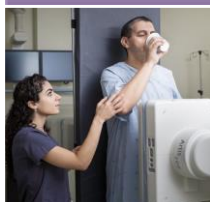


2018

# Méthodes de radioprotection en radioscopie et en radiologie d'intervention

Avis de radioprotection



Ordre des technologues  
en **imagerie médicale**,  
en **radio-oncologie** et en  
**électrophysiologie médicale**  
du Québec

Dans ce document, les termes « doit » ou « doivent » sont utilisés pour indiquer aux technologues qu'il s'agit d'une exigence essentielle qui doit être appliquée ou maîtrisée afin de satisfaire aux normes de pratique et de radioprotection reconnues.

Dans l'exercice de leur profession, les technologues doivent respecter les principes fondamentaux de radioprotection. Ceux-ci concernent la justification des pratiques, l'optimisation de la radioprotection et les limites de doses.

### UTILISATION DE LA RADIOSCOPIE À DES FINS DE CENTRAGE

Lorsqu'il s'agit d'utiliser la radioscopie pour fins de centrage d'examens radiographiques, le technologue doit se poser est la suivante : *Est-ce que l'utilisation de la radioscopie pour fins de centrage d'examens radiographiques est justifiée pour le patient ?*

Les expositions médicales sont destinées à apporter un bénéfice net au patient et non au technologue qui effectue l'examen. Si la pratique est justifiée et la radioprotection optimisée, la dose transmise au patient sera aussi faible que cela est compatible avec un examen de qualité diagnostique avec le moins de doses possible (principe ALADA<sup>1</sup>).

Si la radioscopie est réalisée dans le but de réduire le temps d'examen, d'éviter des manipulations ou de substituer le technologue aux techniques de base, celle-ci n'est pas justifiée du point de vue de la radioprotection ni du point de vue de l'optimisation sachant que l'on peut transmettre une dose à l'entrée additionnelle de 25 à 100 mGy/min<sup>2</sup> au patient.

L'enseignement des techniques radiologiques permet aux technologues de connaître et d'appliquer avec précision tous les repères anatomiques nécessaires à la réalisation d'un examen radiologique. De même, la position à privilégier pour le patient ainsi que l'orientation à donner au tube pour mettre en évidence les structures recherchées sont bien connues des technologues, et ce, sans utilisation de la radioscopie.

La pratique nous révèle que la radioscopie pour fins de centrage d'examens radiographiques est utilisée par des technologues. Ainsi, lors de circonstances particulières et afin d'éviter la reprise d'un examen, il peut s'avérer nécessaire que le technologue procède au centrage du patient avec l'assistance de la radioscopie pour un examen radiographique. La radioscopie peut être tolérée de façon exceptionnelle lorsqu'il s'agit de vérifier un centrage, connaître les limites exactes ou déterminer l'orientation d'une structure spécifique lorsque les repères anatomiques sont difficilement perceptibles ou que l'état du patient le justifie, et ce, en favorisant une collimation et des paramètres techniques optimaux.

Les technologues doivent se rappeler que la radioscopie ne doit pas être utilisée comme substitut de la radiographie générale<sup>3</sup>.

#### LES TECHNOLOGUES DOIVENT :

- Éviter l'utilisation du centrage en scopie au détriment de l'utilisation des connaissances techniques et des repères anatomiques connus par les technologues afin de ne pas irradier le patient inutilement;
- Minimiser le temps de radioscopie;

<sup>1</sup> As Low As Diagnostically Acceptable

<sup>2</sup> ROCHE, A. « Radioprotection du patient en radiologie interventionnelle », *Journal de radiologie*, vol. 91, n° 11-C2, Novembre 2010, p. 1231-1235

<sup>3</sup> SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - grands établissements : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux - Code de sécurité 35*, p. 14, 3.3.3(1),

- Inscrire au dossier patient le temps de radioscopie effectué dans toutes les situations où la radioscopie a été utilisée.

