


Radiologie: ALARA – «yes, we care!»

Paul Stolzmann^a, Hatem Alkadhi^{a,b,c}, Borut Marincek^a, Sebastian Leschka^a

^a Institut für Diagnostische Radiologie, Universitätsspital Zürich

^b Harvard School of Public Health, Boston, US

^c Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, US

Cet article n'est pas consacré à la vie d'Alara, roi des Nubiens, ni à la protection de l'environnement du fleuve Alara, en Turquie méridionale. Nous focalisons ici notre attention sur l'effort continu entrepris en radiologie diagnostique moderne pour appliquer le principe ALARA. Nous allons aborder de façon critique les opinions actuelles sur le risque de l'effet cancérogène induit par l'utilisation médicale de rayonnements ionisants, et nous évoquerons des aspects importants des risques potentiels (fig. 1 .

Le principe ALARA – de l'anglais «As Low As Reasonably Achievable» – définit une ligne directrice fondamentale en radioprotection, à savoir qu'il faut maintenir l'exposition au rayonnement ionisant au niveau le plus bas possible compte tenu d'une faisabilité raisonnable. Depuis que ce principe est devenu un standard de sécurité en Europe, il est adopté par un nombre croissant de législations nationales. En Suisse, la Loi sur la radioprotection a formulé à l'article 9, dans les «principes de la radioprotection», l'exigence d'une optimisation de l'exposition aux radiations.

L'observation de cette règle d'optimisation fait l'objet d'une attention toute particulière en tomographie informatisée (CT). Par unité d'examen, l'exposition au rayonnement est plus élevée en CT qu'avec d'autres méthodes de radiodiagnostic. La conséquence en est que la plus grande part du rayonnement ionisant délivré en médecine est imputable à la CT, bien que cette dernière ne constitue que 10% de l'ensemble des examens radiologiques. De nos jours, le radiologue accorde une attention soutenue à l'optimisation des différents paramètres de la CT en rapport avec la qualité de l'imagerie, sa précision et les résultats. Au cours des dernières années et des dernières décennies, ce constant effort d'ajustement et d'innovation a entraîné une réduction notable de l'exposition aux rayonnements ionisants. Pour mettre sur pied une stratégie efficace de diminution de la dose, il est important de bien choisir le protocole et d'agir sur la modulation et la réduction du courant dans la source des rayons, ainsi que sur la réduction du voltage. Ce sont ces techniques de rayonnement à faible dose et les données de base résultant de la recherche qui permettent aux radiologues de répondre à des questions cliniques importantes auxquelles ils sont confrontés régulièrement. Un rayonnement à faible dose permet d'exclure une cardiopathie ischémique ou des infiltrats pulmonaires et est en mesure de confirmer une suspicion de lithiase urinaire ou d'appendicite. La dose délivrée au patient lors d'un tel examen est plus faible que la dose annuelle de radioactivité naturelle reçue par habitant en Suisse, dose qui se situe autour de 4 mSv.

Actuellement, nous lisons avec beaucoup d'intérêt les articles critiques paraissant dans la presse spécialisée au sujet de l'irradiation d'origine médicale [1] en tant que facteur de risque cancérogène [2]. Selon Fazel et al., l'imagerie médicale représente non seulement la principale source de rayonnement ionisant, mais aussi une source en constante augmentation. Le cumul des doses d'irradiation est élevé chez les patients. Brenner et Hall [2] avancent que de 1,5 à 2% des cas de cancer recensés aux Etats-Unis sont causés par une irradiation d'origine médicale. Ils appuient leur hypothèse et leurs calculs de prévalence sur les observations faites sur les personnes irradiées au Japon en 1945, lors des explosions nucléaires d'Hiroshima et de Nagasaki.

Le nombre total des victimes irradiées lors de ces explosions s'est élevé à 350 000, dont 114 000 succombèrent; la dose d'irradiation par individu atteignit jusqu'à 35 Sv. En comparant les données de la population touchée et celles de la population épargnée, on a pu évaluer que l'irradiation a causé 421 des 7578 cas de cancer recensés jusqu'ici. Ces déflagrations nucléaires n'avaient pas exposé les personnes touchées à un rayonnement γ pur comme en radiologie diagnostique, mais à un mélange radiatif comprenant une part de rayonnement neutronique dont l'effet biologique relatif, et par conséquent le risque de causer un cancer, est plus élevé. Autre différence, les explosions avaient irradié le corps entier des victimes alors que la radiologie diagnostique n'expose que des parties du corps nettement plus petites, limitées au problème traité.

