



numéro 48  
juin 2003

# La tomodensitométrie multi-coupes ou hélicoïdale dans le dépistage du cancer du poumon

### Sommaire

- ✓ **Comparativement à la radiographie pulmonaire, la tomodensitométrie (TD) multi-coupes ou hélicoïdale permet de détecter plus rapidement de plus petites tumeurs du poumon, à un moment où il est possible de parvenir à de meilleurs résultats.**
- ✓ **En revanche, le taux de détection de nodules pulmonaires bénins qui accompagne ces technologies est élevé. Les résultats faussement positifs peuvent entraîner des angoisses exagérées et la pratique de tests supplémentaires peut être effractifs et dispendieux.**
- ✓ **À l'heure actuelle, il n'y a pas de données probantes indiquant que la détection d'un cancer du poumon au stade précoce réduit la mortalité. Des essais cliniques contrôlés et randomisés sont en cours pour approfondir cette question.**
- ✓ **En ce moment, il serait prématuré de faire appel à la TD multi-coupes ou hélicoïdale pour le dépistage du cancer du poumon, même chez les fumeurs.**

### La technologie

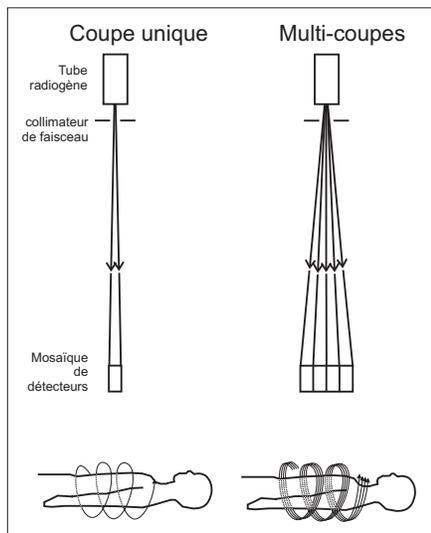
La tomodensitométrie (TD)<sup>1,2</sup> produit des images de coupes transversales du corps au moyen de rayons X qui sont absorbés de façon différentielle dans les tissus humains de diverses densités. Le support mobile et le processeur sont les deux principaux éléments du tomodensitomètre. Le support comprend

un tube radiogène et une mosaïque de détecteurs, qui enregistrent des images consécutives ou tournent autour du patient pour réunir des données qui sont converties en images par le processeur.

Dans la TD conventionnelle, le tube ne tourne pas continuellement autour du patient, de sorte qu'on obtient des images d'une coupe à la fois. Le balayage est relativement lent et les images qui en découlent sont susceptibles de présenter des artefacts attribuables aux mouvements. La TD hélicoïdale, qu'on appelle aussi TD spiralee, a été mise au point suite à l'introduction des bagues collectrices, qui permettent une rotation du tube radiogène autour du patient tandis que le support sur lequel il est installé avance continuellement. Cette technologie permet une acquisition rapide des données, réduit les artefacts attribuables aux mouvements et améliore la résolution. Les coupes font à peine 1 mm de largeur et la durée du balayage correspond à peu près à celle d'un souffle retenu (15 à 20 secondes)<sup>3</sup>.

La TD multi-coupes (TDMC), nouvelle génération de TD hélicoïdale, est une technologie dotée de multiples détecteurs qui s'accompagne d'une production d'images plus rapide et d'un meilleur potentiel de détection que la TD hélicoïdale à coupe unique. La TDMC permet l'acquisition simultanée de multiples coupes au cours d'une seule rotation du tube radiogène (figure 1). On a mis au point des systèmes de TDMC permettant l'acquisition simultanée de 4, 8, 16 ou 32 coupes<sup>4,5</sup>.

**Figure 1 :** Tomodensitométrie à coupe unique et multi-coupes



## Stade de la réglementation

Santé Canada a accordé des autorisations de classe III à divers types de systèmes de TD hélicoïdale<sup>6</sup>. (Les dispositifs diagnostiques et thérapeutiques de classe III se disent de dispositifs pouvant être dangereux ou entraînant un danger immédiat s'il y a défaillance.)

