

CARDIOLOGIE

Conférences scientifiques

COMPTE RENDU DES CONFÉRENCES
SCIENTIFIQUES DE LA DIVISION DE
CARDIOLOGIE, HÔPITAL ST. MICHAEL'S,
UNIVERSITÉ DE TORONTO

Identification des patients à haut risque aux fins de la prévention primaire

Le rôle de la quantification calcique de la paroi des artères à l'aide de la tomographie axiale par faisceau d'électrons

TEJ SHETH, M.D., ROBERT J. CHISHOLM, M.D.

La tomographie axiale par faisceau d'électrons (EBCT) offre une évaluation non invasive validée du degré d'athérosclérose dans l'arbre coronarien. Un taux calcique élevé permet d'identifier les patients à haut risque d'événements cardiaques, bien que la valeur pronostique additionnelle de l'EBCT par rapport aux facteurs de risque cardio-vasculaires traditionnels n'ait pas été établie. Si l'EBCT peut améliorer les méthodes actuelles de stratification du risque, elle permettra peut-être une identification plus efficace des patients les plus susceptibles de présenter un événement indésirable. Une fois identifiés, ces patients peuvent ensuite recevoir un nombre croissant de traitements offerts dans le cadre de la prévention primaire chez les patients à haut risque.

Les cardiologues, les internistes et les médecins de famille évaluent couramment des patients qui présentent un risque potentiel de maladie cardio-vasculaire. L'utilisation de l'EBCT pour évaluer la calcification des parois des artères coronaires devient de plus en plus fréquente. Bien que cet examen soit plus répandu aux États-Unis qu'au Canada, les patients qui ont des questions sur l'EBCT ou qui ont subi un tel examen sont de plus en plus nombreux. Nous vous présentons les patients suivants qui ont consulté un cardiologue à l'hôpital St. Michael au cours des derniers mois.

Monsieur C est un fumeur asymptomatique de 52 ans atteint d'hypertension (TA de 150/90 mm Hg), d'hypercholestérolémie (cholestérol total de 6,00 mmol/L), dont le C-HDL est de 0,95 mmol/L et dont la glycémie est normale. Il est préoccupé par le risque de coronaropathie et désire que le médecin le renseigne sur la valeur de l'EBCT.

Monsieur S. est un homme asymptomatique de 51 ans atteint d'hypertension (TA de 165/105 mm Hg), d'hypercholestérolémie légère (cholestérol total de 4,95 mmol/L) et qui présentent des antécédents familiaux positifs. Il ne fume pas et n'est pas atteint de diabète. Il a subi une quantification calcique de la paroi des artères à l'aide de l'EBCT dans un établissement aux États-Unis et vous consulte à votre cabinet en vous montrant un rapport indiquant que son taux calcique était de 294.

Dans ce numéro de *Cardiologie – Conférences scientifiques*, nous décrivons comment la quantification calcique de la paroi des artères à l'aide de l'EBCT est effectuée. Nous évaluons les données démontrant que le taux calcique est un indicateur prévisionnel du risque chez les patients asymptomatiques et examinons comment la quantification calcique peut contribuer à une estimation du risque cardiaque et au traitement du patient.

Prévention primaire des patients à haut risque

Les patients qui ont subi un événement cardiaque sont de toute évidence dans le groupe de patients présentant le risque le plus élevé d'infarctus du myocarde (IM) futur ou de mort cardiaque. Dans ce groupe de patients, il est maintenant évident que la prévention secondaire peut être très efficace pour réduire le risque d'événements coronariens récidivants. De nombreuses études cliniques ont établi l'efficacité de l'aspirine, des bêta-bloquants, des inhibiteurs de l'ECA et du traitement hypocholestérolémiant à l'aide des statines dans ce contexte.

Il existe également de plus de plus de données démontrant que chez les patients à haut risque n'ayant pas présenté antérieurement d'événements cardio-vasculaires cliniques, nombre de ces traitements entraînent également une réduction cliniquement importante du risque¹². Par conséquent, les importantes lignes directrices élaborées récemment sur la prévention au Canada et aux États-Unis indiquent que chez les sujets à haut risque, les facteurs de risque de maladie cardio-vasculaire doivent être pris en charge en

Division de cardiologie

Beth L. Abramson, MD
Wayne Batchelor, MD
Warren Cantor, MD
Luigi Casella, MD
Robert J. Chisholm, MD
Chi-Ming Chow, MD
Paul Dorian, MD
David Fitchett, MD
Michael R. Freeman, MD
Shaun Goodman, MD
Anthony F. Graham, MD
Robert J. Howard, MD
Stuart J. Hutchison, MD
Victoria Korley, MD
Anatoly Langer, MD (rédacteur)
Gordon W. Moe, MD
Juan Carlos Monge, MD
David Newman, MD
Trevor I. Robinson, MD
Duncan J. Stewart, MD (chef)
Bradley H. Strauss, MD

Hôpital St. Michael's
30 Bond St.,
Suite 9-004, Queen Wing
Toronto, Ont. M5B 1W8
Télécopieur: (416) 864-5330

Les opinions exprimées sont exclusivement
celles des membres de la division. Publié grâce
à des subventions sans restrictions.



