



LA PROBABILITÉ prétest de la maladie coronarienne athéroscléreuse (MCAS) peut être calculée d'après l'âge, le sexe, les symptômes et les facteurs de risque¹. À des fins pronostiques, les risques faibles, intermédiaires et élevés sont définis comme des taux de mortalité cardiaque (pourcentage des décès annuels dus à un problème cardiaque) respectivement de < 1 %, 1 à 3 % et > 3 %². Les facteurs déterminants du pronostic de la MCAS reposent sur la quantité de tissu myocardique infarcté, la quantité de tissu myocardique à risque (myocarde desservi par une ou des artères coronaires sténosées) et le degré de risque (gravité de la sténose). La stabilité (ou l'instabilité) de la MCAS déterminée par les éléments cliniques constitue un autre facteur pronostique³.

La scintigraphie myocardique de perfusion (SMP)

La circulation coronarienne normale est en équilibre dynamique avec l'organisme, lui permettant ainsi de s'adapter à différentes conditions physiologiques. Lorsque le myocarde est sollicité, il s'ensuit une vasodilatation coronarienne qui entraîne un apport accru en oxygène et en substrats énergétiques tout en favorisant l'élimina-

Le Dr Pierre Gagné, spécialiste en médecine nucléaire, exerce au Centre hospitalier régional de Trois-Rivières (CHRTR) et au centre hospitalier du Centre-de-la-Mauricie, à Shawinigan-Sud. Il est l'auteur d'un mémoire de maîtrise, actuellement en évaluation, portant sur la scintigraphie myocardique de perfusion. La Dr^e Catherine Lemay, interniste et cardiologue, exerce au CHRTR.

Maladie coronarienne athéroscléreuse

le patient ambulatoire

par Pierre Gagné
et Catherine Lemay

La prévalence élevée de la maladie coronarienne athéroscléreuse (MCAS) entraîne une importante quantité d'examen pour confirmer le diagnostic, évaluer sa gravité et son étendue, puis établir son pronostic. Le traitement médical d'une MCAS stable vise à prolonger la durée de vie du patient en prévenant l'infarctus du myocarde et la mort tout en réduisant les symptômes dus à l'ischémie ou à ses complications.

tion des déchets métaboliques. La capacité du lit vasculaire coronarien d'augmenter son débit dépend grandement de l'autorégulation vasculaire, tributaire entre autres du diamètre de l'artère coronaire afférente et de la fonction endothéliale⁴. La différence entre le débit coronaire maximal dans un territoire vasculaire donné moins le débit coronaire de base s'appelle la réserve coronaire régionale. Chez un patient normal, un effort optimal effectué sans médicament ou une stimulation pharmacologique au dipyridamole (Persantine®) augmentera le débit coronaire de base de trois à quatre fois⁵. En l'absence de sténose coronarienne importante, l'augmentation du débit coronaire sera homogène dans tous les territoires coronariens. En présence d'une sténose coronarienne importante, la réserve coronaire sera diminuée, le débit coronaire étant restreint par la sténose et (ou) la survenue d'une dysfonction endothéliale. Le débit du territoire affecté ne sera pas augmenté proportionnellement aux autres territoires

vasculaires normaux. Il y aura apparition d'une hétérogénéité de débit engendrée par l'hypoperfusion relative du territoire coronarien. L'utilisation de substances radioactives captées par les myocytes proportionnellement au débit coronaire (agent de perfusion myocardique) permettra d'apprécier visuellement la perfusion myocardique régionale. Plus la sténose coronarienne sera grave, plus le déficit de perfusion sera important ; plus le territoire distal à la sténose sera grand, plus l'étendue du déficit sera importante. Si le phénomène ischémique devient assez étendu et important, il pourra provoquer une dysfonction ventriculaire gauche transitoire. Visuellement, cela peut prendre la forme d'une dilatation ventriculaire gauche (VG) réversible (élévation transitoire de la pression télédiastolique du VG) ou d'une captation pulmonaire réversible de l'agent de perfusion myocardique (élévation transitoire de la pression capillaire pulmonaire bloquée, ou *wedge*).

Au Québec trois agents de perfusion

Tableau I

Indications de la SMP chez les patients ambulatoires⁸

- Soupçon de faux positif ou de faux négatif à l'épreuve d'effort
- Bloc de branche droit, bloc de branche gauche, hypertrophie ventriculaire gauche, prise de digitaline, anomalie électrique de préexcitation, stimulateur cardiaque
- Résultat positif à l'épreuve d'effort d'une femme en présence d'une probabilité faible ou intermédiaire de MCAS
- Incapacité de fournir un effort
- Établissement du pronostic d'une MCAS connue
- Évaluation de l'importance fonctionnelle d'une sténose coronarienne
- Évaluation du risque cardiaque chez des patients devant subir une chirurgie non cardiaque
- Détermination de la viabilité myocardique
- Détection d'une sténose coronarienne après une angioplastie percutanée ou une revascularisation chirurgicale

