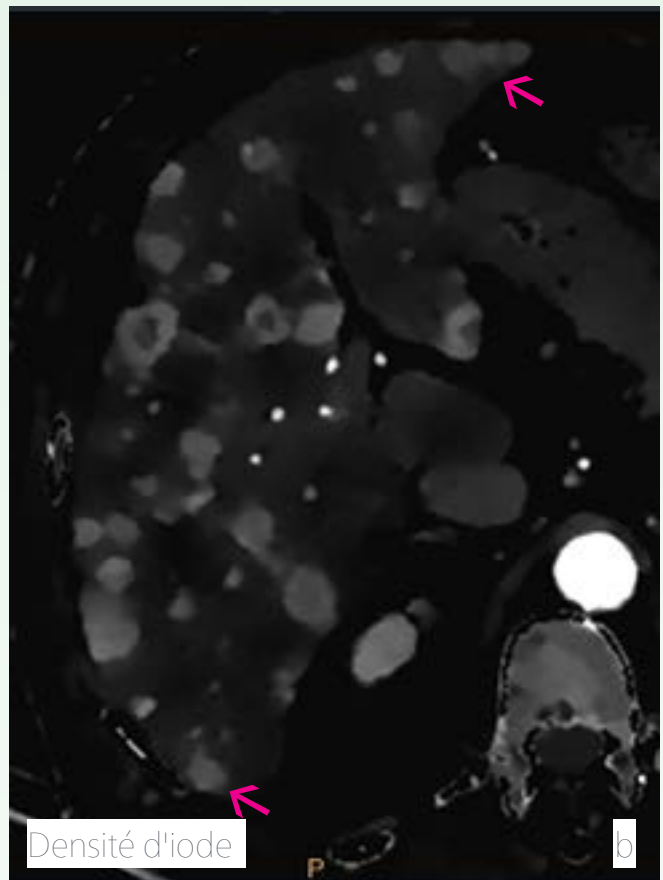
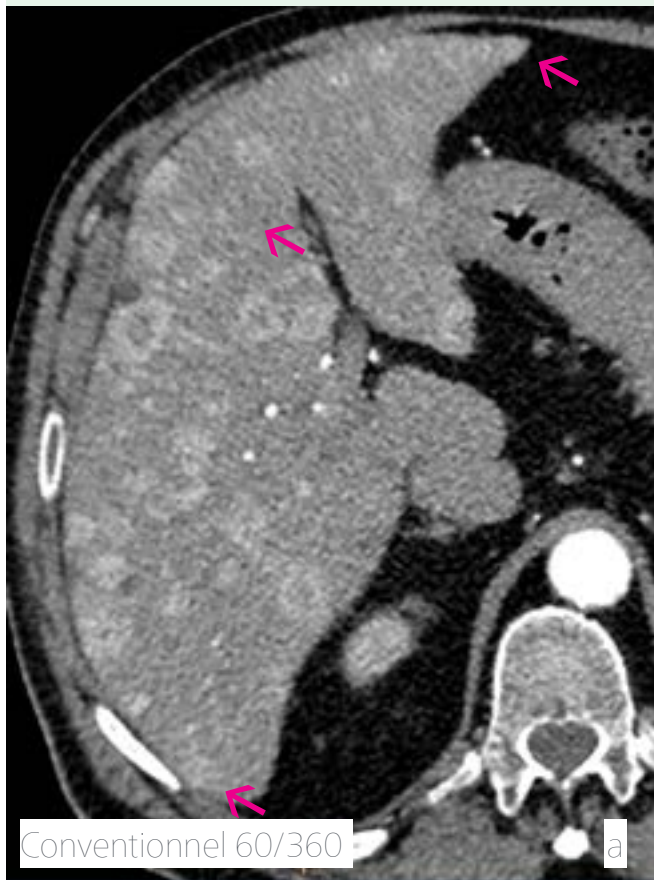
Bénéfices

Toujours difficiles de lire et estimer les bonnes marges de métastases et avoir un suivi précis de l'extension de la maladie.

L'imagerie spectrale à 40keV améliore le réhaussement et les contrastes entre les tissus sains et pathologiques. Plus de lésions sont visibles, le détail est amélioré. Le diagnostic en est que plus précis.

Discussion avec Laurent Milot

"En oncologie, il y a une efficacité diagnostique incontestable pour le malade. Les diminutions des contrastes permettent de nouvelles possibilités sans perdre en qualité et sont un facteur économique majeur dans le contexte actuel. "



e

Présentations de cas cliniques

HCL Hôpital Edouard Herriot

Professeur Laurent Milot

Métastases hépatiques hypodenses

Histoire

Patient 73 ans

Bilan oncologique

Cancer primitif du pancréas

Paramètres d'acquisition et d'injection - Spectral CT IQon

TAP Artériel/AP Portal

Série TAP artérielle : longueur 627mm, durée 3.84sec, CTDI 6.1mGy.