Leading with Innovation
Serving with Compassion

ST. MICHAEL'S HOSPITAL

A teaching hospital affiliated with the University of Toronto



se fixant les mêmes objectifs que ceux utilisés dans la prévention secondaire. Étant donné que le risque annualisé d'événements cardiaques dans le contexte de la prévention secondaire est de 2 % par année, on a proposé d'utiliser ce taux comme un niveau de risque cible pour identifier les patients à haut risque devant faire l'objet d'une prévention primaire³.

La méthode la plus couramment utilisée pour estimer le risque est l'équation du risque cardiaque de Framingham, fondée sur un suivi à long terme de plus de 5000 patients dans l'étude Framingham. Cette équation utilise l'âge, le sexe, le taux de cholestérol, le tabagisme, le diabète et la tension artérielle pour produire une estimation du risque de cardiopathie ischémique pendant les dix prochaines années⁴. L'équation de Framingham est utilisée depuis de nombreuses années et les efforts sont orientés actuellement sur l'identification de méthodes nouvelles de prédiction du risque qui seraient supérieures à l'équation de Framingham. Ces méthodes incluent l'utilisation de nouveaux marqueurs de laboratoire du risque et de nouvelles méthodes pour détecter l'athérosclérose subclinique⁵.

L'athérosclérose en tant que marqueur du risque cardio-vasculaire

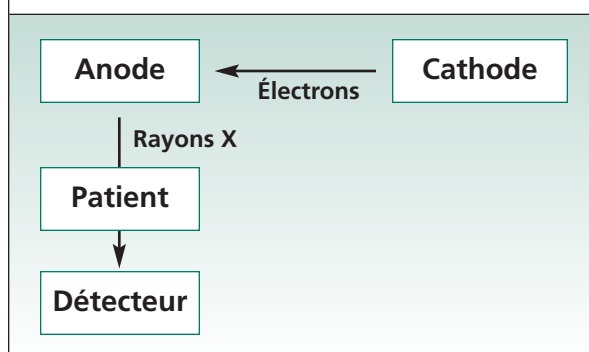
Chez les patients atteints de coronaropathie, le degré d'athérosclérose est un facteur hautement prédictif de l'issue à long terme. Par exemple, dans l'étude CASS (Coronary Artery Surgery Study), parmi les patients ne subissant pas une chirurgie cardiaque, ceux souffrant d'une atteinte tritronculaire présentaient un taux de mortalité de 50 % à 10 ans comparativement à 10 % chez ceux souffrant d'une atteinte monotronculaire⁶. D'une perspective physiopathologique, l'apparition de lésions athéromateuses représente la voie commune finale de divers facteurs de risque de coronaropathie. Les techniques actuelles de détection de l'athérosclérose, telles que la coronarographie, les tests à l'effort et l'imagerie de perfusion, sont utilisées de façon répandue dans le bilan des patients présentant des symptômes cardiaques. Pour les patients asymptomatiques, plusieurs méthodes non invasives supplémentaires ont été proposées pour l'évaluation de l'athérosclérose, comprenant l'indice de la tension brachiale/cheville, l'échographie de la carotide, l'imagerie par résonance magnétique de la plaque de la carotide et l'évaluation de la calcification des parois des artères coronaires par la tomographie axiale.

La calcification des artères coronaires est un bon paramètre de substitution pour l'athérosclérose⁷. De fait, la calcification des artères coronaires est présente uniquement dans les artères coronaires athéromateuses et elle est absente dans la paroi des vaisseaux normaux. La calcification des artères coronaires est faible dans les lésions initiales de l'athérosclérose survenant dans la vingtaine et la trentaine, mais elle est plus fréquente dans les lésions à un stade avancé et chez les personnes âgées. La calcification est un processus organisé et régulé qui est similaire à la formation osseuse, impliquant le dépôt d'hydroxyapatite dans les artères coronaires atteintes.

