



Coronarographie par tomodensitométrie à multibarrettes (Coro-TDM)

Potentiel d'utilisation de la Coro-TDM
comme complément
ou alternative à la coronarographie
conventionnelle

**RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS DU RÉSEAU QUÉBÉCOIS
DE CARDIOLOGIE TERTIAIRE**

Coronarographie par tomodensitométrie à multibarrettes (Coro-TDM)

Potentiel d'utilisation de la Coro-TDM
comme complément
ou alternative à la coronarographie
conventionnelle

**RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS DU RÉSEAU QUÉBÉCOIS
DE CARDIOLOGIE TERTIAIRE**

Juin 2006

Membres du groupe de travail

Président du comité

Docteur François Reeves
cardiologue d'intervention, CHUM Notre-Dame

Docteur Carl Chartrand-Lefebvre, radiologue, CHUM Saint-Luc
Monsieur François Grenier, ministère de la Santé et des Services sociaux
Docteur Gilles Hudon, radiologue, Institut de cardiologie de Montréal
Docteur Bernard Noël, cardiologue d'intervention, Hôpital Laval

Collaboration

Madame Margo Ménard
coordonnatrice au Réseau québécois de cardiologie tertiaire, ministère de la Santé et des Services sociaux

AVIS

Le présent rapport ne constitue pas les orientations du ministère de la Santé et des Services sociaux.
Il représente l'opinion des membres du groupe de travail du Comité d'experts du réseau québécois de cardiologie tertiaire.
Son contenu n'engage que ses auteurs.

Produit par la Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux

Ce document a été édité en quantité limitée et n'est maintenant disponible qu'en version électronique.
Il peut être consulté sur le site Internet du ministère : www.rqct.qc.ca

Le genre masculin utilisé dans ce document désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2006
Bibliothèque nationale du Canada, 2006

ISBN 2-550-47413-9 (version imprimée)
ISBN 2-550-47414-7 (PDF)

Toute reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée, à condition que la source soit mentionnée
© Gouvernement du Québec

LEXIQUE

Angiographie coronarienne	Procédure radiologique au cours de laquelle le cardiologue injecte, au moyen d'un cathéter introduit par voie radiale (au bras) ou fémorale (à l'aîne), un produit de contraste permettant de visualiser les artères coronariennes.
Angioplastie coronarienne	Intervention visant à dilater une artère coronaire rétrécie. La technique consiste à déployer un « stent » ou endoprothèse coronarienne avec un ballonnet de dilatation » vis-à-vis le rétrécissement pour augmenter le calibre de l'artère.
Barrette	Alignement de détecteurs de rayons X contigus
Bilan hémodynamique	Examen qui consiste à enregistrer les pressions et les paramètres fonctionnels du cœur, dont le débit cardiaque. Examen qui est réalisé en salle d'hémodynamie à l'aide de cathéters.
Cathéter	Sonde constituée d'un tuyau flexible de très petit diamètre et de longueur variable pouvant être inséré dans un vaisseau sanguin (veine ou artère) ou dans une cavité de l'organisme (cavité cardiaque).
Cathétérisme cardiaque diagnostique	Examen radiologique du cœur réalisé à l'aide de cathéters. Cet examen comprend généralement une angiographie coronarienne accompagnée d'un bilan hémodynamique.
Cathétérisme cardiaque thérapeutique	Intervention faite en radiologie à l'aide de cathéters, qui consiste le plus souvent à dilater une artère coronaire sténosée et à insérer un tuteur pour prévenir la resténose.
Coro-scan	Voir Coro-TDM
Coro-TDM	Utilisation de la tomodensitométrie pour l'imagerie des artères coronaires. (Autres termes utilisés : coro-scan, coronary CT, coro-CT)
CT	<i>Computed Tomography</i>
CT-scan	Voir Tomodensitométrie
EBCT	<i>Electron Beam Computed Tomography</i>
FDA	Federal Drug Administration