## RADIOLOGIE D'INTERVENTION

La radiologie d'intervention est un secteur d'activités où les doses aux patients et au personnel sont généralement élevées. Lors de certaines procédures interventionnelles, les doses à la peau reçues par les patients approchent celles rencontrées dans certaines séances de traitement par radiothérapie<sup>4</sup>. C'est pourquoi les principes généraux de radioprotection (temps-distance-barrières) doivent être appliqués avec rigueur. Il s'agit notamment :

- Favoriser le mode pulsé de préférence au mode continu;
- Maintenir l'intensité du courant (mA) aussi basse que possible;
- Utiliser une filtration accrue afin de réduire les rayons X à basse énergie;
- Éviter autant que possible les hauts débits de doses;
- Utiliser une tension optimale pour réduire les doses aux patients et améliorer la qualité de l'image;
- Diminuer la fréquence d'acquisition des images;
- Appliquer la collimation le plus sévèrement possible afin de restreindre le faisceau de rayonnement à la région d'intérêt;
- Utiliser une protection appropriée dans ou à proximité du faisceau afin de respecter l'optimisation de la radioprotection pour le patient, pour les incidences où il est possible de le faire sans nuire au résultat de l'examen et selon les conditions de réalisation.

Une corrélation entre les doses reçues par le personnel et celles délivrées aux patients a été aussi observée. C'est pourquoi le personnel présent lors des procédures interventionnelles doit utiliser de façon adéquate les outils de réduction de dose pertinents afin de minimiser leur propre exposition (principe ALARA) et celle des patients (principe ALADA). Il ne faudra pas perdre de vue que le rayonnement diffusé provient du patient lors de la radioscopie ou lors la prise d'images radiologiques. À cet effet et selon le rôle et les responsabilités des technologues et des différents intervenants, il sera important de bien évaluer les niveaux de risques et de surveiller les doses d'exposition au corps, aux extrémités et aux cristallins en fonction des niveaux de risque déterminés.

### 1. Pour le patient

La radiologie d'intervention apporte des bénéfices significatifs aux patients qui subissent ce type d'examen et permet une diminution appréciable du nombre de chirurgies.

Toutefois, en radiologie d'intervention, les doses transmises aux patients ainsi qu'aux différents intervenants peuvent être très élevées. Il est donc utile de surveiller ces doses afin qu'elles se situent dans les limites acceptables. Des lésions cutanées radio-induites

---

<sup>4</sup> COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE. *Comment éviter les lésions induites par les rayonnements utilisés dans les procédures interventionnelles médicales : Publication 85*, p. 9

dues à des doses inutilement élevées ont été observées et les patients les plus jeunes peuvent se trouver confrontés ultérieurement à un risque accru de cancer<sup>5</sup>. Si la procédure de radioscopie se prolonge, le fait de modifier l'axe d'irradiation permet une répartition de la dose sur des surfaces différentes, ce qui réduit les effets indésirables.

La région du corps particulièrement concernée pour les patients est la peau, alors que pour les intervenants situés à proximité du patient durant l'examen, il s'agit des cristallins et des mains; la thyroïde et les gonades étant bien protégées par un cache thyroïde et un tablier protecteur.

Pour l'irradiation en radioscopie, lorsque le faisceau est vertical ou près de la verticale, il est indiqué de placer le tube sous le patient et le détecteur (amplificateur de brillance ou capteur plan) au-dessus en éloignant le plus possible le patient du tube afin de diminuer la dose à la peau. Ce positionnement du patient permet également de diminuer la quantité de rayonnements diffusés qui risquent d'atteindre le personnel. Les rayonnements diffusés étant beaucoup plus importants pour le personnel lorsque le tube est situé au-dessus de la table d'examen. Lorsque le faisceau est horizontal ou près de l'horizontale, il est préférable pour les intervenants de se tenir près du détecteur pour réduire la dose de rayonnements diffusés.

Certaines précautions comme l'utilisation d'une distance foyer-peau (DFP) la plus grande disponible permettent de respecter les principes d'optimisation, car, elles favorisent une limitation (surtout importante pour les patients corpulents) de l'irradiation.

#### **LES TECHNOLOGUES DOIVENT :**

- Appliquer les principes généraux de radioprotection;
- Placer le tube à rayons X aussi loin que possible et le détecteur (amplificateur ou capteur plan) aussi proche que possible du patient;
- Limiter le temps d'irradiation en radioscopie au minimum en collaboration avec le médecin spécialiste, s'il y a lieu;
- Diriger le faisceau de rayons X uniquement vers la région à mettre en évidence chez le patient;
- Modifier régulièrement l'axe d'irradiation afin que la surface irradiée ne reçoive pas une dose excessive pouvant provoquer un effet déterminant;
- Tenir compte du fait que le mode agrandissement peut augmenter la dose reçue par le patient;
- Prendre connaissance du rapport de dose produit par l'appareil après chaque examen réalisé;
- Prendre en considération les niveaux de référence diagnostiques (NRD)<sup>6</sup> représentatifs pour les procédures utilisant la radioscopie.