Détection du calcium dans les parois des artères coronaires

Les techniques d'imagerie de type radiologique sont les mieux adaptées pour évaluer la calcification en raison de la forte atténuation du faisceau de rayons X par le calcium. Afin de comprendre les différentes technologies de tomographie axiale offertes, il est utile de décrire brièvement un tube à rayons X. La figure 1 est un schéma simplifié d'un tube à rayons X. Dans un

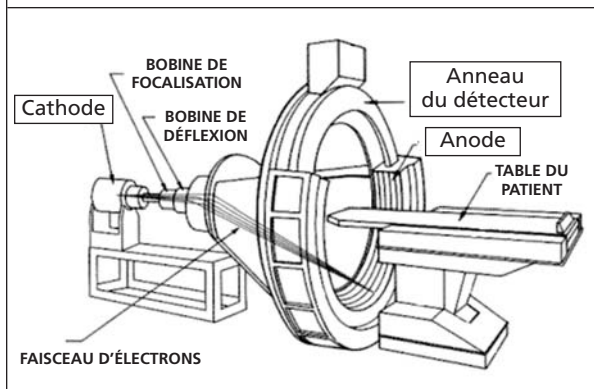
Figure 1 : Représentation schématique d'un tube à rayons X. Les électrons se déplacent d'une cathode pour frapper une anode et entraîner l'émission de rayons X. Les rayons X sont ensuite transmis à travers le patient et détectés de l'autre côté.



tube à rayons X, les électrons se déplacent d'une cathode pour frapper une anode et causer l'émission de rayons X. Les rayons X sont ensuite transmis à travers le patient et détectés de l'autre côté. Dans la tomographie axiale conventionnelle, le tube à rayons X et le détecteur sont montés sur un portique à l'opposé l'un de l'autre et ils tournent tous deux autour du patient. Les données obtenues d'une seule rotation autour du patient sont traitées par ordinateur pour produire une image axiale. Le temps d'une seule rotation et donc d'une seule acquisition de coupes est d'environ 500 ms. Avec la tomographie conventionnelle, la visualisation du cœur présente un défi car les mouvements cardiaque et respiratoire rendent les images floues. Afin de réduire les artefacts dus au mouvement, le cœur doit être visualisé pendant la diastole lorsque le mouvement cardiaque est minimale, le temps d'acquisition des images étant proche de 100 ms. Les tomodensitomètres à détecteurs multiples récemment commercialisés comprennent 8 ou 16 détecteurs et des rotations sur un portique de 250 ms ou moins. Ils sont susceptibles de visualiser le cœur très efficacement et d'évaluer la calcification, bien que la validation de cette technique soit en cours.

Le scanner utilisé pour l'EBCT est fondamentalement différent du scanner utilisé pour la tomographie axiale conventionnelle, étant donné qu'il est conçu pour une exploration très rapide. Dans l'EBCT, la cathode est séparée de l'anode qui forme un anneau de 270° autour du patient (figure 2). Les deux sont fixes. La rotation est accomplie par le déplacement du faisceau d'électrons de la cathode à l'anode de façon électromagnétique. Des détecteurs fixes détectent les rayons X transmis à travers le patient. Étant donné qu'aucune pièce ne se déplace physiquement et que la rotation du portique n'est pas nécessaire, l'EBCT est une méthode d'imagerie très rapide, capable d'une seule acquisition de coupes de l'organe en 100 ms. Dans le protocole typique de l'EBCT, le cœur est visualisé en 40 coupes continues, chaque coupe mesurant 3 mm d'épaisseur. Toutes les images sont obtenues lors d'une seule retenue de la respiration avec synchronisation ÉCG. La présence de calcium est identifiée manuellement sur chaque coupe sur la base de la forte atténuation (signal lumineux) créée. Les lésions sont quantifiées et les valeurs obtenues sont ajoutées pour toutes les coupes au moyen d'une méthodologie généralement acceptée⁸. La figure 3 montre un exemple d'une seule coupe prise par un scanner de la bifurcation de l'artère coronaire gauche principale. Le signal lumineux

Figure 2 : Tomographie axiale par faisceau d'électrons. La cathode est à l'extrémité de l'appareil et l'anode est formée d'un anneau de 270° autour du patient. La rotation s'effectue par le déplacement du faisceau d'électrons de la cathode à l'anode de façon électromagnétique. Des détecteurs fixes détectent les rayons X transmis à travers le patient.



dans l'artère coronaire gauche principale, l'artère interventriculaire antérieure proximale et l'artère circonflexe suggère la présence d'une calcification importante⁹.

Quantification calcique de la paroi des artères et athérosclérose

L'analyse pathologique a confirmé qu'il existe une étroite corrélation entre le taux calcique mesuré par tomographie axiale par faisceau d'électrons et la surface de la plaque d'athérome. Étant donné que les artères normales ne présentent pas de calcification, la présence de calcium à l'EBCT (test positif) confirme la présence d'une plaque d'athérome¹⁰. Les séries angiographiques ont démontré qu'il est très probable qu'un test EBCT soit positif en présence d'une sténose angiographique, la sensibilité signalée de ce test étant de 85 % à 100 %⁷. Cependant, la spécificité de l'EBCT pour la sténose angiographique est inférieure, soit d'environ 60 %. Cela est probablement dû au fait que l'EBCT détecte la plaque d'athérome avant qu'elle ne soit assez étendue pour causer une sténose de la lumière détectable sur un angiogramme.