gray	Unité de mesure de dose de radiation correspondant à 1 J d'énergie absorbée par 1 kg de matière
Hémodynamie	Mesure des débits et des pressions sanguines dans les vaisseaux
HTA	Hypertension artérielle
IMC (<i>BMI</i>)	Indice de masse corporelle (<i>Body Mass Index</i>)
Iode	Opacifiant à base d'iode
mrem	millirem
mSv	millisievert
Multibarrettes	Ensemble de barrettes parallèles (4, 8, 16, 64...). (Autres termes utilisés : multidétecteurs, multislice CT)
Multidétecteurs	Voir Multibarrettes
rem	<i>Roentgen Equivalent Man</i> (1 rem = 0,01 Sv)
Score calcique	Mesure de la quantité de calcium présente dans les artères coronaires
Sensibilité	Nombre de cas vraiment positifs et classés comme tels par le test, divisé par le nombre total de cas vraiment positifs, soit la capacité de détecter le maximum d'anomalies recherchées par un examen.
Sievert	Unité de mesure de dose de radiation absorbée correspondant à celle absorbée par un organisme vivant soumis à 1 gray de rayons X d'une énergie de 250 électrons-volts. (Abréviation Sv)
Spécificité	Nombre de cas vraiment négatifs et classés comme tels par le test, divisé par le nombre total de cas vraiment négatifs, soit la certitude qu'une anomalie retrouvée soit bien réelle.
Tomodensitométrie (TDM)	Examen radiologique utilisant le tomodensitomètre et permettant d'obtenir un ensemble de coupes minces d'un organe ou d'une région anatomique. (Autres termes utilisés : CT-scan, scanographie)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
PROBLÉMATIQUE.....	1
Coronarographie par tomodensitométrie à multidétecteurs	2
Caractéristiques de la coro-TDM	4
APPLICATIONS CLINIQUES	5
RECOMMANDATIONS SOCIÉTALES.....	7
CONCLUSION	8
RÉFÉRENCES.....	9

INTRODUCTION

Le présent rapport a été effectué pour donner, en juin 2006, une opinion d'experts sur une technologie en évolution rapide et dont la place est à déterminer dans l'arsenal diagnostique dont dispose aujourd'hui le médecin devant la maladie coronarienne, soit la coronarographie par tomodensitométrie (TDM) à multidétecteurs ou CT-scan à 64 barrettes. Ce document résume d'abord la revue de la littérature par *Medline*, puis les panels de discussion sur ce que nous avons convenu d'appeler la coro-TDM ou coro-scan, néologisme dérivé du terme angio-scan, utilisé pour décrire une technique similaire adoptée pour les vaisseaux périphériques (carotides, vaisseaux cérébraux, aorte, artères rénales, vaisseaux des membres inférieurs et supérieurs, artères pulmonaires, etc.).

La description de la mise à jour des recommandations émises par les différentes sociétés internationales d'experts sera suivie des recommandations du panel d'experts mandatés pour :

- Faire une mise à jour des connaissances relatives à la nouvelle technologie d'imagerie cardiaque par Coro-TDM.
- Établir des prévisions quant à l'utilisation de cette technologie comme alternative ou complément aux épreuves diagnostiques présentement réalisées avec des appareils radiologiques d'angiographie conventionnels.
- Établir des prévisions quant au déploiement possible de cette technologie à l'ensemble du Québec.
- Suggérer les normes pour le déploiement de cette technique au Québec.

PROBLÉMATIQUE

Au Québec, environ 35 000 patients subissent annuellement un cathétérisme cardiaque. De ce nombre, environ 15 000 (43 %) subiront une angioplastie, 8 000 (23 %) une intervention chirurgicale, 11 000 (31 %) un traitement médical et 1 000 (3 %) seront normaux. Depuis quelques années, grâce à la coronarographie par tomodensitométrie à multidétecteurs, la résolution spatiale et temporelle de l'imagerie des coronaires augmente sans cesse, ce qui soulève une interrogation quant à la place qu'occupera l'angiographie cardiaque conventionnelle.

