



Reçu le :  
19 février 2009  
Accepté le :  
29 avril 2009

Disponible en ligne sur  

**ScienceDirect**  
 www.sciencedirect.com

# Radioprotection du personnel au bloc opératoire

## Radiation protection in the operating theatre

X. Castagnet\*, J.-C. Amabile, A. Cazoulat, S. Bohand, P. Laroche

*Service de protection radiologique des armées, 1 bis, rue du lieutenant-Raoul-Batany, 92141 Clamart, cedex, France*

### Summary

**Purpose of the study.** Recent improvements in imaging and innovations in other equipments have facilitated the development of interventional radiological procedures, in which imaging is used to help guide therapeutic procedures and to deliver therapeutic agents. Dose rates during such sophisticated procedures can be relatively high.

**Results.** Occupational exposure is very different whether X-ray examination involves static imaging with intensifying screens (radiography) or dynamic imaging using image intensifiers (fluoroscopy). Without any protection, biological effects of ionizing radiations that could be feared are deterministic effects (concerning skin and eye) or stochastic effects (solid cancers or leukemias).

**Discussion.** Radiation protection is based on census of risk situations, evaluation of expected doses, workplace studies, optimization of exposures and practices. They lead to personnel's categorization and involve radiological zoning, according to the radiological risk. Occupational exposure surveillance is made by external dosimetry.

**Conclusion.** Due to interventional radiological procedures, the level of personnel exposure remains much lower than the regulatory limits. Nevertheless occupational exposure of main operators requires wearing protective clothing and generalization of adapted ring dosimeters on ring to better monitor doses to the fingers. Medical staff has to be made aware and well-informed of the risks due to ionizing radiations.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Keywords:** *Interventional radiological procedures, Irradiation, Radiation protection, X-rays*

Le personnel du milieu médical représente la majeure partie des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants d'origine artificielle. Les professionnels de

### Résumé

**Objectifs de l'étude.** La radiologie interventionnelle et la radiographie au bloc opératoire sont en plein développement, aussi bien à titre diagnostique que thérapeutique. Les débits de doses atteints lors de ces pratiques particulières peuvent être élevés.

**Résultats.** Le niveau d'exposition varie considérablement selon que sont réalisés de simples clichés statiques de contrôle (radiographie) ou bien des images dynamiques sous-amplificateur de luminance (radioscopie). Sans protection, les risques sanitaires radio-induits peuvent être des effets déterministes (essentiellement cutanés et oculaires) ou stochastiques (cancers solides, leucémies).

**Discussion.** Les mesures de protection radiologique à adopter reposent sur le recensement des situations à risque, l'évaluation prévisionnelle des doses, l'étude du poste de travail, l'optimisation des expositions et des pratiques. Elles aboutissent à la catégorisation du personnel et à l'aménagement des locaux et des conditions de travail en fonction du risque radiologique. La surveillance de l'exposition professionnelle se fait par la dosimétrie externe.

**Conclusion.** Au bloc opératoire, les niveaux d'exposition du personnel sont en général très inférieurs aux limites réglementaires. Les conditions d'exposition des principaux opérateurs nécessitent néanmoins le port de matériel de protection et une surveillance attentive des extrémités par des dosimètres adaptés. Loin de banaliser le risque des rayonnements ionisants, il faut au contraire y être vigilant, sensibiliser et informer le personnel.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** *Irradiation, Radiologie interventionnelle, Radioprotection, Rayons X*

santé sont confrontés à un risque d'irradiation externe (imagerie médicale, radiologie interventionnelle, radiothérapie) et/ou de contamination externe et interne par manipulation de sources non scellées (médecine nucléaire, laboratoire de recherche...). Un article publié récemment dans cette revue a détaillé les risques spécifiques encourus par le personnel de médecine nucléaire [1].

\* Auteur correspondant.  
e-mail : castagnet.xavier@neuf.fr

Au bloc opératoire, la radiologie interventionnelle et la radiographie sont en plein développement, aussi bien à titre diagnostique que thérapeutique :

- neurochirurgie ;
- cardiologie interventionnelle ;
- chirurgie vasculaire, urinaire et biliaire ;
- orthopédique ;
- ponctions–drainages ;
- thérapie de la douleur.