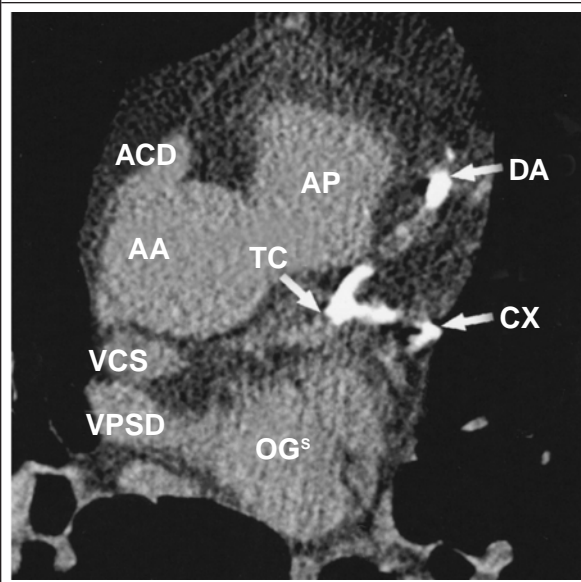
Au niveau de la population, la prévalence de la calcification des parois des artères détectée par l'EBCT est équivalente à celle de l'athérosclérose (figure 4). Le taux de calcium augmente avec l'âge dans une telle proportion qu'il existe une différence d'un facteur de 10 entre les taux de calcium chez les personnes âgées de 50 à 55 ans et de 70 ans et plus. Pour chaque groupe d'âge, le taux médian de calcium est plus élevé chez les hommes que chez les femmes. Les femmes ont un taux très bas jusqu'à l'âge de 55 ans, puis il augmente progressivement. La plupart de ces données sont recueillies auprès de patients de race blanche qui ont subi une EBCT en consultant eux-mêmes un spécialiste. La prévalence du calcium dans les parois des artères démontrée par l'EBCT dans d'autres groupes ethniques n'a pas été étudiée de façon approfondie.

Calcification démontrée à l'EBCT et pronostic

La littérature sur la valeur pronostique de l'EBCT chez les patients asymptomatiques comprend trois principales études :

- Arad et coll.¹¹ ont signalé la valeur prédictive de l'EBCT chez 1173 patients asymptomatiques ayant consulté de leur

Figure 3 : Images obtenues à l'aide de l'EBCT démontrant une calcification importante de l'artère coronaire gauche principale, de l'artère interventriculaire antérieure proximale et de l'artère circonflexe.



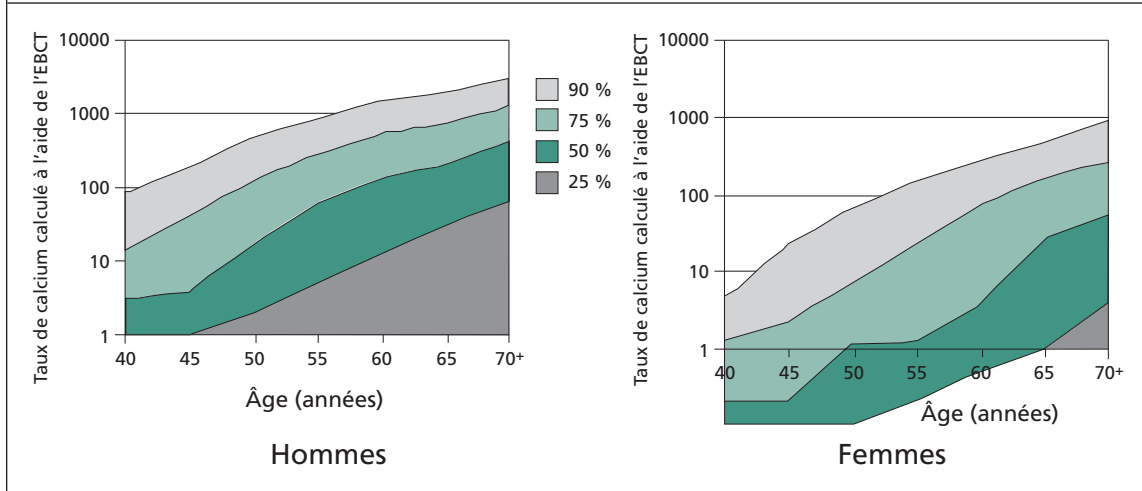
DA = Descendante antérieure; CX = Artère circonflexe; AP = Artère pulmonaire; TC = Tronc commun; OG^s = Oreillette gauche; VPSD = Veine pulmonaire supérieure droite; VCS = Veine cave supérieure; AA = Aorte ascendante; ACD = Auricule cardiaque droit

propre initiative qui présentaient généralement un faible risque initial de coronaropathie. Au cours d'un suivi moyen de 43 mois, le taux d'événements (décès et IM non mortel) n'a été que de 0,4 % par an. Dans cette étude, une cote EBCT > 80 était associée à un rapport de risque d'événements cliniques (décès, IM, accident cérébro-vasculaire et besoin d'une revascularisation) de 14,3. L'utilisation de la revascularisation comme paramètre dans cette analyse est controversée car une cote EBCT élevée peut conduire le médecin traitant à examiner et à traiter les patients de façon plus agressive, entraînant un taux de revascularisation plus élevé.