La dernière génération de TDM à 64 barrettes remplace progressivement, dans nos hôpitaux, les anciennes générations de CT-scans. Tous les appareils ont le potentiel d'effectuer une coronarographie s'ils sont dotés du logiciel d'acquisition et de reconstruction cardiaque (en option) et si les images sont interprétées par des radiologistes et techniciens formés et dédiés à cette application. L'American Heart Association (AHA) a encadré les critères de formation (de niveau 1 à 3) pour la reconstruction d'images, la lecture et l'interprétation des coro-scans (5, 9).

La tomodensitométrie est attrayante car c'est un examen rapide, non invasif. Le faible risque qu'il comporte est essentiellement lié au produit de contraste iodé et à la radiation ionisante. L'utilisation de la tomodensitométrie à multidétecteurs, déjà courante en radiologie pour l'ensemble du corps humain, se répand rapidement et pourrait devenir

facilement accessible à moyen terme sur l'ensemble du territoire. De plus, le coût d'un examen par tomодensitométrie est beaucoup moins élevé que celui d'un cathétérisme diagnostique, ce qui devrait contribuer grandement à en favoriser la diffusion. Une généralisation du recours à cette nouvelle technique pourrait entraîner des effets opposés sur les besoins de ressources en cathétérisme cardiaque. Étant utilisée en amont du cathétérisme, la tomодensitométrie coronarienne s'y substituerait en partie – ne serait-ce qu'en ce qui concerne les cas « normaux » ou pour les suivis –, d'autant qu'elle est moins coûteuse. En revanche, son utilisation mènera vraisemblablement à une détection précoce chez des clientèles asymptomatiques qui seront ainsi dirigées plus rapidement en salle de cathétérisme. Les ressources requises dépendront de l'équilibre entre ces deux tendances.

Pour l'instant, ces scénarios demeurent hypothétiques mais ils méritent que l'on y porte attention, car on ne peut actuellement prévoir où se situera ce point d'équilibre.

Coronarographie par tomодensitométrie à multidétecteurs

Historiquement, le cœur est resté l'organe le plus tardivement étudié par tomодensitométrie. Plusieurs raisons expliquent ce décalage, la première étant que, comme le cœur bouge, les temps d'acquisition d'images de cette technologie étaient trop lents (faible résolution temporelle); par ailleurs, les structures coronariennes étaient en deçà de la résolution de ces appareils (faible résolution spatiale), les tomодensitomètres de générations antérieures ne permettaient pas une imagerie multiplanaire aussi optimale qu'aujourd'hui et n'offraient pas non plus la possibilité de synchroniser l'acquisition de l'image à l'enregistrement ECG.

La multiplication des détecteurs a permis de raccourcir considérablement le temps d'acquisition, le ramenant à une durée pendant laquelle il est possible pour un patient de retenir sa respiration. (En clinique, nous en sommes à 64 détecteurs ou barrettes alors qu'en recherche, des scans à 256 détecteurs ont été mis au point et on a ajouté des détecteurs plats ou *flat-panels* et une double source de radiation.) Des logiciels de plus en plus performants permettent maintenant d'acquérir les images couplées par l'électrocardiogramme à des phases plus courtes et précises du cycle cardiaque.

Il existe deux techniques distinctes pour procéder à une évaluation coronarienne par tomодensitométrie.

1. Le dépistage de maladie coronarienne par score calcique

Le score calcique ou *calcium scoring* est une méthode utilisée avec la tomодensitométrie cardiaque sans contraste, avec synchronisation ECG (1, 2, 3). C'est une nouvelle application de l'ancienne fluoroscopie cardiaque et de l'*Electron Beam Computed Tomography* (EBCT) ou tomодensitométrie à faisceau d'électrons, plus récente. Aucune des trois techniques (fluoroscopie, EBCT, tomодensitométrie à multidétecteurs) n'a recours à un produit de contraste iodé, il n'y a donc pas de luminographie. Pour examiner la lumière des coronaires, il faut injecter un produit de contraste. Historiquement, les deux premières techniques utilisées pour la mesure du score calcique (fluoroscopie, EBCT) n'ont jamais connu de diffusion en clinique et, à ce jour, la Food and Drug Administration (FDA) n'a pas approuvé l'usage de la coro-TDM pour le score calcique (8).