Injection 70cc/kg iode 350

Logiciel : Spectral CT Viewer

Bénéfices

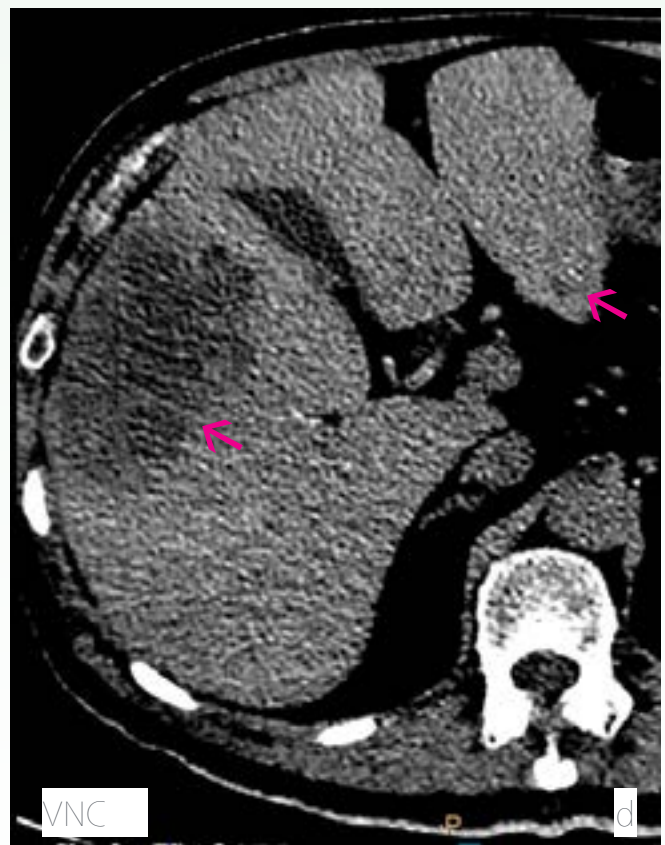
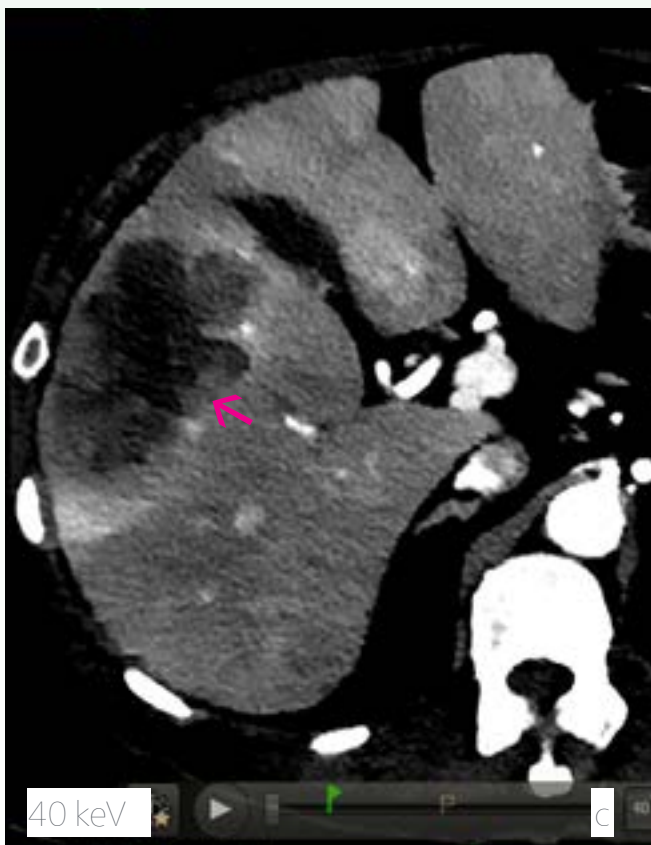
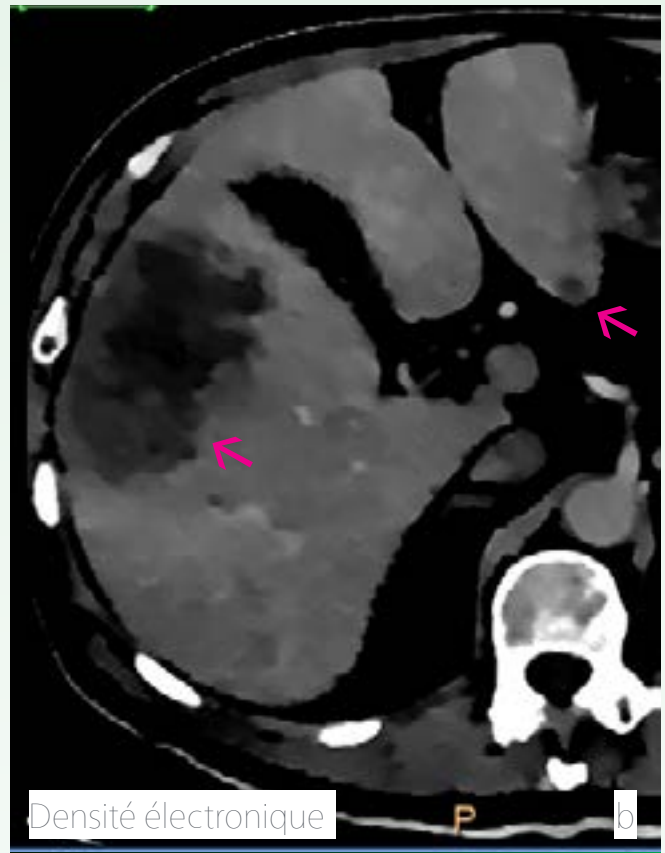
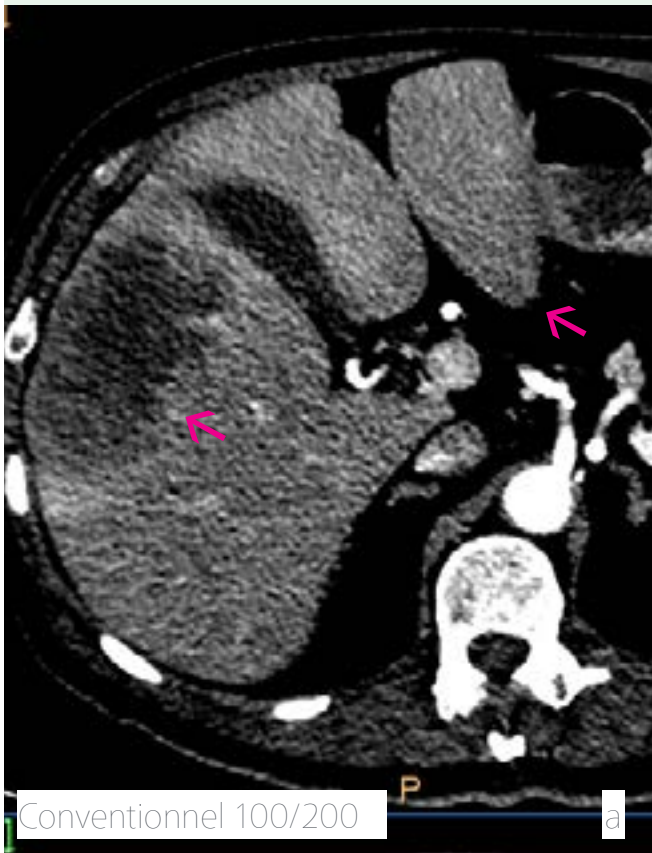
Les métastases hépatiques hypodenses sont très difficiles à détecter. L'imagerie multiparamétrique nous apporte de la précision.