myocardique sont utilisés : le thallium 201, le sestamibi ^{99m}Tc et le tétrorfosmine ^{99m}Tc. Quel que soit l'agent utilisé, la SMP comprend toujours une partie effectuée sous stress impliquant une injection de l'agent de perfusion myocardique au pic de la vasodilatation coronarienne provoquée par l'effort ou le dipyridamole. La SMP comporte aussi une deuxième partie

pendant laquelle la perfusion basale du myocarde est étudiée. Cette phase est appelée redistribution avec le thallium 201, et phase de repos avec le MIBI ou le tétrorfosmine. En comparant visuellement les deux phases de la SMP, le spécialiste en médecine nucléaire peut objectiver diverses configurations scintigraphiques : une perfusion normale dans les deux phases

poststress) témoignant d'une sténose importante ou un infarctus objectifé par un déficit de perfusion présent sur les deux phases de la SMP (déficit fixe).

Indications de la SMP chez les patients ambulatoires (tableau I)

Si la capacité d'effort est bonne, un résultat clinique et électrique négatif à l'épreuve d'effort traditionnelle (sur tapis roulant) possède une excellente valeur pronostique pour les patients externes sans antécédent d'infarctus ou de revascularisation coronarienne⁶.

En règle générale, la SMP devrait être réservée aux patients qui ne sont pas en mesure de fournir un effort physique suffisant et dont la probabilité prétest de MCAS est intermédiaire ou élevée, ainsi qu'aux patients ayant une probabilité intermédiaire ou élevée de MCAS après l'épreuve d'effort.

La sensibilité et la spécificité de la SMP effectuée dans des conditions optimales se situent autour de 90 %⁸. Un résultat normal de SMP chez un patient ayant une MCAS stable est associé à un excellent pronostic^{9,10}.

Un résultat normal de SMP n'exclut pas entièrement un diagnostic de maladie coronarienne ; cependant, le pronostic à moyen terme est excellent et comparable à celui d'un groupe de patients souffrant de douleurs thoraciques et dont la coronarographie n'indique pas d'anomalie.

Un résultat normal de SMP ne supprime pas la nécessité de réduire les facteurs de risque. Chez les patients ayant une angine symptomatique, une détérioration ou un changement des symptômes peut faire craindre une

progression de la MCAS.

La SMP peut procurer une évaluation objective du changement du fardeau ischémique et guider plus tôt la thérapie, en particulier lorsqu'elle est interprétée à la lumière de la capacité fonctionnelle du patient.

L'un des plus importants objectifs de la SMP est la détection d'une maladie du tronc commun ou d'une maladie plurivasculaire, car la survie des patients qui en souffrent est plus élevée avec une intervention chirurgicale qu'avec un traitement médical¹¹. Ainsi, plusieurs anomalies mises en évidence par la SMP sont associées à une MCAS grave. L'étendue et la gravité des déficits réversibles, la dilatation ventriculaire gauche transitoire et la captation pulmonaire réversible¹² désignent les patients encourant plus de risques d'infarctus ou de mort subite (tableau II)¹³.

Ventriculographie isotopique

L'évaluation de la fonction ventriculaire droite et gauche s'effectue à l'aide de la ventriculographie isotopique. Le marquage des globules rouges avec le technétium 99m permet de visualiser les espaces vasculaires. En synchronisant l'acquisition des images au signal obtenu de l'électrocardiogramme (ECG) pendant plusieurs minutes, le nucléide obtient une étude dynamique du ventricule gauche et du ventricule droit permettant d'estimer qualitativement et quantitativement les fonctions ventriculaires droite et gauche au repos. Il convient de rappeler que l'un des facteurs les plus déterminants du pronostic à long terme des patients ayant une MCAS chronique stable est la fonction ventriculaire gauche au repos^{14,15}.

Tableau II

Critères scintigraphiques de mauvais pronostic lorsque le patient est sous traitement médical

- Captation pulmonaire réversible de l'agent de perfusion myocardique
- Dilatation réversible du ventricule gauche
- Étendue et gravité des déficits réversibles de perfusion (ischémie)
- Étendue importante des déficits fixes (infarctus) et baisse marquée de la fraction d'éjection du ventricule gauche

Les indications de la mesure de la fonction ventriculaire gauche au repos par une ventriculographie isotopique chez un patient externe ayant une MCAS stable (étalée ou possible) sont un antécédent d'infarctus du myocarde, une onde Q pathologique à l'ECG, une insuffisance cardiaque possible ou une arythmie ventriculaire complexe. La fraction d'éjection (FEVG), qui représente la fraction du volume diastolique VG éjecté par le cœur à chaque battement, est une mesure importante de la fonction ventriculaire gauche systolique globale. Le taux de mortalité augmente progressivement à mesure que la FEVG diminue¹⁵. Cette mesure peut servir à élaborer des recommandations concernant un niveau raisonnable d'activité, la réadaptation et le retour au travail. Chez les patients souffrant d'une MCAS chronique, la ventriculographie isotopique peut servir à évaluer la dyspnée en précisant la performance ventriculaire droite et gauche⁷. L'objectivation d'une FEVG diminuée per-

met de décider s'il faut commencer à traiter avec un inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine. Finalement, la ventriculographie isotopique permet d'estimer la fonction diastolique du ventricule gauche.