Il existe différentes méthodes de score coronarien calcique. La plus utilisée est la méthode d'Agatston ou Agatston-Janowitz (AJ). Selon la formule adoptée par ces auteurs, le score de calcium est calculé en tenant compte de la surface de chaque foyer coronarien calcique présentant une densité d'atténuation maximale supérieure à 130 unités Hounsfield (HU), multiplié par un facteur de densité variant de 1 à 4 selon l'atténuation maximale (1 pour 130-199 HU, 2 pour 200-299 HU, 3 pour 300-399 HU, et 4 pour > 400 HU) (11).

2. La coronarographie par coro-TDM

L'angiographie coronarienne par tomodensitométrie avec synchronisation ECG (coro-TDM ou coro-scan), est l'équivalent non invasif de l'angiographie coronarienne directe en salle d'hémodynamie. Dans les deux cas, les examens permettent une luminographie coronarienne et évaluent s'il y a maladie sténosante. Dans les deux cas, on injecte un produit de contraste qui permet d'opacifier la lumière des coronaires. Les progrès rapides de cette nouvelle technologie justifient son évaluation en regard de l'étalon actuel, soit la coronarographie en salle d'hémodynamie.

Aujourd'hui, plusieurs publications viennent objectiver les premières données cliniques obtenues avec la tomodensitométrie cardiaque, notamment dans le dépistage et la quantification des calcifications coronariennes (score calcique) qui est corroboré avec la survenue d'événements coronariens et le diagnostic de sténoses coronariennes significatives (plus de 50 %) par coro-scan, ainsi qu'avec les valeurs prédictives positives et négatives en regard d'autres techniques traditionnelles.

Certains faits doivent être pris en considération devant cette technologie considérée comme non invasive.

- 1) La radiation : Un score calcique par coro-scan requiert de 2,5 à 4 mSv (ou 250 à 400 mrem). Une coronarographie par coro-scan requiert de 7 à 15 mSv (700 à 1500 mrem), soit l'équivalent de 250 radiographies du poumon (6 mrem) ou plus qu'une coronarographie classique qui nécessite 6 mSv (6, 7, 8). Le risque de l'utilisation répétitive de cet examen, particulièrement en dépistage, est à considérer. C'est la principale raison pour laquelle la FDA n'a pas encore approuvé le score calcique par coro-scan, contrairement à l'EBCT ou tomodensitométrie par faisceau d'électrons. Toutefois, cette dernière méthode est déjà dépassée, car elle requiert un appareil coûteux et hyperspécialisé, exclusivement destiné au dépistage de calcifications coronariennes.
- 2) Le colorant : Pour la coro-scan, on injecte, par voie intraveineuse, de 80 à 100 ml de colorant, ce qui équivaut ou dépasse la quantité requise par une coronarographie classique (60 à 80 ml de colorant pour les coronaires seules). Les mêmes restrictions et contre-indications qu'en coronarographie s'appliquent, particulièrement pour l'insuffisant rénal (6-10).
- 3) Le patient doit avoir un rythme cardiaque régulier et lent, idéalement autour de 60, fréquence atteinte par usage quasi systématique de bêta-bloqueurs (6-10).

- 4) Le patient doit être capable de retenir sa respiration pendant 7 à 12 secondes.
- 5) L'obésité devient un obstacle avec un indice de masse corporelle (IMC) de plus de 30.
- 6) Les calcifications coronariennes induisent une distorsion et pourraient causer une surestimation des lésions coronariennes (6-10).
- 7) La reconstruction et l'interprétation des images de ces coro-scans requièrent la présence d'experts dédiés accompagnés d'assistants techniques disposant du temps nécessaire.