En oncologie, progressivement les séries sans injection sont remplacées par des séries virtuelles non contraste à partir d'un temps portal, ce qui diminue l'exposition totale aux rayons X du patient.

La carte VNC (d) associée à la carte de densité électronique (b) améliorent la différenciation des lésions hypo, très difficilement détectables en imagerie conventionnelle.

Discussion avec Laurent Milot

"Ce que je trouve impressionnant c'est le fait d'avoir en permanence accès à ces données spectrales, ce qui améliore grandement la sensibilité de l'imagerie scanner."



e

Présentations de cas cliniques

HCL Hôpital Edouard Herriot

Professeur Laurent Milot

Tumeur neuroendocrine de l'intestin grêle

Histoire

Patient 73 ans

Vomissement

Contre-indications pour un examen d'entéro IRM

Scanner bien toléré malgré douleurs abdominales et dorsales

Paramètres d'acquisition et d'injection - Spectral CT IQon

AP Artériel / TAP Portal

Série AP artérielle : longueur 487mm, durée 3.04sec, CTDI 5.2mGy.

Injection 70cc/kg iode 300

Logiciel : Spectral CT Viewer

Bénéfices

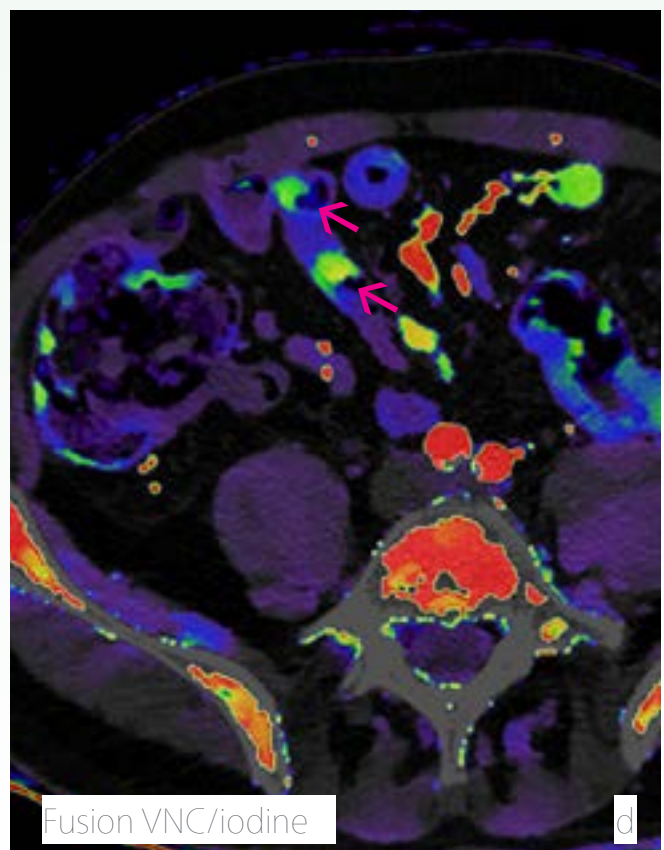
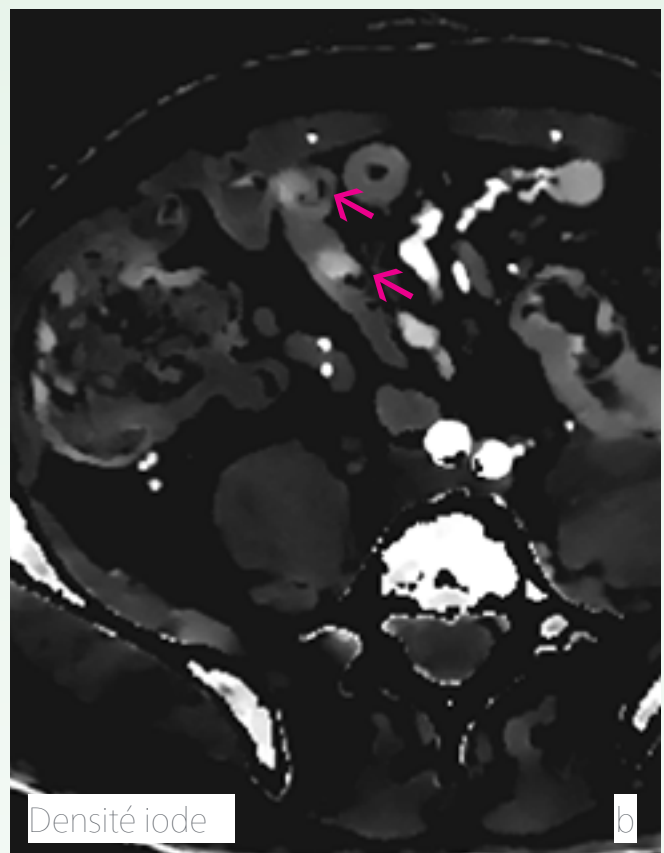
La difficulté des tumeurs neuroendocrines gastro-intestinales est la détection en imagerie conventionnelle à cause d'un index de détectabilité très faible.