## Groupe cible

Le cancer du poumon est la première cause en importance de décès attribuables au cancer chez les Canadiens. En 2003, on estime que 21 100 nouveaux cas seront diagnostiqués et qu'il y aura 18 800 décès attribuables au cancer du poumon<sup>7</sup>. Le tabagisme est associé à environ 85 % des cas de cancer du poumon<sup>8</sup>. Le cancer bronchopulmonaire « non à petites cellules » compte pour 80 % des cas de cancer du poumon. Ce type de cancer du poumon compte quatre stades (I, II, III et IV). Le taux de survie à cinq ans diminue progressivement lorsqu'on passe d'un stade à l'autre. C'est ainsi qu'il s'établit entre 60 % et 80 % au stade I et à moins de 5 % au stade IV<sup>9</sup>. Il est parfois possible de procéder à une exérèse lorsque le cancer est détecté au stade précoce.

Habituellement, les symptômes du cancer du poumon ne sont pas manifestes avant un stade avancé de la maladie. À ce moment là, le pronostic est médiocre.

## Pratique courante

L'examen cytologique des expectorations, la radiographie pulmonaire (RP) et la bronchoscopie ont servi à détecter des cancers du poumon soupçonnés<sup>10</sup>. Toutes ces méthodes comportent des désavantages. L'examen cytologique des expectorations et la RP ne sont pas suffisamment sensibles<sup>9</sup>, tandis que la bronchoscopie est une intervention effractive. À l'heure actuelle, ces technologies ne sont pas recommandées dans le dépistage du cancer du poumon, c'est à-dire la détection du cancer du poumon chez des personnes ne présentant pas de symptômes<sup>11,12</sup>.

## Données probantes

Des études non randomisées ont montré que le potentiel de détection de la TD hélicoïdale est supérieur à celui de la RP et à celui de l'examen cytologique des expectorations<sup>13</sup>. Le tableau 1 présente une comparaison opposant le taux de détection du cancer du poumon de la TD hélicoïdale et celui de la RP dans la population générale et chez les fumeurs, ainsi que le pourcentage de cas de cancer du poumon de stade I détectés par TD hélicoïdale.

Le taux de détection de nodules pulmonaires sans calcification par TD hélicoïdale variait de 23 % à 43 % lorsqu'on utilisait un système comptant une seule rangée de détecteurs<sup>8,14-16</sup> et s'établissait à 66 % lorsqu'on utilisait un système faisant appel à plusieurs rangées de détecteurs<sup>17</sup>. Le taux de détection de nodules bénins est élevé<sup>17</sup>. Dans une étude de dépistage du cancer du poumon faisant appel à la TD hélicoïdale, 21 % des chirurgies pratiquées dans des cas de nodules pulmonaires malins soupçonnés ont permis de constater qu'il s'agissait de nodules bénins<sup>15</sup>. Les études

**Tableau 1 : Études sur le dépistage du cancer du poumon faisant appel à la tomodensitométrie hélicoïdale et à la radiographie pulmonaire ou à la TD hélicoïdale seulement**

Auteur	N <sup>bre</sup> de participants (description)	Participants chez lesquels un cancer du poumon a été détecté (%)		Proportion de cancers de stade I parmi les cancers du poumon détectés au moyen de la TD hélicoïdale (%)
		au moyen de la TD hélicoïdale	au moyen de la RP	
Diederich et coll. <sup>8</sup>	817 (100 % fumeurs ou anciens fumeurs)	1,35	s.o.	64
Henschke et coll. <sup>16</sup>	1 000 (100 % fumeurs ou anciens fumeurs; 14 % ont été exposés à l'amiante)	2,70	0,70	85
Nawa et coll. <sup>14</sup>	7 956 (62,1 % fumeurs ou anciens fumeurs)	0,45	s.o.	86
Sobue et coll. <sup>13</sup>	1 611 (62 % fumeurs et 25 % anciens fumeurs)	0,81	0,31	77
Sone et coll. <sup>19</sup>	3 967 (population générale)	0,48	0,03	84
Swensen et coll. <sup>17</sup>	1 520 (61 % fumeurs et 39 % anciens fumeurs)	1,51	s.o.	61

TD = tomodensitométrie

RP = radiographie pulmonaire

s.o. = sans objet

de dépistage par TD ont fait état de valeurs prédictives positives variant de 8 % à 12 % (c'est-à-dire qu'au nombre des sujets dont les résultats d'examen étaient positifs, seulement 8 % à 12 % étaient vraiment atteints de la maladie) et d'une sensibilité variant de 55 % à 93 % (c'est-à-dire que les résultats d'examen de 55 % à 93 % des sujets atteints de la maladie étaient positifs)<sup>13,15,16,18</sup>.