- Detrano et coll.¹² ont sélectionné au hasard 1196 patients à haut risque pour une EBCT. Pour être inclus, les patients devaient présenter au moins deux facteurs de risque de coronaropathie et ne pas avoir été atteints antérieurement d'une maladie coronarienne. Pendant une période de suivi de 41 mois, le taux des décès et des IM non mortels était de 1,6 % par année. En utilisant une méthode d'analyse par les courbes ROC, les auteurs ont constaté que la cote de risque Framingham (surface ROC = 0,69) et la cote de calcium EBCT (surface ROC = 0,64) n'avaient qu'une faible valeur prédictive dans ce groupe de patients. Les auteurs ont conclu que l'EBCT fournit des informations additionnelles relativement peu nombreuses sur le pronostic chez les patients à haut risque.

- Raggi et coll.¹³ ont étudié 632 patients asymptomatiques qui ont consulté un médecin de leur propre initiative. Les auteurs ont calculé les quartiles spécifiques à l'âge et au sexe du taux de calcium et ont comparé la valeur prédictive du risque Framingham traditionnel. L'EBCT s'est révélée être la méthode de stratification du risque la plus efficace. Ils ont constaté qu'un taux de calcium calculé à l'aide d'une EBCT se situant dans le quartile le plus élevé était associé à un risque 21,5 fois plus élevé de décès ou d'IM non mortel que dans le quartile le plus bas. Par

Figure 4 : Prévalence de la calcification détectée à l'aide de l'EBCT par âge et sexe. Les taux de calcium augmentent exponentiellement avec l'âge et sont équivalents à la prévalence de l'athérosclérose. Données fournies par Imatron.



opposition, ils ont observé un risque 7,0 fois plus élevé dans le quartile de risque Framingham le plus élevé comparativement au quartile de risque le plus bas.

Étant donné que la littérature publiée est limitée dans ce domaine, il existe encore de nombreuses controverses sur la valeur de l'EBCT dans la prédiction du risque. Les études citées ci-dessus et les autres études publiées jusqu'à présent portaient principalement sur des populations qui avaient consulté de leur propre initiative et se trouvaient à un niveau de risque initial extrême. La taille des échantillons était relativement petite et le suivi comprenait peu de paramètres cliniques tangibles. On notera surtout que la valeur additionnelle de l'EBCT par rapport aux modèles traditionnels multivariés d'évaluation du risque n'a pas été encore établie. Pour ce faire, il faudrait utiliser des modèles statistiques ajustés en fonction du risque qui tiennent compte des informations sur les facteurs de risque avant l'EBCT, puis déterminent la quantité d'informations pronostiques additionnelles obtenue. C'est la valeur additionnelle de l'EBCT qui intéresse les cliniciens, étant donné qu'une évaluation des facteurs de risque traditionnels est facilement effectuée sur la base des antécédents, d'un examen et des valeurs de laboratoire de base dont on disposerait généralement avant d'inclure les résultats de l'EBCT. Plusieurs études traitent de ces questions sont en cours. La plus importante est l'étude MESA (Multi-ethnic Study of Atherosclerosis) subventionnée par le NIH, évaluant l'utilité de la quantification calcique de la paroi des artères à l'aide de l'EBCT ainsi que de l'IRM et de l'ABI (indice de la tension brachiale/cheville) pour identifier les sous-groupes à haut risque. Cette évaluation sera effectuée pendant une période de suivi de 10 ans.

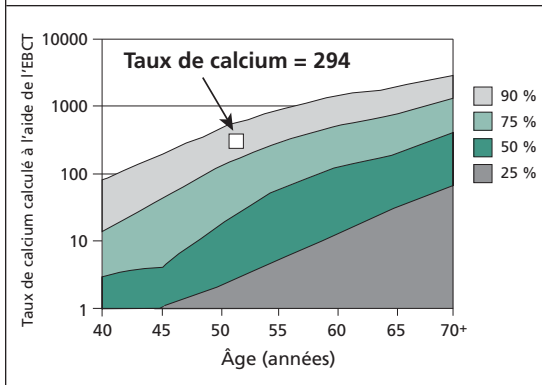
Inclusion de l'EBCT dans la pratique clinique

