

RÉSUMÉ

**Tomodensitométrie et ses effets
cancérogènes chez les enfants et les
jeunes au Québec**

Importance de la problématique et pistes de solution

Décembre 2011

Une production de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux

Résumé du rapport rédigé par:
Wilber Deck et Aimé-Robert LeBlanc



RÉSUMÉ

Le développement de la radiologie diagnostique a permis de pratiquer des examens de plus en plus précis et, du même coup, de réduire les doses de radiation associées aux examens. Or, le recours accru à ces examens dans la pratique médicale et la venue de nouvelles technologies ont provoqué l'exposition de la population à une dose collective de plus en plus forte. Il a été estimé que la TDM représente environ 50 % des radiations médicales diagnostiques dans la population générale; 25 % seraient dus à la médecine nucléaire, tous les autres examens radiologiques (radiographies, scopies, TEP, etc.) étant responsables des 25 % restants [Fazel *et al.*, 2009; Mettler *et al.*, 2008a].

Le présent rapport a été préparé à la demande de la Direction québécoise du cancer (DQC), qui s'interrogeait, d'une part, des risques cancérigènes associés à la TDM diagnostique chez l'enfant et le jeune adulte et, d'autre part, des options d'imagerie disponibles et des moyens pris pour diminuer les risques associés à la TDM. La DQC demandait de cibler les enfants et les jeunes, compte tenu de leur radiosensibilité accrue, de leur plus longue espérance de vie et de la possibilité que les doses reçues puissent être supérieures chez cette clientèle.

Les dimensions étudiées concernent le lien entre les radiations associées à la pratique diagnostique médicale et le cancer. Après avoir passé en revue le lien entre des radiations et le développement du cancer, ainsi que la quantification des doses reçues (dosimétrie), les questions suivantes se posent :

Quelle est la meilleure estimation de l'importance de l'utilisation de la TDM au Québec chez les enfants et les jeunes, avec de l'information sur : i) le nombre d'examens par groupe d'âge; ii) la dose efficace associée à ces examens; iii) les contributions des différents examens de TDM; et iv) la comparaison de ces doses aux autres sources de radiation;

Quelle est l'estimation de la cancérogenèse, relativement aux nouveaux cas de cancer (incidence) et aux décès (mortalité), associée à la TDM chez les enfants et les jeunes de moins de 20 ans au Québec?

La présente revue résume la littérature sur le lien entre radiations ionisantes et cancer. Elle présente les concepts et les unités de mesures pertinentes, ainsi que les preuves épidémiologiques concernant le lien de causalité entre les radiations et le cancer. Pour bien faire ressortir les zones de consensus ou de débat, la recherche de la littérature a été faite dans les bases de données de publications scientifiques primaires ainsi que dans des revues systématiques, de 2000 à 2010, sans restriction linguistique. Une attention particulière a été portée aux études ayant comme sujet les enfants et les jeunes de moins de 20 ans et concernant la radiation associée à la TDM. Un bilan des différentes expositions à la radiation de source naturelle a été dressé, selon les informations disponibles à l'échelle mondiale, canadienne et québécoise. Une estimation similaire a été produite pour la radiation de source artificielle, principalement de source médicale.

À partir des données fournies par la RAMQ pour 2009, et en utilisant un modèle d'association publié dans la littérature scientifique, le nombre de nouveaux cas de cancer et de décès dus à ces cancers qui se produiraient pendant toute la vie des personnes exposées a été estimé. Ces estimations sont comparées à d'autres déjà produites pour le Québec, ailleurs au Canada et aux États-Unis.

On constate que moins de 4 % des examens de TDM réalisés au Québec, en 2009, sont faits auprès d'enfants et de jeunes de 0 à 19 ans sur un total d'environ 888 000 examens. Ce pourcentage varie selon la région anatomique examinée. Les données indiquent que chez l'adulte, c'est l'abdomen qui est responsable de 35 % des actes de TDM (26 % en abdomen et pelvis, 8 % en thorax et abdomen, 1 % en abdomen seul), alors que chez les enfants et les jeunes de moins de 20 ans, c'est plus souvent la tête qui est la région investiguée.

Aussi mineur soit-il, le risque associé à des milliers d'examens réalisés chaque année laisse présager un certain nombre de cancers. En appliquant un modèle d'estimation avec des ajustements en fonction de la

distribution des groupes d'âge et de l'état de santé des personnes recevant les examens de TDM, Berrington de González et ses collaborateurs [2009] arrivent à une estimation de 14 500 décès par an aux États-Unis (l'équivalent d'environ 360 décès au Québec). On applique un calcul analogue ici pour arriver à une estimation plus appropriée pour le Québec en 2009, en se servant de l'information sur le volume d'examens par site anatomique et leurs distributions selon l'âge et le sexe.