LA MÉDECINE nucléaire peut aider le médecin à orienter le traitement de la MCAS chez les patients externes dont l'état est stable grâce à la SMP et à la ventriculographie isotopique. Lorsque ces examens sont utilisés judicieusement, ils possèdent une grande valeur pronostique permettant de choisir la thérapie appropriée, qui peut diminuer la mortalité et les infarctus du myocarde dans cette population. □

Date de réception : 29 janvier 2001.

Date d'acceptation : 11 février 2001.

Mots clés : perfusion myocardique, ventriculographie isotopique, maladie coronarienne, pronostic.

Bibliographie

1. Diamond GA, Frazer JS. Analysis of probability as an aid in the clinical diagnosis of

Les indications de la mesure de la fonction ventriculaire gauche au repos par une ventriculographie isotopique chez un patient externe ayant une MCAS stable (étalée ou possible) sont un antécédent d'infarctus du myocarde, une onde Q pathologique à l'ECG, une insuffisance cardiaque possible ou une arythmie ventriculaire complexe.

Repère

- coronary-artery disease. *N Engl J Med* 1979 ; 300 : 1350-8.
2. Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994 ; 344 : 563-70.
 3. Berman DS, Germano G, Shaw LJ. The role of nuclear cardiology in clinical decision making. *Semin Nucl Med* 1999 ; 29 : 280-97
 4. Cannon RO. Does coronary endothelial dysfunction cause myocardial ischemia in the absence of obstructive coronary artery disease? [editorial]. *Circulation* 1997 ; 96 : 3251-4.
 5. Gibbons RJ. Myocardial perfusion imaging. *Heart* 2000 ; 83 : 355-60.
 6. Gibbons RJ, Balady GJ, Beasley JW, Bricker JT, Duvernoy WF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA guidelines for exercise testing: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *Circulation* 1997 ; 96 : 345-534.
 7. Gibbons RJ, Chatterje K, Daley J, Douglas JS, Finch SD, Gardin J, et al. ACC/AHA/ACP-ASIM Guidelines for the management of patients with chronic stable angina: executive summary and recommendations. *Circulation* 1999 ; 99 : 2829-48.
 8. Canadian Cardiovascular Society. 2000 revision of the Canadian Cardiovascular Society 1997 consensus conference on the evaluation and management of chronic ischemic heart disease. *C J Cardiol* 2000 ; 16 : 1513-36.
 9. Brown KA. Prognostic value of thallium-201 myocardial perfusion imaging *Circulation* 1991 ; 83 : 363-81.
 10. Gibbons RJ, Hodge DO, Berman DS, Akinboboye OO, Heo J, Hachamovitch R, et al. Long-term outcome of patients with intermediate-risk exercise electrocardiograms who do not have myocardial perfusion defects on radionuclide imaging. *Circulation* 1999 ; 100 : 2140-5.
 11. Ritchie JL, Bateman TM, Bonow RO, Crawford MH, Gibbons RJ, Hall RJ, et al. Guidelines for clinical use of cardiac radionuclide imaging. A report of the American

Summary

Chronic coronary artery disease: the out-patient. Nuclear medicine can be helpful in establishing the prognosis of patients with proven or suspected chronic coronary artery disease. This review focuses on the basics and clinical applications of the myocardial perfusion imaging and radionuclide angiography in patients with a clinically stable CAD.

Key words: myocardial perfusion, radionuclide imaging, coronary artery disease, prognosis.

- ican Heart Association/American College of Cardiology Task Force on Assessment of Diagnostic and Therapeutic Cardiovascular Procedures, Committee on Radionuclide Imaging, developed in collaboration with the American Society of Nuclear Cardiology. *Circulation* 1995 ; 91 : 1278-303.
12. Krawczynska EG, Weintraub WS, Garcia EV, Folks RD, Jones ME, Alazraki NP. Left ventricular dilation and multivessel coronary artery disease on thallium-201 SPECT are important prognostic indicators in patients with large defects in the left anterior descending distribution. *Am J Cardiol* 1994 ; 74 : 1233-9.
 13. Hachamovitch R, Berman DS, Shaw LJ, Kiat H, Cohen I, Cabico JA, et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death. *Circulation* 1998 ; 97 : 535-43.
 14. Harris PJ, Harrell FE Jr, Lee KL, Behar VS, Rosati RA. Survival in medically treated coronary artery disease. *Circulation* 1979 ; 60 : 1259-69.
 15. Mock MB, Ringqvist I, Fisher LD, Davis KB, Chaitman BR, Kouchoukos NT, et al. Survival of medically treated patients in the coronary artery surgery study (CASS) registry. *Circulation* 1982 ; 66 : 562-8.