À l'heure actuelle, il n'y a pas de données probantes indiquant que le dépistage du cancer du poumon faisant appel à la TDMC ou à la TD hélicoïdale entraîne une réduction de la mortalité. De plus, rien n'indique qu'une augmentation de la détection du cancer du poumon au stade précoce entraîne une diminution de la détection de la maladie au stade avancé.

Des essais cliniques contrôlés et randomisés (ECR) en cours ou en projet aborderont la question de savoir si le dépistage du cancer du poumon faisant appel à la TDMC ou à la TD hélicoïdale entraîne une réduction de la

mortalité<sup>3,20</sup>. Les résultats définitifs d'une étude américaine à laquelle ont participé 50 000 personnes devraient être publiés en 2009. Il faut évaluer la véritable réduction de la mortalité, plutôt que la survie, afin d'éliminer le biais lié à l'avance (les cas où l'établissement rapide du diagnostic entraîne un accroissement apparent de la survie même si le moment de la mort demeure le même), le biais lié à la durée (les cas où la détection de tumeurs à évolution lente semble améliorer la survie) et le biais lié aux exagérations au chapitre du diagnostic (les cas où un accroissement apparent de la survie découle de la détection de tumeurs à évolution lente qui ne sont pas significatives sur le plan clinique).

Une récente analyse coûts-efficacité (faisant appel à un modèle simulé sur ordinateur), dans laquelle le dépistage faisant appel à la TD hélicoïdale est comparé à l'absence de dépistage, a indiqué que le coût accru par année de vie pondérée par la qualité (QALY) s'établissait à 116 300 \$US pour les fumeurs<sup>21</sup>.

## Effets indésirables

La TD hélicoïdale du poumon est une intervention non effractive. En revanche, les résultats faussement positifs entraînent souvent la pratique d'autres examens de diagnostic qui peuvent être effractifs et causer d'autres événements indésirables. Les résultats faussement positifs peuvent donner lieu à une intervention chirurgicale inutile, qui s'accompagne de morbidité et de mortalité<sup>15</sup>. De plus, les résultats faussement positifs peuvent provoquer des angoisses et des stress exagérés. L'irradiation, si elle est plus importante que dans la RP, est habituellement moindre que dans la TD conventionnelle, compte tenu du balayage plus rapide. Il faut toutefois faire appel à de plus fortes doses de rayonnement pour assurer la production des images de grande qualité en coupes étroites que permet la TDMC<sup>4</sup>.

## Administration et coût

En règle générale, la TD hélicoïdale est pratiquée en clinique externe, dans un hôpital ou dans un centre d'imagerie. Il en coûte entre 375 000 \$US et 1,57 M\$US pour se procurer un système de TD hélicoïdale. Le coût des systèmes de TDMC se situe à l'extrémité supérieure de l'échelle de prix<sup>4</sup>. L'acquisition de progiciels d'imagerie supplémentaires coûte entre 4 000 \$US et 10 000 \$US<sup>4</sup>. Il faut aussi compter les coûts de fonctionnement et les honoraires. Le coût d'une seule tomodensitométrie varie de 255 \$ à 500 \$<sup>22,23</sup>. Le suivi des nodules pulmonaires malins soupçonnés suppose des coûts supplémentaires.

## Activités dans le domaine

Des techniques d'imagerie (bronchoscopie par autofluorescence, bronchoscopie virtuelle, tomographie optique cohérente, microendoscopie confocale et tomographie par émission de positrons) ainsi que des techniques moléculaires (détection des protéines riboso-

males nucléaires, silençage génique lié à la méthylation et changements associés à la malignité) font l'objet d'études s'attachant à la détection rapide du cancer du poumon<sup>24,25</sup>.