<sup>5</sup> COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE. *Comment éviter les lésions induites par les rayonnements utilisés dans les procédures interventionnelles médicales : Publication 85*, p. 11

<sup>6</sup> SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - grands établissements : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux - Code de sécurité 35*, p.16-18

## 2. Pour le personnel

Les niveaux de risque d'exposition des différents intervenants selon leurs tâches et leur position par rapport au rayonnement primaire et secondaire doivent être évalués. La cardiologie interventionnelle (hémodynamie) est l'un des secteurs d'activité utilisant le plus la radioscopie où autant les doses aux patients que les doses aux intervenants peuvent être importantes et dépasser potentiellement certains seuils pouvant entraîner des effets aux tissus irradiés.

La Commission internationale de protection radiologique (CIRP) ne recommande pas de limites spécifiques pour chacun des organes. LA CIPR estime que l'on peut prévenir les effets déterminants en imposant une limite annuelle de dose équivalente de 500 mSv pour tous les tissus à l'exception du cristallin<sup>7</sup>.

Le Centre d'expertise clinique en radioprotection (CECR) recommande pour la protection du cristallin, un maximum de 50 mSv pour une année combiné à un maximum de 100 mSv pour toute période de 5 ans. Ce qui signifie qu'en moyenne, un travailleur devrait éviter de dépasser 20 mSv/an. Le seuil d'exposition menant à des risques de cataracte est d'environ 0,5 Gy ou 500 mSv<sup>8</sup>.

La dose d'exposition (c'est-à-dire le rayonnement diffusé consécutif à la radioscopie d'un volume de patient) est réduite de façon considérable lorsque l'intervenant s'éloigne de quelques centimètres du patient.

Toutes les portes d'entrée d'une salle de rayons X doivent rester fermées lorsqu'un patient est dans la salle et lorsqu'un examen irradiant est en cours<sup>9</sup>.

### LES TECHNOLOGUES DOIVENT :

- Éviter d'intervenir dans le faisceau primaire ou de se trouver dans son axe en se tenant perpendiculairement à celui-ci;
- S'assurer que les portes donnant accès directement à la salle d'intervention sont fermées durant l'émission de radiation.

## 3. Tabliers ou écrans protecteurs<sup>10</sup>

La radiologie d'intervention représente pour le personnel, une des plus importantes sources d'expositions étant donné qu'elle nécessite la présence d'intervenants à proximité du patient, un contrôle radioscopique souvent prolongé et de multiples expositions. Les intervenants sont situés en « zone contrôlée », ce qui signifie que cette zone est suffisamment irradiante puisqu'elle est soumise à la limite de 20 mSv/année.

<sup>7</sup> SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - grands établissements : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux - Code de sécurité 35*, p. 63

<sup>8</sup> 0,5 Gy = 500 mGy x WR:1 = 500 mSv → dose équivalente (HT) par G. Gagnon t.i.m (E)

<sup>9</sup> SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - grands établissements : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux - Code de sécurité 35*, p. 11

<sup>10</sup> SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - grands établissements : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux - Code de sécurité 35*, p. 37

Pour les procédures interventionnelles où aucun autre dispositif de protection n'est utilisé, des tabliers enroulant le corps complètement de 0,5 mm de Pb. éq. pour les panneaux avant et 0,5 mm Pb. éq. pour les panneaux arrière sont recommandés. De plus, les intervenants doivent porter un cache-thyroïde d'au moins 0,5 mm de Pb éq., des lunettes de protection et des gants protecteurs si possible afin de limiter l'absorption de rayonnements diffusés provenant du patient. L'écran protecteur (rideau plombé) suspendu à la table de radioscopie ne doit pas être considéré comme substitut au vêtement protecteur.

Toute personne requise pour immobiliser un patient doit porter un tablier, un cache-thyroïde et des gants protecteurs. Personne ne devrait accomplir ces fonctions de façon régulière. On ne doit jamais autoriser l'exposition directe du personnel au faisceau de rayonnement primaire.

L'équipement de protection du personnel doit être vérifié au moyen d'un appareil de radioscopie ou de radiographie, et ce, annuellement<sup>11</sup> pour s'assurer de son intégrité et son efficacité. Cet équipement doit être rangé selon les recommandations du fabricant lorsqu'il n'est pas utilisé.