Le coût d'un scanner à 64 barrettes, incluant un logiciel de coro-scan, est de l'ordre de 1,5 million de dollars. Sur le plan des ressources humaines, même si l'acquisition des images pendant une procédure est devenue très rapide, le traitement de l'image est très exigeant en ce qui a trait au temps de personnel (radiologiste et technicien), puisqu'il peut aller de 30 à 60 minutes, voire jusqu'à 4 heures dans les cas complexes.

Caractéristiques de la coro-TDM

Quelques revues récentes de la littérature donnent un portrait d'ensemble actualisé de l'acuité de cette technique.

Retenons comme *caractéristiques de la tomodensitométrie cardiaque* :

➤ Coro-TDM (avec produit de contraste iodé)

1) Une utilisation que dans les meilleures conditions, soit :

- patient calme et collaborant ;
- absence d'embonpoint, avec IMC de moins de 30 ;
- rythme cardiaque lent (moins de 60) et régulier ;
- absence de calcifications coronariennes importantes.

La résolution spatiale de la coro-scan avec multidétecteurs à 64 barrettes est de 0,5-0,6 mm (500 à 600 microns), comparativement aux techniques actuelles, soit 0,19-0,2 mm (190 à 200 microns) pour la coronarographie standard et de 0,125 mm (125 microns) pour l'échographie intracoronarienne. La résolution de la coro-scan est donc trois fois moindre que celle de la coronarographie pour les patients présentant toutes les caractéristiques nécessaires à un bon examen.

2) Une valeur prédictive négative de l'ordre de 97,8 % pour les segments coronariens étudiés et accessibles à la résolution de la coro-TDM.

3) Dans le dépistage de lésions coronariennes de plus de 50 %, on trouve une sensibilité de 82 à 100 % et une spécificité de 78 à 98 % pour les segments étudiés. Ces études ont été réalisées dans des conditions parfaites, sur des segments coronariens de plus de 2 mm avec des petits groupes de patients présentant un profil idéal (6-10).

➤ **Score calcique (sans iode)**

Le score calcique est décrit comme étant un facteur de risque indépendant d'événements coronariens.

➤ **Pour les deux techniques :**

La possibilité d'obtenir dans la même séance des informations sur les structures environnantes, en particulier l'aorte et le trajet de vaisseaux natifs, greffés et aberrants.

APPLICATIONS CLINIQUES

1) Dépistage de la lésion coronarienne

- a) Dépistage de la plaque coronarienne calcifiée par score coronarien calcique, effectué par tomodensitométrie chez des patients asymptomatiques.

La FDA n'a pas encore approuvé le dépistage et la mesure du score de calcium par tomodensitométrie, ni le dépistage des plaques coronariennes non calcifiées ou des sténoses coronariennes par coro-scan. Des études récentes (1-3) ont démontré que la présence de calcium coronarien détecté par CT est associée à la survenue ultérieure d'événements cardiaques (infarctus du myocarde, mortalité d'origine cardiaque). Certaines de ces études suggèrent que le score calcique est un marqueur relativement puissant, indépendant et additionnel, par rapport aux facteurs de risque traditionnels (HTA, tabagisme, etc.). On pourrait donc croire qu'une approche préventive (modification des habitudes et traitement médical) contribuerait à diminuer, chez les patients avec score calcique élevé, la survenue d'événements cardiaques. Aucune étude à large échelle n'a cependant confirmé ou infirmé qu'une approche thérapeutique tenant compte du score calcique chez des patients à risque est plus efficace que l'approche thérapeutique traditionnelle. De plus, dans le cas où l'efficacité de cette nouvelle approche serait démontrée, il faudrait en établir le coût, en calculant par exemple combien coûte la prévention de chaque infarctus par un dépistage et un traitement tenant compte du score calcique comparativement aux dépistages des facteurs de risque classiques. Dans le passé, aucune des deux autres techniques de mesure de score calcique (fluoroscopie et EBCT décrites plus haut) n'a jamais eu d'application clinique courante.