Afin d'estimer la carcinogenèse chez les enfants, le nombre d'examens et les doses efficaces associées aux différents examens TDM pédiatriques ont été utilisés avec l'hypothèse fondamentale que ces doses sont similaires aux doses adultes. Ainsi, 1,7 million d'enfants et de jeunes de moins de 20 ans représentaient 22 % de la population québécoise en 2009. Les 32 668 examens de TDM chez ces enfants et jeunes représentaient 3,7 % des examens de TDM faits à tout âge et 2,5 % des doses efficaces associées à ces examens.

Le lien entre radiations et cancer est bien établi, mais la quantification exacte des effets demeure un sujet de controverse, en particulier pour les doses de moins de 100 mSv qui sont typiques de la pratique médicale. Pour nos estimations, nous utilisons le modèle du BEIR [NRC, 2006] qui suppose qu'il y a un lien linéaire entre les doses reçues et la probabilité du cancer. L'application de ces doses à une population de patients peut surestimer l'effet cancérogène qui se produira chez des personnes ayant parfois une espérance de vie limitée. Berrington de González et ses collaborateurs [2009] a réduit de 11 % son estimation du risque de cancer, sur la base des personnes décédant du cancer dans les cinq ans suivant leur examen, et de 9 % en éliminant les examens faits chez des personnes ayant déjà un diagnostic de cancer. En appliquant la réduction de 20 % proposée par Berrington de González, on obtient une estimation de l'ordre de 300 nouveaux cas de cancer (nombre estimé par notre modèle : 286 nouveaux cas de cancer et 184 décès), dont une vingtaine chez les enfants et les jeunes de moins de 20 ans (nombre estimé par notre modèle : 24 cas de cancer et 11 décès chez les enfants et les jeunes de moins de 20 ans).

À titre de comparaison, on peut mentionner qu'en 2009, on estimait qu'il y aurait eu 44 200 nouveaux cas de cancer au Québec et 20 100 décès liés au cancer, ce qui représente une proportion de 35 % des 57 200 décès par toute cause au Québec. L'évolution démographique fera en sorte que ces chiffres augmenteront rapidement dans les 2 ou 3 décennies à venir. Le nombre de cancers qui pourraient éventuellement découler de la pratique de la TDM au Québec représente donc une faible proportion par rapport au nombre total de cancers.

Les estimations concernant le nombre de cas de cancer et le nombre de décès dus au cancer sont tributaires de plusieurs hypothèses, et des variations raisonnables de ces hypothèses peuvent facilement générer des estimations environ deux fois plus hautes ou plus basses. Cette analyse quantitative n'a considéré que les effets négatifs de l'imagerie par TDM, qui peuvent être quantifiés par estimation. Par contre, il est beaucoup plus difficile de chiffrer la morbidité et la mortalité que les 32 668 examens de TDM ont pu éviter, grâce à un diagnostic plus précoce ou plus précis de maladies graves.

Dans le cas des examens de TDM, l'attitude médicale traditionnelle veut que l'équilibre entre les effets positifs et négatifs penche nettement du côté des effets positifs. On devrait peut-être nuancer cette attitude en reconnaissant le risque cancérogène, tout en insistant sur l'importance de l'information diagnostique obtenue. Le défi de la bonne pratique tomographique est de s'assurer que cela soit le cas, dans chacune des indications cliniques où elle est employée. Deux grandes voies permettent d'obtenir cette prépondérance des effets positifs : l'**optimisation** de la performance de la TDM et la **justification** des examens.

Globalement, le risque associé aux radiations diagnostiques est reconnu depuis le début de la pratique de la radiologie et de la médecine nucléaire. Historiquement, le contrôle de ce risque, au moyen de la radioprotection et par l'usage judicieux de ces technologies, a régulièrement suivi l'évolution des techniques existantes. L'avènement de la TDM, comportant des doses beaucoup plus élevées que celles de la radiographie simple, a amené de nouvelles initiatives pour harmoniser les pratiques avec cette nouvelle réalité, notamment pour la clientèle pédiatrique. On peut prendre comme exemple le mouvement *Image Gently* de 2006, les initiatives de la FDA en collaboration avec les manufacturiers du début de 2010 et le code de sécurité 35 de Santé Canada de 2009. Dans la présente analyse, un survol a été fait des mesures retrouvées dans la littérature

médicale qui visent à limiter les dangers liés à la radiation, tout en maintenant les nombreux avantages que ces technologies offrent aux patients. Ces mesures incluent :

- la formation et la sensibilisation des professionnels à ces enjeux,
- l'information aux médecins pour l'aide à la prise de décision concernant le recours à un examen de TDM,
- le développement des standards de dosimétrie,
- l'élaboration de lignes directrices sur les indications des différentes techniques d'imagerie, et
- la mise en place de mesures d'assurance de la qualité en milieu clinique et radiologique.

Dans ce contexte dynamique, ces mesures doivent être développées et soutenues pour permettre aux patients de profiter du maximum des avantages que ces technologies promettent, et pour réduire le risque de provoquer des cancers qui sont inévitablement liés aux radiations ionisantes.