## Taux d'utilisation

Compte tenu des données probantes disponibles actuellement ou du manque de preuves, selon le cas, il semble peu probable que l'utilisation de la TD hélicoïdale soit recommandée à grande échelle dans le dépistage du cancer du poumon. À l'heure actuelle, l'Institut national du cancer des États-Unis ne l'appuie pas<sup>26</sup>. Une récente analyse coûts-efficacité a montré que le dépistage du cancer du poumon faisant appel à la TD hélicoïdale ne sera pas rentable à moins qu'il n'y ait des réductions importantes de la mortalité grâce au dépistage, des taux élevés d'adhésion au dépistage, de faibles taux d'exagération au chapitre du diagnostic et un moindre coût par tomodensitométrie<sup>21</sup>.

## Questions d'implantation

La TD hélicoïdale est une technologie dispendieuse; le coût au moment de l'achat et les frais liés au fonctionnement sont élevés. Les examens consécutifs à la détection de nodules pulmonaires douteux sont dispendieux et peuvent être effractifs. À l'heure actuelle, il n'y a pas de données probantes indiquant que le dépistage du cancer du poumon faisant appel à la TDMC ou à la TD hélicoïdale réduit la mortalité attribuable au cancer du poumon ou améliore la qualité de vie.

## Références

1. Garvey CJ, Hanlon R. Computed tomography in clinical practice. **BMJ** 2002;324(7345):1077-80. Available: <http://bmj.com/cgi/content/full/324/7345/1077>.
2. Diagnostic imaging. In: **Health technology forecast**. Plymouth Meeting (PA): ECRI; 2002.

3. van Klaveren RJ, Habbema JDF, Pedersen JH, de Koning HJ, Oudkerk M, Hoogsteden HC. Lung cancer screening by low-dose spiral computed tomography. **Eur Respir J** 2001;18(5):857-66.
4. Multislice computed tomography systems. **Health Devices** 2002;31(5):161-88.
5. Mulshine JL. Opinion: screening for lung cancer: in pursuit of pre-metastatic disease. **Nat Rev Cancer** 2003;3(1):65-73.
6. **Listing of medical devices licences.** Ottawa: Health Canada; 2002. Available: [http://www.hc-sc.gc.ca/hpb-dgps/therapeut/zfiles/english/guides/meddev/mdlic\\_e.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/hpb-dgps/therapeut/zfiles/english/guides/meddev/mdlic_e.pdf) (accessed 2002 Oct).
7. Canadian Cancer Society, Advisory Committee on Records and Registries, National Cancer Institute of Canada. **Canadian cancer statistics.** Toronto: The Society; 2002.
8. Diederich S, Wormanns D, Semik M, Thomas M, Lenzen H, Roos N, et al. Screening for early lung cancer with low-dose spiral CT: prevalence in 817 asymptomatic smokers. **Radiology** 2002;222(3):773-81.
9. Ginsberg RJ, Vokes EE, Rosenzweig K. Non-small cell lung cancer. In: DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, editors. **Cancer: principles & practice of oncology.** 6th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2001. p.925-82.
10. Diederich S, Wormanns D, Heindel W. Low-dose CT: new tool for screening lung cancer? **Eur Radiol** 2001;11(10):1916-24.
11. Rimer BK, Schildkraut J, Hiatt RA. Cancer screening. In: DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, editors. **Cancer: principles & practice of oncology.** 6th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2001. p.627-40.
12. Morrison BJ, for the Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. Interventions other than smoking cessation to prevent lung cancer. In: **The Canadian guide to clinical preventive health care.** Ottawa: Minister of Supply and Services Canada; 1994. Cat no H21-117/1994E. Available: [http://www.ctfphc.org/Full\\_Text/Ch64full.htm](http://www.ctfphc.org/Full_Text/Ch64full.htm) (accessed 2003 Mar 28).
13. Sobue T, Moriyama N, Kaneko M, Kusumoto M, Kobayashi T, Tsuchiya R, et al. Screening for lung cancer with low-dose helical computed tomography: Anti-Lung Cancer Association Project. **J Clin Oncol** 2002;20(4):911-20.
14. Nawa T, Nakagawa T, Kusano S, Kawasaki Y, Sugawara Y, Nakata H. Lung cancer screening using low-dose spiral CT: results of baseline and 1-year follow-up studies. **Chest** 2002;122(1):15-20.
15. Swensen SJ, Jett JR, Hartman TE, Midthun DE, Sloan JA, Sykes AM, et al. Lung cancer screening with CT: Mayo Clinic experience. **Radiology** 2003;226(3):756-61.
16. Henschke CI, McCauley DI, Yankelevitz DF, Naidich DP, McGuinness G, Miettinen OS, et al. Early Lung Cancer Action Project: overall design and findings from baseline screening. **Lancet** 1999;354(9173):99-105.
17. Swensen SJ, Jett JR, Sloan JA, Midthun DE, Hartman TE, Sykes AM, et al. Screening for lung cancer with low-dose spiral computed tomography. **Am J Respir Crit Care Med** 2002;165(4):508-13.
18. Sone S, Li F, Yang ZG, Honda T, Maruyama Y, Takashima S, et al. Results of three-year mass screening programme for lung cancer using mobile low-dose spiral computed tomography scanner. **Br J Cancer** 2001;84(1):25-32.
19. Sone S, Takashima S, Li F, Yang Z, Honda T, Maruyama Y, et al. Mass screening for lung cancer with mobile spiral computed tomography scanner. **Lancet** 1998;351(9111):1242-5.
20. Marcus PM, Fagerstrom RM, Prorok PC, Gohagan JK, Kramer BS. Screening for lung cancer with helical CT scanning. **Clin Pulm Med** 2002;9(6):323-9.
21. Mahadevia PJ, Fleisher LA, Frick KD, Eng J, Goodman SN, Powe NR. Lung cancer screening with helical computed tomography in older adult smokers: a decision and cost-effectiveness analysis. **JAMA** 2003;289(3):313-22.
22. Health Resourcing Branch, Alberta Health and Wellness. **Health costing in Alberta: 1999 annual report.** Edmonton: Alberta Health and Wellness; 1999.