Le personnel est confronté à un risque d'exposition externe aux rayonnements ionisants. Le niveau d'exposition varie considérablement selon que sont réalisés de simples clichés statiques de contrôle (radiographie) ou bien des images dynamiques sous-amplificateur de luminance (radioscopie). Les cas particuliers d'utilisation au bloc opératoire de radionucléides à titre diagnostique, par exemple, pour la localisation du ganglion sentinelle dans le cancer du sein par lymphoscintigraphie au Tc 99 m, ne seront pas envisagés dans cet article. Dans ces situations, le risque supplémentaire de contamination, pour le personnel, est modeste compte tenu de la très courte période du radionucléide.

Dans la littérature, peu de données sont disponibles sur la réalité de l'exposition des personnels des blocs opératoires aux rayonnements ionisants. Par comparaison, les éléments de surveillance de l'exposition professionnelle des personnels des services d'imagerie médicale sont rassurants : en 2005, sur 99 096 personnels surveillés, 24 personnes ont reçu une dose efficace au corps entier supérieure à la limite maximale autorisée (20 millisieverts [mSv]) et 97 832 (soit 98,7 %) une dose efficace inférieure à 1 mSv qui est la limite d'exposition pour le public (données de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire [IRSN]).

Cependant, la sensibilisation des professionnels de santé vis-à-vis des rayonnements ionisants est très variable d'une catégorie professionnelle à l'autre et certaines situations attestent que la radioprotection médicale est souvent négligée au bloc opératoire :

- le défaut de port du dosimètre par les chirurgiens ;
  - l'absence de surveillance des anesthésistes-réanimateurs et des personnels paramédicaux en salle d'opération (pourtant exposés à un rayonnement diffusé mal connu).
- À titre d'illustration, le nombre d'internes en chirurgie portant réellement un dosimètre au bloc opératoire dans chaque semestre de formation est très faible.

Cet article précise les risques pour le personnel exposé lors des gestes de radiologie interventionnelle ou des actes de radiographie au bloc opératoire. Il indique les contraintes réglementaires, les modalités de la surveillance individuelle et les mesures de radioprotection à mettre en œuvre afin

d'optimiser l'exposition vis-à-vis des rayonnements ionisants.

## Les risques pour le personnel : l'exposition externe

Deux circonstances d'exposition doivent être différenciées, selon que sont réalisés de simples clichés statiques de contrôle (radiographie) ou bien des images dynamiques sous-amplificateur de luminance (radioscopie). Le matériel le plus courant est un appareil de fluoroscopie numérique, qui peut être utilisé en mode radiographie ou radioscopie.

### De la production des rayons X à l'image statique ou dynamique

La production des rayons X est assurée par un générateur électrique de rayonnements. Dans une enceinte sous-vide, des électrons produits par le chauffage d'un filament de tungstène sont soumis à une différence de potentiel et interagissent avec une cible métallique, le plus souvent en tungstène également. Le freinage des électrons dans le champ coulombien des noyaux de la cible produit des rayons X. Les rayons X de faible énergie sont éliminés par un filtre métallique : ils céderaient leur énergie à l'entrée de l'organisme et seraient préjudiciables pour la qualité de l'image. Le principe de la production des rayons X pour imagerie médicale est illustré par la [figure 1](#).

Les appareils de fluoroscopie avec intensification d'image permettent, grâce à un amplificateur de luminance, de transformer les rayons X ayant traversé le patient en photons lumineux : ils sont reçus par une photocathode qui émet des électrons, accélérés par une différence de potentiel et focalisés sur un écran fluorescent. L'image de cet écran peut être envoyée vers un système d'enregistrement ou être numérisée grâce à une caméra TV de haute résolution.

### L'interaction des rayons X avec la matière

Les rayons X sont dépourvus de masse ou de charge électrique et leur interaction avec la matière a un caractère

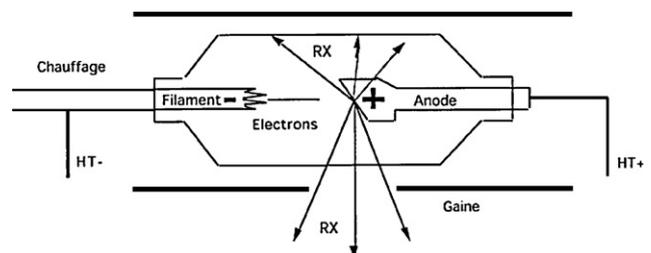


Figure 1. Schéma de production des rayons X.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2690045>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2690045>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)