Bien que l'on doive attendre que les études prospectives de grande envergure telles que MESA soient terminées pour conclure le débat sur la valeur pronostique additionnelle de l'EBCT, les cliniciens se trouvent de plus

en plus dans la situation où les patients leur demandent une quantification calcique des parois des artères à l'aide de l'EBCT ou les consultent avec les résultats de cet examen. Greenland et coll.³ ont proposé une approche pour utiliser et interpréter la quantification calcique à l'aide de l'EBCT sur la base des données limitées actuellement disponibles. Ils suggèrent que les cliniciens commencent par effectuer un calcul du risque selon la méthode de Framingham. Si le patient présente plusieurs facteurs de risque cardio-vasculaire ou une atteinte établie dans d'autres lits vasculaires et que le risque de coronaropathie sur 10 ans est supérieur à 2 % par année, ce patient présente un risque suffisamment élevé pour justifier un traitement agressif des facteurs de risque comme le recommandent les lignes directrices concernant la prévention publiées récemment. Si le patient ne présente pas de facteurs de risque cardio-vasculaire et que l'estimation du risque Framingham est faible, la prise en charge des facteurs de risque n'est pas indiquée et seule une évaluation périodique du patient est nécessaire. Dans aucun de ces deux groupes de patients la quantification calcique n'est susceptible d'entraîner un changement dans l'approche thérapeutique. Cependant, au milieu se situe un groupe important de patients présentant un ou plusieurs facteurs de risque et un risque estimé selon la méthode de Framingham de 0,6 à 2,0 % par année. C'est dans ce groupe de patients que des examens additionnels tels que l'EBCT peuvent aider à stratifier davantage les risques.

Nous allons maintenant examiner les cas présentés au début de cet article. Nous rappellerons que le premier patient, M. C., est un homme asymptomatique de 52 ans, fumeur, atteints d'hypertension (TA de 150/90 mm Hg), d'hypercholestérolémie (cholestérol total de 6,00 mmol/L), dont le C-HDL est de 0,95 mmol/L et dont la glycémie est normale. En utilisant l'équation du risque de Framingham, ce patient présente un risque de coronaropathie de 2 % par année. Ainsi, il se trouve dans un groupe de risque élevé et ses facteurs de risque devraient être pris en charge énergiquement. Bien qu'il souhaite subir une EBCT aux fins

Figure 5 : Taux de calcium pour Mr. S comparativement à celui du groupe apparié selon l'âge. Un taux de 294 se situe dans le quartile le plus élevé.



de la quantification calcique, les résultats sont peu susceptibles d'entraîner une modification de son traitement. Certains peuvent avancer qu'un taux de calcium très élevé détecté par l'EBCT peut justifier un angiogramme chez ce patient. Les patients qui ont subi un tel examen sont parfois les plus fervents défenseurs de cette approche. Cependant, il n'existe aucune preuve qu'un angiogramme coronarien, et surtout que la revascularisation des patients asymptomatiques, entraîneront une amélioration des résultats.

Le deuxième patient, M. S., est un homme asymptomatique de 51 ans atteint d'hypertension (TA de 165/105), d'une légère hypercholestérolémie (cholestérol total de 4,95 mmol/L) et ayant des antécédents familiaux positifs. Il n'a jamais fumé durant sa vie et n'est pas atteint de diabète. Sur la base de la méthode de prédiction du risque de Framingham, le risque de coronaropathie de ce patient est de 1,0 % par année. Chez ce patient, nous avons également calculé le taux calcique à l'aide de l'EBCT qui est de 294. La figure 5 montre comment son taux calcique se compare à celui d'autres hommes dans le même groupe d'âge et se situe dans le quartile le plus élevé. Sur la base des données actuellement disponibles, il pourrait donc présenter un risque considérablement plus élevé de cardiopathie ischémique future. En tenant compte de ces résultats, on pourrait prendre la décision de traiter agressivement son hypercholestérolémie et son hypertension et d'amorcer l'aspirine et un inhibiteur de l'ECA.

Conclusion

Les médecins de premier recours et les spécialistes traitant les maladies cardio-vasculaires sont souvent chargés de la prévention primaire des maladies cardio-vasculaires chez les patients asymptomatiques. Plusieurs traitements se sont révélés efficaces dans le contexte de la prévention primaire. Étant donné que la population présentant potentiellement un risque de coronaropathie est très importante, la prévention primaire individuelle doit être orientée vers les patients qui présentent le risque le plus élevé. La tomographie axiale par faisceau d'électrons offre une évaluation validée non invasive du degré d'athérosclérose. Bien que la valeur pronostique additionnelle de l'EBCT n'ait pas été établie, un taux de calcium

élevé permet de toute évidence d'identifier les patients présentant un risque élevé d'événements futurs. Lorsqu'elle est utilisée comme un outil de dépistage chez les patients qui, selon les mesures conventionnelles, présentent un risque moyen, cette technique peut permettre de sélectionner ceux qui bénéficieraient très probablement d'une méthode agressive de prévention primaire.