Le bénéfice de l'imagerie spectrale est le rapport contraste bruit largement augmenté et qui réhausse d'un facteur 3,2 à 40keV les lésions neuro endocrines.

En oncologie, le scanner SPCT réalise la majorité des acquisitions oncologiques en moins de 4 secondes. Un examen sans compromis pour le manipulateur et le radiologue et un réel confort pour le patient.

Discussion avec Laurent Milot

"L'adoption d'une technologie se fait d'abord si elle est facile d'utilisation et toujours présente. C'est une première évidence. Après il faut une imagerie de qualité à 40keV qu'on ait envie de regarder, c'est une seconde évidence."



e

Présentations de cas cliniques

HCL Hôpital Lyon Sud

Professeur Pascal Rousset

Métastases péritonéales

Histoire

Patient de 51 ans pris en charge pour une récurrence péritonéale métachrone d'un cancer colorectal identifiée en scanner conventionnel lors du suivi habituel. Après une reprise de la chimiothérapie, ce scanner spectral d'évaluation pré opératoire a été réalisé pour permettre une cartographie exhaustive des lésions

Paramètres d'acquisition et d'injection - Spectral CT IQon

AP Portal

Série AP Portal : longueur 570mm, durée 3.89sec, CTDI 6.9mGy.

Injection 70cc/kg iode 350

Logiciel : Spectral CT Viewer

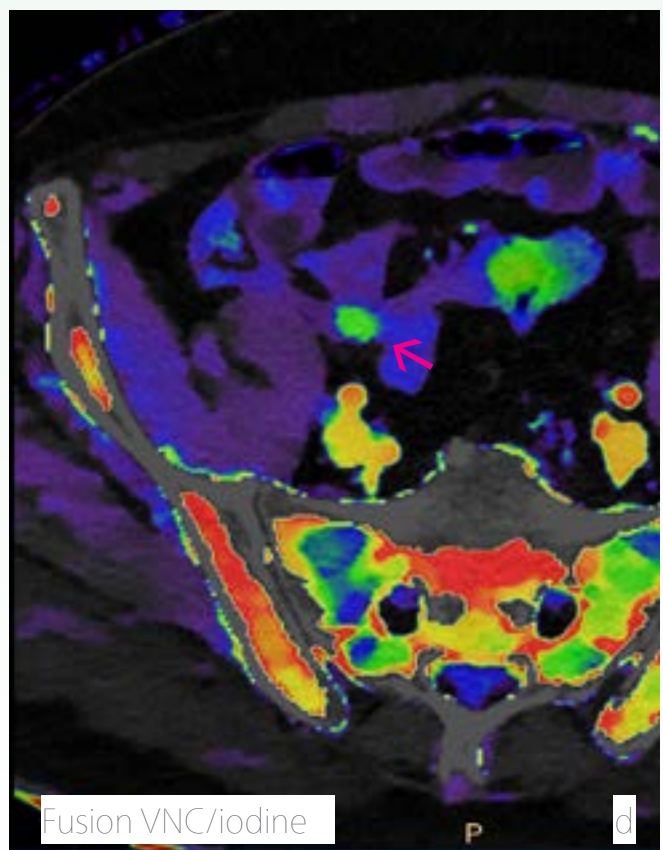
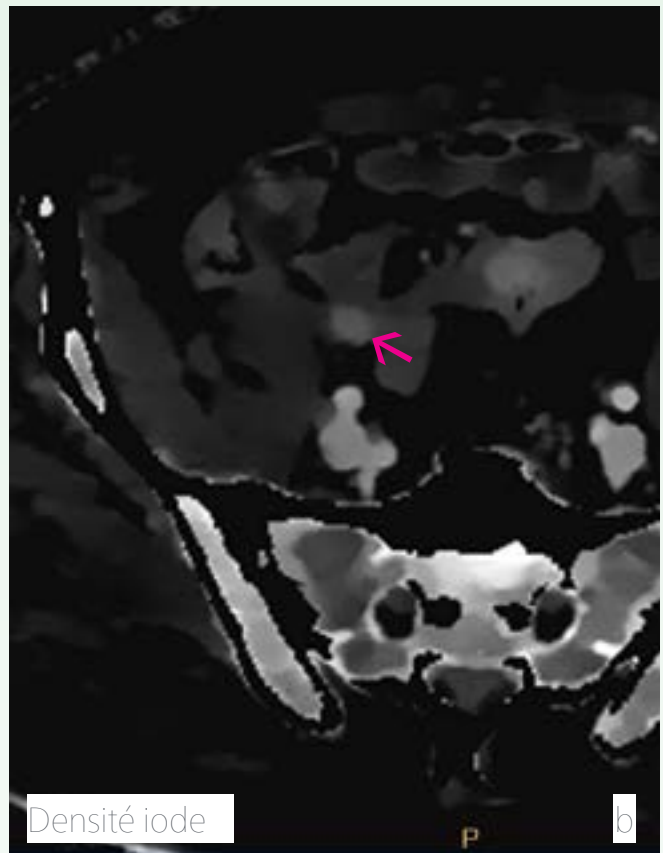
Bénéfices

La lésion péritonéale du péritoine pelvien droit rétractile sur une anse grêle est très difficile à voir en imagerie conventionnelle (a). Tout en conservant une haute résolution spatiale, l'apport de l'imagerie spectrale réside ici dans sa résolution en contraste avec un gain incontestable à 40kev (c) qui permet de détecter cette lésion. La confiance diagnostique est augmentée par les cartes d'iode (b,d).