Toutefois, il faut s'attendre à recevoir de plus en plus de demandes de consultation pour bilan approfondi issues du milieu privé dans le cas de patients ayant un score de calcium élevé. Ce phénomène est déjà amorcé au Québec.

- b) Détection par coro-scan de la plaque coronarienne non calcifiée chez des patients asymptomatiques.

Un patient asymptomatique peut être porteur de plaques coronariennes calcifiées (détectables par la méthodologie du score calcique), mais aussi de plaques non calcifiées. Ces dernières ne sont pas détectées lors de la tomodensitométrie cardiaque effectuée pour obtention d'un score calcique, mais seront détectées par coro-scan. On peut se poser ici les mêmes questions que dans le paragraphe précédent (a). La

coro-scan nécessite plus de radiations que la méthodologie du score calcique par tomodensitométrie : dose radique plus élevée, soit 6 à 13 mSv (4) voire 7 à 15 mSv (8), et administration de contraste iodé intraveineux. Ces facteurs doivent être pris en considération, en particulier dans le cadre d'un dépistage chez l'individu asymptomatique.

2) Diagnostic de la sténose coronarienne

La haute valeur prédictive négative à 95-98 % (6, 10) constitue un intérêt à court terme pour éviter une coronarographie en présence d'éléments diagnostiques contradictoires ou douteux, tel un bilan préopératoire de chirurgie non coronarienne chez un patient asymptomatique avec des facteurs de risque. Toutefois, il faut resituer dans le contexte des études effectuées l'excellence de cette valeur prédictive de la littérature : elle est calculée sur l'ensemble des segments coronariens étudiés (en général plus de 2 mm de diamètre) et non par patient. La validation de cet outil en contextes cliniques doit être faite en regard des autres outils disponibles (ECG, épreuve d'effort, écho de stress, médecine nucléaire) et doit démontrer, sinon un acquis médical et scientifique, du moins un avantage coût-efficacité.

3) Suivi des tuteurs

Le suivi des implantations de tuteurs par une méthode non invasive présente de l'intérêt mais la limite actuelle de résolution restreint cette application aux dispositifs de plus de 3 mm (visualisation dans 81-89 % alors qu'elle baisse à 51 % pour ceux de 3 mm et moins). Plus de la moitié des endoprothèses implantées ont un diamètre de 3 mm ou moins(10).

4) Développement et évaluation de la technologie

La coronarographie par tomodensitométrie multi-détecteurs suscitera autant d'enthousiasme qu'elle l'a fait pour tous les autres organes étudiés auparavant, puisqu'elle permet de regarder le cœur sous un jour nouveau et d'améliorer tant les connaissances cliniques et fondamentales que la qualité du traitement. Des précautions sont cependant de mise, en raison du coût inhérent à son utilisation, de la faiblesse de sa résolution, des risques non négligeables, de ses limitations cliniques, et de la nécessité d'avoir des ressources professionnelles et techniques ayant reçu une bonne formation. Avant d'investir massivement dans cette technologie, il faut donc évaluer rigoureusement son application.

5) Recherche

Il pourrait être envisagé d'utiliser cette technologie pour faire des études sur la régression de la maladie coronarienne, au même titre que nous le faisons pour les coronarographies et échographies intracoronariennes avec un succès phénoménal, tant les réponses sont précises et rapides. D'autres avenues de recherche vont vers l'évaluation non invasive de traitements percutanés ou chirurgicaux d'avant-garde ou encore vers l'évaluation des douleurs atypiques, pour ne citer que celles-là. L'avantage indéniable de la coro-scan sur la coronarographie est l'absence de risques liés à l'utilisation du cathéter. La validation, encore à faire, est déjà en cours. De plus en plus de groupes internationaux établissent des

protocoles conjoints avec le CT à 64 barrettes. La recherche québécoise se doit de contribuer à cet essor scientifique qui, de surcroît, entraînera des retombées de fonds de recherche internationaux dans notre économie.