#### LES TECHNOLOGUES DOIVENT :

- S'assurer que les intervenants situés à proximité du patient ou dans la salle d'examen durant une irradiation portent des vêtements protecteurs adéquats;
- S'assurer que les tabliers et écrans protecteurs sont vérifiés annuellement et rangés convenablement.

#### CONCLUSION

Il est important de prévoir des séances de formation continue en radioprotection pour toute l'équipe clinique impliquée dans la procédure afin de réduire l'exposition des intervenants et des patients. Cette formation doit tenir compte du niveau de connaissances en radioprotection des différents intervenants et des pratiques actuellement en cours.

De plus, le personnel doit adhérer à un programme d'assurance qualité afin que les équipements et les techniques soient toujours irréprochables.

Pour un complément d'information, consulter les avis de radioprotection suivants : *Radiographie générale, Nécessité de faire uriner le patient avant une irradiation incluant la région pelvienne, Utilisation du tablier protecteur et Dosimétrie individuelle.*

<sup>11</sup> SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - grands établissements : procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux - Code de sécurité 35*, p. 38

**EN CONSÉQUENCE, LES TECHNOLOGUES DOIVENT :**

- Éviter l'utilisation du centrage en scopie au détriment de l'utilisation des connaissances techniques et des repères anatomiques connus par les technologues afin de ne pas irradier le patient inutilement;
- Minimiser le temps de radioscopie;
- Inscrire au dossier patient le temps de radioscopie effectué dans toutes les situations où la radioscopie a été utilisée;
- Appliquer les principes généraux de radioprotection;
- Placer le tube à rayons X aussi loin que possible et le détecteur (amplificateur ou capteur plan) aussi proche que possible du patient;
- Maintenir le temps d'irradiation en radioscopie au minimum;
- Diriger le faisceau de rayons X uniquement vers la région à mettre en évidence chez le patient;
- Diminuer le volume irradié par une collimation optimale du faisceau;
- Modifier régulièrement l'axe d'irradiation afin que la surface irradiée ne reçoive pas une dose excessive pouvant provoquer un effet déterminant;
- Tenir compte du fait que le mode agrandissement peut augmenter la dose reçue par le patient;
- Prendre connaissance du rapport de dose produit par l'appareil après chaque examen réalisé;
- Prendre en considération les niveaux de référence diagnostiques (NRD) représentatifs pour les procédures utilisant la radioscopie;
- Éviter d'intervenir dans le faisceau primaire ou de se trouver dans son axe en se tenant perpendiculairement à celui-ci;
- S'assurer que les portes donnant accès directement à la salle d'intervention sont fermées durant l'émission de radiation;
- S'assurer que les intervenants situés à proximité du patient ou dans la salle d'examen durant une irradiation portent des vêtements protecteurs adéquats;
- S'assurer que les tabliers et écrans protecteurs sont vérifiés annuellement et rangés convenablement.



## Sources

- ASSOCIATION CANADIENNE DES RADIOLOGISTES. *Guide d'introduction à l'imagerie médicale : Utilisation et sûreté des rayons x*, [En ligne], 2013. [[www.car.ca/uploads/standards%20guidelines/20130509\\_fr\\_guide\\_radiation\\_primer.pdf](http://www.car.ca/uploads/standards%20guidelines/20130509_fr_guide_radiation_primer.pdf)] (Consulté le 10 août 2017).
- COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE. *Comment éviter les lésions induites par les rayonnements utilisés dans les procédures interventionnelles médicales : Publication 85*, 2000.
- LONG, Bruce W., Jeannean HALL ROLLINS, et Barbara J. SMITH. *Merrill's Atlas Radiographic positioning & procedures*, 13<sup>th</sup> Edition, États-Unis, Mosby, 2016, volume 3.
- ROCHE, A. « Radioprotection du patient en radiologie interventionnelle », *Journal de radiologie*, vol. 91, n° 11-C2, Novembre 2010, p. 1231-1235. doi : 10.1016/S0221-0363(10)70179-7.
- SANTÉ CANADA. *Radioprotection en radiologie - Grands établissements, Procédures de sécurité pour l'installation, l'utilisation et le contrôle des appareils à rayons X dans les grands établissements radiologiques médicaux : Code de sécurité 35*, [En ligne], 2008. [[publications.gc.ca/pub?id=9.636843&sl=1](http://publications.gc.ca/pub?id=9.636843&sl=1)] (Consulté le 26 juillet 2017).