Discussion avec Pascal Rousset

"Le scanner spectral multi couches peut améliorer la résolution en contraste que nous cherchons dans l'IRM péritonéale.

Nous avons 2 études en cours pour comparer le scanner conventionnel, le scanner double couche de détecteurs (SPCT) et l'IRM, et les premiers résultats montrent un apport certain du scanner SPCT". Le gain semble réel."





DUAL-LAYER SPECTRAL DETECTOR CT: A NONINVASIVE PREOPERATIVE TOOL FOR PREDICTING HISTOPATHOLOGICAL DIFFERENTIATION IN PANCREATIC DUCTAL ADENOCARCINOMA.

BLiu W, Xie T, Chen L, Tang W, Zhang Z, Wang Y, Deng W, Xie X, Zhou Z. *Eur J Radiol.* 2024 Apr;173:111327.

Prédire les degrés de différenciation histopathologique chez les patients atteints d'adénocarcinome canalaire pancréatique (PDAC) avant l'intervention chirurgicale à l'aide de variables quantitatives et qualitatives obtenues à partir de la tomодensitométrie à détecteur spectral double couche (DLCT).

128 patients avec PDAC catégorisé suivant 2 grades. Fraction de réhaussement de l'iode a été utilisé et présente une spécificité de 89%.



CLINICAL APPLICATION OF SPECTRAL CT PERFUSION SCANNING IN EVALUATING THE BLOOD SUPPLY SOURCE OF PORTAL VEIN TUMOR THROMBUS IN HEPATOCELLULAR CARCINOMA.

Pan C, Dai F, Sheng L, Li K, Qiao W, Kang Z, Zhang X. *Front Oncol.* 2024 Jan 17;13:1348679.

Évaluer les caractéristiques de l'apport sanguin du thrombus tumoral de la veine porte du foie (PVT) à l'aide d'indices de perfusion et de paramètres spectraux.



REPRODUCIBLE SPECTRAL CT THERMOMETRY WITH LIVER-MIMICKING PHANTOMS FOR IMAGE-GUIDED THERMAL ABLATION.

Liu LP, Pua R, Rosario-Berrios DN, Sandvold OF, Perkins AE, Cormode DP, Shapira N, Soulen MC, Noël PB. *Phys Med Biol.* 2024 Feb 5;69(4):045009.

Évaluer la reproductibilité, la tolérance à la température et les exigences en matière de dose de rayonnement de la thermométrie spectrale par tomодensitométrie dans des fantômes imitant les tissus afin d'établir son utilité pour la surveillance non invasive de la température des ablations thermiques. Conclusions. La thermométrie spectrale par tomодensitométrie a démontré sa reproductibilité sur trois fantômes imitant le foie et a montré que les exigences cliniques en matière de tolérance à la température peuvent être satisfaites pour différentes épaisseurs de coupe. La reproductibilité et la précision de la température de la thermométrie spectrale par tomодensitométrie permettent son application clinique pour la surveillance non invasive de la température de l'ablation thermique.



PERFORMANCE OF DUAL-LAYER SPECTRUM CT VIRTUAL MONOENERGETIC IMAGES TO ASSESS EARLY RECTAL ADENOCARCINOMA T-STAGE: COMPARISON WITH MR.

Jia Z, Guo L, Yuan W, Dai J, Lu J, Li Z, Du X, Chen W, Liu X. *Insights Imaging.* 2024 Jan 17;15(1):11.

Les faibles keV obtenus par DLCT peut améliorer la précision de la stadification tumorale pour le carcinome rectal précoce, aidant à guider les décisions d'intervention chirurgicale, et a jeté un nouvel éclairage sur les percées potentielles de l'évaluation du stade T préopératoire.



QUANTITATIVE PARAMETERS OF DUAL-LAYER SPECTRAL DETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY FOR EVALUATING KI-67 AND HUMAN EPIDERMAL GROWTH FACTOR RECEPTOR 2 EXPRESSION IN COLORECTAL ADENOCARCINOMA.

Chen J, Tang L, Xie P, Qian T, Huang J, Liu K. *Quant Imaging Med Surg.* 2024 Jan 3;14(1):789-799.

Les paramètres quantitatifs CT en phase veineuse fournissent des informations précieuses pour distinguer l'expression faible de l'expression élevée de Ki-67 dans l'adénocarcinome colorectal.