Références

1. Yusuf S, Sleight P, Pogue J, Bosch J, Davies R, Dagenais G. Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. *N Engl J Med* 2000;342:145-153.
2. Downs JR, Clearfield M, Weis S, et al. Primary prevention of acute coronary events with lovastatin in men and women with average cholesterol levels: results of AFCAPS/TexCAPS. Air Force/Texas Coronary Atherosclerosis Prevention Study. *JAMA* 1998;279:1615-1622.
3. Greenland P, Smith Jr SC, Grundy SM. Improving coronary heart disease risk assessment in asymptomatic people: role of traditional risk factors and noninvasive cardiovascular tests. *Circulation* 2001; 104:1863-1867.
4. Grundy SM, Bazzarre T, Cleeman J, et al. Prevention conference V. Beyond secondary prevention: identifying the high-risk patient for primary prevention. *Circulation* 2000;101:E3-E11.
5. Greenland P, Abrams J, Aurigemma GP, et al. Prevention Conference V. Beyond secondary prevention: identifying the high-risk patient for primary prevention: Non-invasive tests of atherosclerotic burden. *Circulation* 2000;101:E6-E22.
6. Emond M, Mock MB, Davis KB, et al. Long-term survival of medically treated patients in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) Registry. *Circulation* 1994;90:2645-2657.
7. Wexler L, Brundage B, Crouse J, et al. Coronary artery calcification: pathophysiology, epidemiology, imaging methods, and clinical implications. *Circulation* 1996;94:1175-1192.
8. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M Jr, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 1990;15(4): 827-832.
9. Sevrakov A, Jelmin V, Kondos GT. Electron-beam CT of the coronary arteries: cross-sectional anatomy for calcium scoring. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177(6):1437-1445.
10. O'Rourke RA, Brundage BH, Froelicher VF, et al. American College of Cardiology/American Heart Association Expert Consensus document on electron-beam computed tomography for the diagnosis and prognosis of coronary artery disease. *Circulation* 2000;102:126-140.
11. Arad Y, Spadaro LA, Goodman K, Newstein D, Guerci AD. Prediction of coronary events with electron-beam computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1253-1260.
12. Detrano RC, Wong ND, Doherty TM, et al. Coronary calcium does not accurately predict near-term future coronary events in high-risk adults. *Circulation* 1999;99:2633-2638.
13. Raggi P, Callister TQ, Cooil B, et al. Identification of patients at increased risk of first unheralded acute myocardial infarction by electron-beam computed tomography. *Circulation* 2000;101:850-855.

Résumés présentant un intérêt

Valeur pronostique de la calcification des parois des artères coronaires pour les événements cardio-vasculaires chez les patients atteints de diabète

BECKER A, KNEZ A, LEBER AW, THILO C, HABERL R, STEINBECK G, MUNICK, ALLEMAGNE

Introduction : La calcification des parois des artères coronaires est un marqueur extrêmement significatif de l'athérosclérose à un stade précoce. Nous avons déterminé la calcification des parois des artères coronaires chez des patients atteints de diabète pour évaluer la possibilité de prédire les événements cardio-vasculaires.

Patients : Nous avons examiné 281 patients (174 hommes, 107 femmes, âgés de $57,8 \pm 9,1$ ans) n'étant pas atteints de maladie cardio-vasculaire connue. Tous les patients souffraient de diabète non insulino-dépendant depuis $6,4 \pm 3,7$ ans. D'autres facteurs de risque comprenaient l'hypertension ($n = 189$) et l'hyperlipidémie ($n = 100$).

Méthodologie : Pour la détermination de la calcification des parois des artères coronaires, nous avons obtenu 40 coupes à l'aide de l'appareil EBCT Imatron C 150 (temps d'acquisition 100 ms, épaisseur des coupes 3 mm) selon un mode à haute résolution en commençant à 1 cm au-dessous de l'éperon trachéal jusqu'à la totalité du cœur. L'examen a été effectué lorsque le patient retenait sa respiration après l'inspiration et synchronisé de façon prospective à 80 % avec l'intervalle RR. Pour la quantification calcique, nous avons calculé la cote Agatston et du volume. Les patients ont été divisés en un premier groupe, cote Agatston au-dessous de 100 et en un deuxième groupe, cote au-dessus de 100. Une évaluation des événements cardio-vasculaires a été effectuée 35 mois après l'examen initial.

Résultats : La cote moyenne dans le groupe I était de 62 ± 34 , $n = 119$ et de 213 ± 87 dans le groupe II, $n = 162$. On n'a noté aucune différence significative dans la distribution des facteurs de risque entre le groupe I et le groupe II. Durant la période d'observation, dix (8,4 %) patients souffraient d'angine de poitrine instable comparativement à 38 (23,4 %) dans le groupe II, 6 patients (9,0 %) ont subi une angioplastie coronarienne dans le groupe I, 25 (15,4 %) dans le groupe II. Un patient (0,8 %) a présenté un infarctus du myocarde dans le groupe I, 10 dans le groupe II (6,2 %). On a noté une différence extrêmement significative entre le groupe I et le groupe II en ce qui concerne tous les événements cardio-vasculaires ($p \leq 0,01$).