Comparaison de la coronarographie et de la coro-scan en 2006

	Coronarographie classique	Coro-scan
Diffusion	Centre d'hémodynamie	Large
Cathéter	Oui	Non
Produit de contraste	60-80 ml	80-100 ml
Radiation	6 mSv	7-15 mSv
Résolution	190-200 microns	500-600 microns (bonne condition)
Patient instable	Oui	Non
Résultat urgent	Oui	Non
Calcifications	Variable indépendante	Distorsion d'images
Respiration	Variable indépendante	Apnée de 7 à 12 secondes
Fréquence cardiaque	Variable indépendante	60 bpm et moins
Rythme cardiaque	Variable indépendante	Rythme régulier
Masse corporelle	IMC ad 40	IMC de moins de 25
Interprétation	Immédiate	Reconstruction d'image : 30-60 minutes par cas
Intervention	Oui	Non

RECOMMANDATIONS SOCIÉTALES

La Food and Drug Administration américaine a approuvé la mesure du score de calcium avec l'*Electron Beam CT* pour lequel le patient reçoit 50-64 mrem (Boyar, Newport Body Scan, juin 2004). Cette technique est peu diffusée en raison de son coût et de son utilisation restreinte en cardiologie. Le CT-scan à 64 barrettes, sujet du présent rapport, émet de 250 à 400 mrem pour le même examen, i.e. le score calcique. Il n'a pas reçu l'approbation de la FDA pour cette indication.

Aucune société de cardiologie ou de radiologie (American Heart Association, American College of Cardiology, European Heart Society, Société Française de Cardiologie, Société canadienne de cardiologie, Radiological Society of North America, Société canadienne-française de radiologie) n'a émis de recommandations, d'indications ni de prise de position sur la coro-scan.

Il y a pour ainsi dire, en juin 2006, absence de recommandations des sociétés et organismes régulateurs concernant l'utilisation de la coro-scan et du score calcique. Par ailleurs, l'American Heart Association a émis un *Task Force 12* (5, 9) sur la formation nécessaire à l'interprétation des coro-TDM.

CONCLUSION

Au total, en date du 1^{er} juin 2006, le comité énonce les faits et opinions suivants sur la coronarographie par tomodensitométrie cardiaque à multidétecteurs (coro-TDM).

- 1) Aucun organisme ou société professionnelle n'a fait de recommandations en faveur de l'utilisation de la coro-TDM. Toutefois, des recommandations récentes de l'American Heart Association visent la formation nécessaire pour pratiquer la coro-scan, de niveau 1 à 3.
- 2) La Food and Drug Administration américaine n'a pas donné son approbation pour l'indication de dépistage par score de calcium.
- 3) La vitesse de progression de la technologie laisse présager un intérêt prochain dans certaines applications cardiaques qui restent à définir parmi l'arsenal déjà existant.
- 4) Le premier symptôme du coronarien est la mort subite dans 10 à 15 % des cas et l'infarctus dans 25 à 40 % des cas. En outre, 30 à 40 % des premières coronarographies révèlent une maladie de trois vaisseaux, à priori chirurgicale. Détecter la maladie plus précocement augmente les chances de traiter la maladie par autres avenues (médicale ou percutanée) plutôt que de pratiquer des pontages. Ces raisons justifient certainement la motivations de perfectionner une imagerie non invasive aussi précise que la coronarographie, capable de détecter la maladie avant la survenue de signes cliniques souvent létaux.
- 5) Il faudra des études plus vastes et mieux documentées, ainsi que des appareils plus performants que ceux de la génération actuelle et présentant moins de contraintes pour le patient, avant d'entrevoir la possibilité de changer de façon significative l'utilisation des salles de cathétérisme. En effet, actuellement on ne saurait remplacer la coronarographie par la coro-scan, et ce, surtout en raison de limitations cliniques (patient non obèse, collaborant, fréquence cardiaque régulière de 60, absence d'artéfacts calciques) et de la résolution encore inférieure (trois fois moindre que la coronarographie classique), amenant dans presque tous les cas, dans l'état actuel des choses, à faire une coronarographie classique pour prendre une décision thérapeutique.
- 6) Il n'y a pas matière à diffuser aujourd'hui cette technique autrement que sur une base restreinte à des groupes compétents pour en faire l'évaluation technologique, pour faire de la recherche clinique et pour participer aux études internationales. La pratique devra suivre les recommandations sociétales. Ainsi, les centres qui décideront d'utiliser le Coro-TDM devront adhérer aux normes de formation et de maintien de la compétence du « Task Force 12 » et de l'AHA, publiées en 2006 (9).
- 7) L'évolution de cette technologie s'inscrit dans la tendance naturelle qu'a la médecine d'aller vers des méthodes de moins en moins invasives : la dilatation coronarienne remplace de plus en plus la chirurgie cardiaque, qui elle-même a fait un virage vers le moins invasif. Une coronarographie par tomodensitométrie qui serait aussi parfaite qu'une coronarographie classique se verrait aussitôt adoptée. Ce n'est pas pour demain, mais il est essentiel pour la médecine et la recherche québécoise de participer à cet effort de progrès en soins pour nos patients.