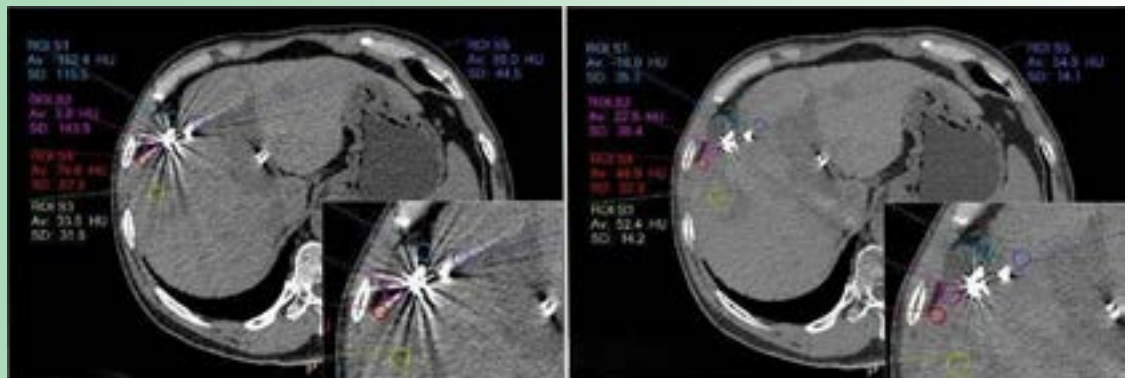


UTILITY OF SPECTRAL CT WITH ORTHOPEDIC METAL ARTIFACT REDUCTION ALGORITHMS FOR 125I SEEDS IMPLANTATION IN MEDIASTINAL AND HEPATIC TUMORS..

Zhou Y & al. *Quant Imaging Med Surg*. 2024 Jan 3;14(1):698-710.

De hauts monoE combiné à O-MAR améliore considérablement la qualité objective et subjective de l'image, la capacité de visualisation des lésions et la confiance diagnostique du suivi par tomодensitométrie après l'implantation de particules radioactives (RSI) de 125I, en particulier à 150 keV avec OMAR. Etude sur 45 patients avec des tumeurs médiastinales et hépatiques après une RSI.

Article en lecture libre



QUANTIFYING IODINE CONCENTRATION IN THE NORMAL BOWEL WALL USING DUAL-ENERGY CT: INFLUENCE OF PATIENT AND CONTRAST CHARACTERISTICS.

Nehnani M, Simon G, Moinet R, Piton G, Camelin C, Ronot M, Delabrousse É, Calame P. *Sci Rep*. 2023 Dec 19;13(1):22714

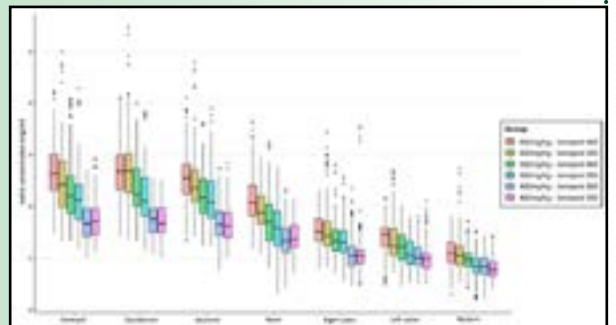
DLCT : scanner à double couche de détecteurs
BWIC : concentration d'iode dans la paroi intestinale
IC : concentration d'iode

Cette étude visait à établir des références quantitatives de la concentration normale d'iode dans la paroi intestinale à l'aide d'un scanner double couche de détecteurs (DLCT). Cette étude rétrospective unicentrique a inclus 248 patients sans antécédents de maladie gastro-intestinale qui ont subi une DLCT

abdominale avec produit de contraste entre janvier et avril 2022. Le BWIC (concentration d'iode dans la paroi intestinale) a été normalisé par la concentration en iode des organes abdominaux supérieurs (BWIC_{ORGAN}) et la concentration en iode (IC) de l'aorte (BWIC_{AORTA}).

La BWIC a diminué de l'estomac au rectum :

moyenne $2,16 \pm 0,63$ vs. $2,19 \pm 0,63$ vs. $2,1 \pm 0,58$ vs. $1,67 \pm 0,47$ vs. $1,31 \pm 0,4$ vs. $1,18 \pm 0,34$ vs. $0,94 \pm 0,26$ mgI/mL pour l'estomac, le duodénum, le jéjunum, l'iléon, le côlon droit, le côlon gauche et le rectum, respectivement ; $P < 0,001$.