Conclusion : Le nombre d'événements cardio-vasculaires était significativement plus élevé chez les patients dont la cote de calcium était supérieure à 100. La détermination de la calcification des parois des artères coronaires permet l'identification des patients à haut risque d'événements cardio-vasculaires futurs dans un groupe de patients initialement asymptomatiques atteints de diabète.

Résumé 440366 présenté à la réunion de l'American Heart Association, 13 novembre 2001, Anaheim, CA

Quel est le coût marginal du dépistage de la calcification des parois des artères coronaires? Une analyse de décision des coûts en aval du dépistage à l'aide de l'EBCT

O'MALLEY PG, GREENBERG BA, TAYLORS AJ, WASHINGTON, D.C.

Renseignements généraux : Les implications en matière de coûts du dépistage de la calcification des artères coronaires chez les patients asymptomatiques n'ont pas été définies. Le compromis entre la plus grande précision de l'EBCT entraînant une identification plus large des patients présentant un risque de coronaropathie et les coûts associés aux observations accidentelles lors d'un examen au scanner sont des éléments importants dans l'équation des coûts/avantages.

Méthodologie : Nous avons utilisé les données d'un échantillon consécutif de 1000 personnes asymptomatiques âgées de 40 à 45 ans et

membre du personnel de l'armée devant subir un examen physique de dépistage et une EBCT aux fins d'une analyse de décision comparant les coûts associés à la stratégie d'évaluation du risque à l'aide de l'indice du risque de Framingham (IRF) ± EBCT. Tous les coûts associés à l'EBCT (comprenant le coût de l'examen et les coûts associés aux autres examens, au traitement et aux observations accidentelles à l'aide d'un scanner) ont été inclus. Le paramètre primaire était le coût marginal par patient additionnel ayant reçu un diagnostic de risque cardio-vasculaire accru. Les seuils du risque choisis comprenaient un IRF de 1 % ou un taux de calcium se situant dans le quartile supérieur pour l'âge/le sexe.

Résultats : En utilisant l'IRF+ l'EBCT, la détection du nombre des cas « à risque » a augmenté de 7,2 % (IRF seul) à 22,4 %. Des observations accidentelles ont été faites chez 8 % des patients, dont 19 % étaient considérées comme des observations majeures. Le coût associé à l'utilisation de l'EBCT+IRF était 10 fois plus élevé que celui associé à l'utilisation de l'IRF seul. Le coût marginal par cas additionnel « à risque » identifié à l'aide de l'EBCT + l'IRF était de 2994 \$. Le coût marginal était sensible au coût de l'EBCT et à sa valeur relative pour identifier les cas « à risque ». Le coût par cas additionnel identifié par l'utilisation combinée de l'EBCT+IRF variait de 1800 \$ à 15 000 \$ étant donné que l'augmentation absolue des cas identifiés avait diminué de 23 % à 3 %. Une analyse de la sensibilité a défini un seuil d'environ 10 % pour l'augmentation absolue des cas identifiés à l'aide de l'EBCT+l'IRF, au-dessous duquel le coût par cas identifié a augmenté exponentiellement. Le coût par cas additionnel identifié n'était pas sensible à l'incidence des observations accidentelles.

Conclusion : L'ajout de l'EBCT aux méthodes conventionnelles de prédiction du risque est coûteux, en particulier lorsque le pourcentage des cas additionnels identifiés comme étant « à risque » baisse au-dessous d'une différence absolue de 10 %. Les observations accidentelles faites au scanner touchent une importante minorité de sujets examinés, mais ne semblent pas modifier sensiblement le coût par cas additionnel identifié.

Résumé 115115 présenté à la réunion de l'American Heart Association, 12 novembre 2001, Anaheim, CA

Réunion scientifique à venir

15 au 18 mai 2002

17^e réunion scientifique de l'American Society of Hypertension

New York, NY

Renseignements : Tél. : 212-644-0650

Fax : 212-644-0656

Courriel : ash@ash-us.org

26 au 30 octobre 2002

Canadian Cardiovascular Congress 2002

Edmonton, Alberta

Renseignements : Melle Stéphanie Mutschler

Tél. : (613) 569-3407, poste 402

Courriel : meetings@ccs.ca

Site web : www.cardiocongress.org

13 au 20 novembre 2002

Réunions scientifiques 2002 de l'American Heart Association

Chicago, IL

Renseignements : Tél. : 214-706-1543

Fax : 214-706-5262

Courriel : sessions@heart.org

La version française a été révisée par le Dr George Honos, Montréal.

L'élaboration de cette publication a bénéficié d'une subvention à l'éducation de

Novartis Pharma Canada Inc.