Un fait important ne doit pas être négligé dans la discussion sur la cancérogenèse: dans le cas de tumeurs induites par rayonnement ionisant, la relation dose-effet présente une large dispersion et n'est statistiquement significative qu'au-delà de 200 mSv. Cette observation met en évidence le problème central de la radioprotection: pour les doses faibles, le risque de cancérogenèse radio-induite étant calculé sur la base d'une interpolation, souvent linéaire, entre la dose zéro et les doses significatives. Pour justifier cette interpolation, il faut présupposer qu'il n'existe pas de dose seuil, et c'est cette hypothèse statistique qui confère toute son importance au principe de radioprotection ALARA.

L'intensité des efforts entrepris pour réduire les doses à des valeurs raisonnables, conformes au principe ALARA, ne doit pas nous empêcher de tenir compte de l'article 8 des «principes de la radioprotection» en Suisse dans nos réflexions et nos observations. Dans le texte de loi, cet article précède chronologiquement celui de la règle d'optimisation maximale et demande de justifier toute exposition au rayonnement. Il s'agit d'un



Paul Stolzmann



Figure 1
Attention rayonnement ionisant!

«principe fondamental» exigeant que les avantages apportés au patient par l'examen radiologique soient supérieurs aux risques de l'exposition au rayonnement. Dès lors, pour garantir une radioprotection optimale, il faut commencer par évaluer avec circonspection l'indication à l'examen planifié, en tenant compte du problème formulé et du patient transféré. L'American College of Radiology permet de chercher sur son site (www.acr.org/ac) la modalité «correcte» de l'examen radiologique. Les critères d'adéquation («Appropriateness Criteria») publiés s'appuient sur des informations régulièrement mises à jour; ils attribuent des facteurs aux expositions associées et fournissent au radiologue un outil de travail important pour la routine diagnostique. Lors du choix et de la planification de la modalité appropriée, un échange constructif et interdisciplinaire contribue de façon essentielle à la qualité médicale du traitement, au respect des principes de la radioprotection et à l'objectif recherché du bien du patient.

Dans un article de vulgarisation scientifique au style tapageur [3], intitulé «Elements of Danger – The Case of Medical Imaging», l'auteur reproche aux examens radiologiques non seulement de présenter les problèmes discutés dans les références citées ci-dessus, mais encore d'accroître inutilement les coûts lorsque les résultats sont négatifs. La pratique prouve le contraire: c'est grâce aux résultats radiologiques négatifs que l'on peut

exclure certaines pathologies, éviter les coûts supplémentaires d'explorations invasives ainsi que ceux des complications qu'elles entraînent, et assurer ainsi une prise en charge optimale.

Lorsque l'on évalue le risque de l'exposition aux rayons ionisants, il faut toujours le comparer à celui d'un diagnostic erroné faute d'examen. On peut aisément s'imaginer à quel point, dans les tableaux cliniques importants et dans les lésions majeures, l'absence de diagnostic peut influencer négativement et substantiellement le résultat du traitement, avec un impact négatif bien plus réel que celui du risque cancérogène, au demeurant hypothétique, d'un examen radiologique. Il n'est donc pas surprenant qu'une publication récente du National Bureau of Economic Research conclue que l'imagerie diagnostique prolonge l'espérance de vie [4]. Pour le bien des patients, de la radiologie et de la faculté de médecine toute entière, nous proposons d'aborder de façon raisonnable le sujet du risque cancérogène associé à une exposition aux rayons à but diagnostique – et d'éviter les polémiques inappropriées. En conclusion, l'imagerie diagnostique non invasive et les stratégies de traitement mini-invasives guidées par imagerie remplacent de plus en plus souvent des examens invasifs et coûteux. Lorsqu'elle est bien posée, l'indication à un examen radiologique justifie le risque lié à l'exposition. Nous nous efforçons constamment de minimiser les doses en appliquant le principe ALARA. Sur les indications, les risques et les effets secondaires, consultez votre radiologue.

Correspondance:

Dr Paul Stolzmann
Institut für Diagnostische Radiologie
Universitätsspital
CH-8091 Zürich
paul.stolzmann@usz.ch

Références

- 1 Fazel R, Krumholz HM, Wang Y, et al. Exposure to low-dose ionizing radiation from medical imaging procedures. *N Engl J Med.* 2009; 361:849–57.
- 2 Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007;357:2277–84.
- 3 Lauer MS. Elements of Danger – The Case of Medical Imaging. *N Engl J Med.* 2009;361:841–3.
- 4 Lichtenberg FR. The quality of medical care, behavioral risk factors, and longevity growth. NBER working paper series 2009; Working Paper 15068.