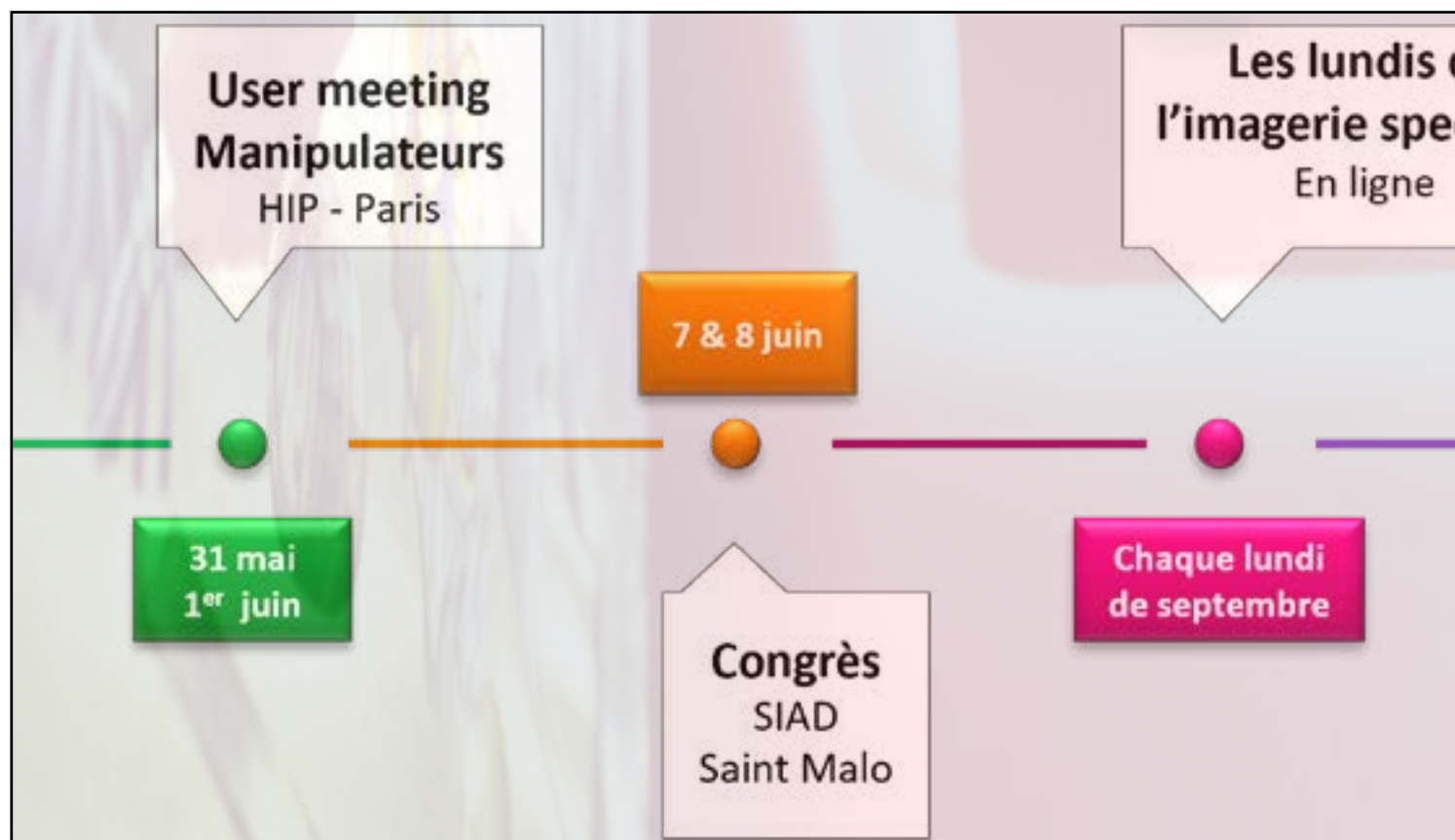


Le BWIC_{ORGAN} s'est avéré indépendant des patients et des variables liées au contraste, alors que le BWIC_{AORTA} ne l'était pas. Le BWIC varie selon les segments de l'intestin et dépend de la dose totale d'iode injectée.

Elle doit être normalisée avec la IC des organes abdominaux supérieurs.