RÉFÉRENCES

- [1] KONDOS, G.T., HOFF, J.A., SEVRUKOV, A. *et al.*, « Electron-beam tomography coronary artery calcium and cardiac events : a 37-month follow-up of 5635 initially asymptomatic low- to intermediate-risk adults », *Circulation*, 27 mai 2003; 107(20) : p. 2571-2576.
- [2] PLETCHER, M.J., TICE, J.A., PIGNONE, M. *et al.*, « Using the coronary artery calcium score to predict coronary heart disease events : a systematic review and meta-analysis ». *Arch Intern Med*, 28 juin 2004, 164(12) : p. 1285-1292.
- [3] GREENLAND, P., LABREE, L., AZEN, S.P. *et al.*, « Coronary artery calcium score combined with Framingham score for risk prediction in asymptomatic individuals », *JAMA* 2004, 291 : p. 210-215.
- [4] HUNOLD *et al.*, « Radiation Exposure during Cardiac CT : Effective Doses at Multi-Detector Row CT and Electron-Beam CT1 », *Radiology* 2003, 226 : p. 145-152
- [5] BUDDOFF, M.J., ACHENBACH, S., FAYAD, Z. *et al.*, « Training in Advanced Cardiovascular Imaging (Computed Tomography) ». *JACC*, 21 février 2006, vol. 47(4) : p. 915-920.
- [6] ESCOLAR, E., WEILGOLD, G., FUISZ, A., WEISSMAN, N., « New Imaging techniques for diagnosing coronary artery disease ». *CMAJ*, 14 février 2006; 174(4) : p. 487-95.
- [7] COLES, D.R., SMAIL, M.A., NEGUS, I.S. *et al.*, « Comparison of Radiations Doses From Multislice Computed Tomography Coronary Angiography and Conventional Diagnostic Angiography ». *JACC*, mai 2006, vol. 47, n° 9 : p.1840-1845.
- [8] BOYAR, A., « Radiation Dosage of EBT Procedures », Advanced Body Scan of Newport, 22 juin 2004.
- [9] « ACCF/AHA Clinical Competence Statement on Cardiac Imaging With Computed Tomography and Magnetic Resonance », *JACC*, 19 juillet 2005, vol. 46 (2) : p. 383-402.
- [10] CHARTRAND-LEFEVRE, C., CADRIN-CHENEVERT, A., BORDELEAU, E. *et al.*, « Coronary CT Angiography : Overview of Technical Aspects, Current Concepts and Perspective », soumis à *Canadian Association of Radiologists Journal*.
- [11] AGATSTON, A.S., JANOWITZ, W.R., HILDNER, F.J. *et al.*, « Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography ». *J Am Coll Cardiol*, 1990, 15 : p. 827-832.

www.msss.gouv.qc.ca