23. Fayerman P. Paying patients cut CT scan waiting list: St. Paul's hospital generates cash from patients willing to pay for test. **Vancouver Sun** 2002 Jun 11. Available: <http://shazam.econ.ubc.ca/~info/e490/health61102.htm> (accessed 2003 Feb 26).
24. Sutedja G. New techniques for early detection of lung cancer. **Eur Respir J Suppl** 2003;21 Suppl 39:57s-66s.
25. McWilliams A, MacAulay C, Gazdar AF, Lam S. Innovative molecular and imaging approaches for the detection of lung cancer and its precursor lesions. **Oncogene** 2002;21(45):6949-59.
26. Screening for lung cancer. Health Professional version. Bethesda (MD): National Cancer Institute; 2003. Available: <http://cancer.gov/cancerinfo/pdq/screening/lung/healthprofessional/> (accessed 2003 May 12).

Ce résumé a été préparé par  
**Srabani Banerjee, Ph.D.; OCCETS**

L'OCCETS assume l'entière responsabilité  
de ce bulletin et nous apprécions les  
commentaires des examinateurs suivants :

**Sandor Demeter, M.H.Sc., A.B.N.M.,  
A.B.P.M., F.R.C.P.C.**

Médecin membre du personnel  
en médecine nucléaire  
Centre des sciences de la santé, Winnipeg  
Professeur adjoint,  
Sciences de la santé communautaire,  
et chargé de cours  
Radiologie (médecine nucléaire)  
Université du Manitoba  
Winnipeg (Manitoba)

**Brian C. Lentle, M.B., M.D., D.M.R.D.,  
F.R.C.P.C., F.A.C.R.**

Professeur émérite de radiologie  
Université de la Colombie-Britannique  
Radiologiste  
Centre de la santé des enfants et  
des femmes de la C.-B.  
Vancouver (Colombie-Britannique)

**Ken Marshall, B.A., M.Sc., M.D.,  
F.R.C.P.C., F.C.F.P.**

Conseil consultatif scientifique de l'OCCETS  
Professeur de médecine familiale (à la retraite)  
Université Western Ontario  
London (Ontario)

**Anthony B. Miller, M.B., F.R.C.P.**

Professeur émérite  
Département des sciences de la santé publique  
Université de Toronto  
Toronto (Ontario)

ISSN 1488-6332 (en ligne)

ISSN 1486-2972 (imprimé)

Numéro de la convention  
de poste-publications 40026386