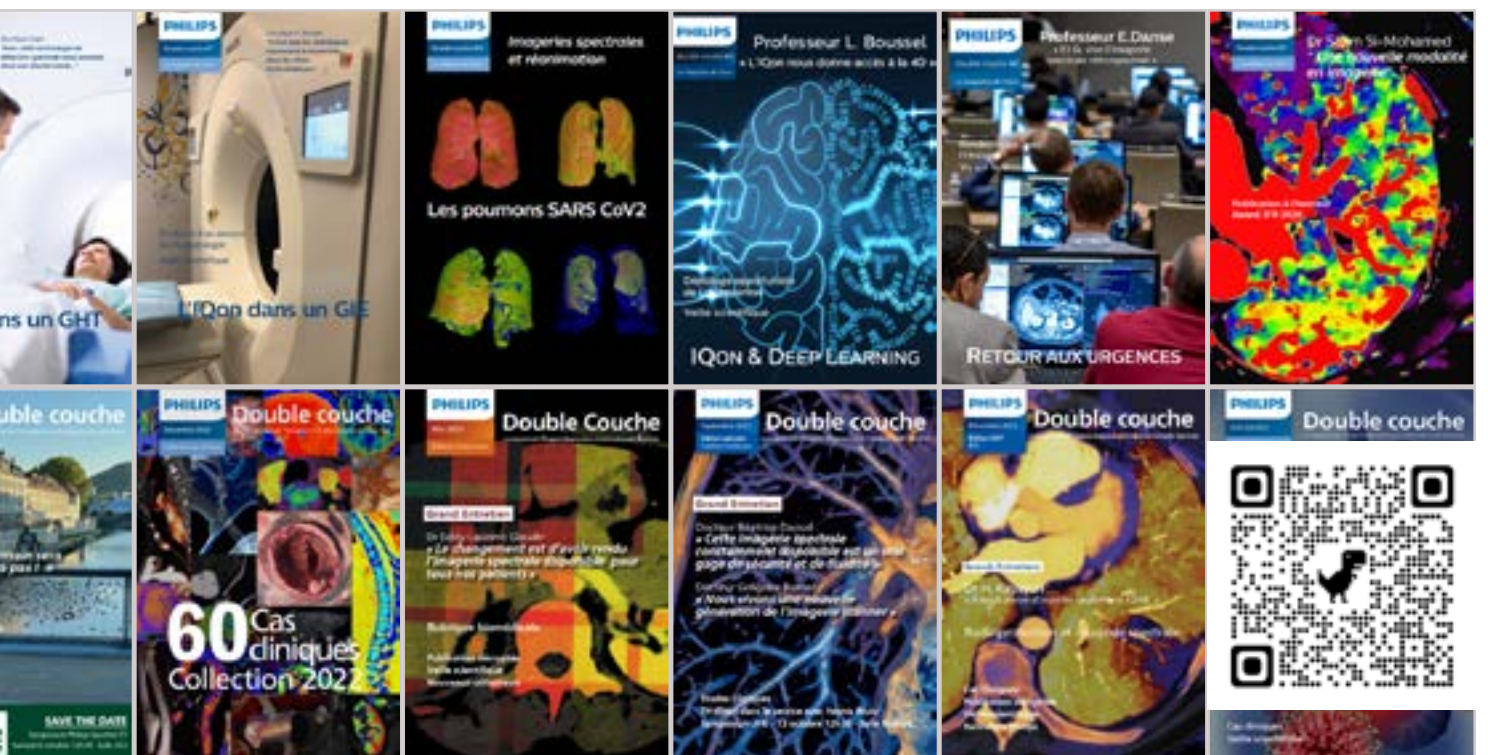
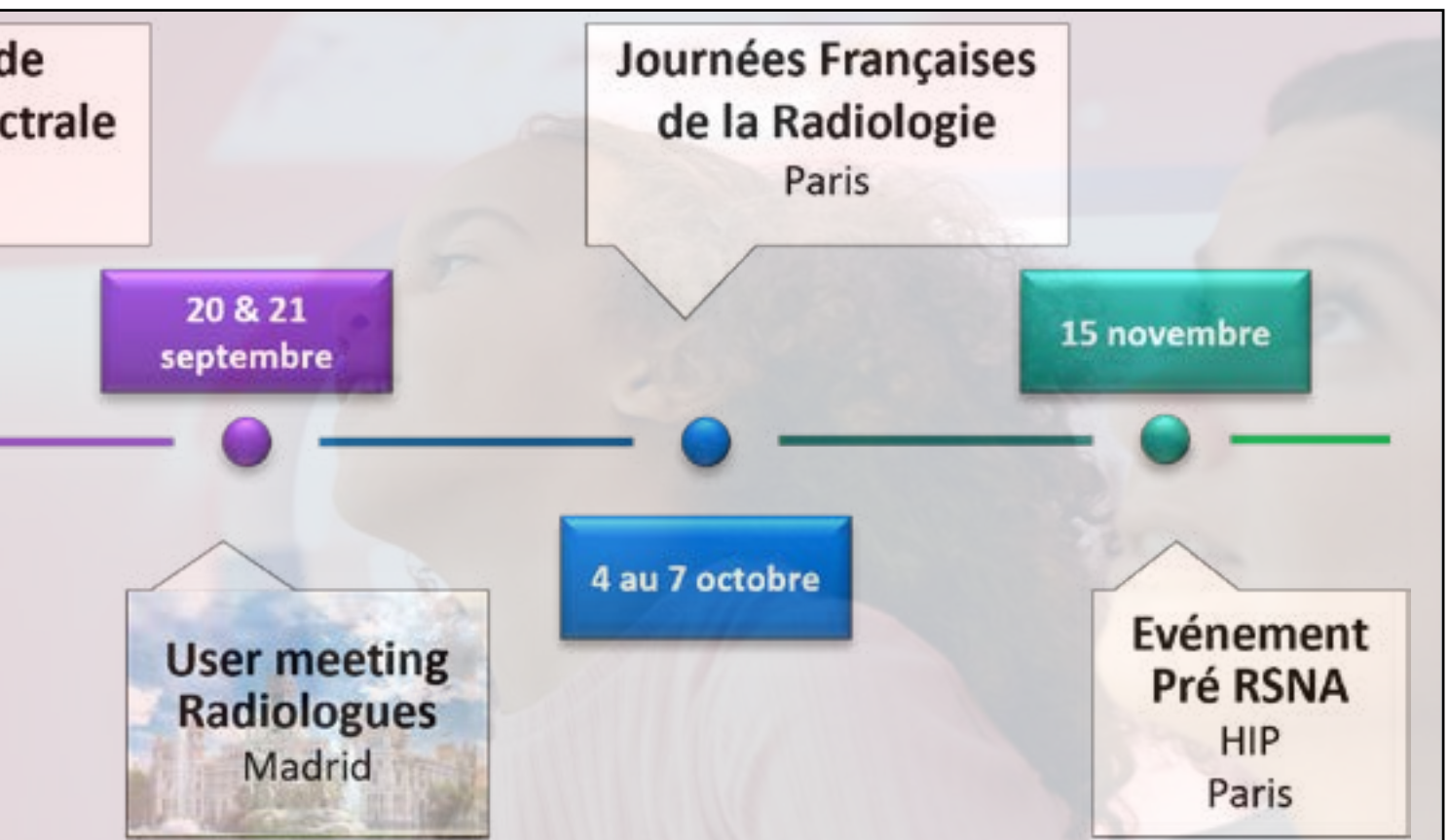
Article en lecture libre

Agenda



Les Revues Double Couche







***1** Jia Z, Guo L, Yuan W, Dai J, Lu J, Li Z, Du X, Chen W, Liu X. Performance of dual-layer spectrum CT virtual monoenergetic images to assess early rectal adenocarcinoma T-stage: comparison with MR. *Insights Imaging*. 2024 Jan 17;15(1):11. doi: 10.1186/s13244-023-01593-5. PMID: 38228903; PMCID: PMC10792143.

***2** Thivolet A, Si-Mohamed S, Bonnot PE, Blanchet C, Képénékian V, Boussel L, Douek P, Rousset P. Spectral photon-counting CT imaging of colorectal peritoneal metastases: initial experience in rats. *Sci Rep*. 2020 Aug 7;10(1):13394. doi: 10.1038/s41598-020-70282-w. PMID: 32770125; PMCID: PMC7414131.

Les scanners IQon Spectral CT et Spectral CT 7500 sont des dispositifs médicaux de classe IIb fabriqués par Philips et dont l'évaluation de la conformité a été réalisé par l'organisme notifié TUV Rheinland CE0197. Ils sont destinés 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. Mai 2024

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. Mai 2024