



Canadian Association of Radiologists
L'Association canadienne des radiologistes



GUIDE À L'INTENTION DES NOUVEAUX
RÉSIDENTS RÉDIGÉ PAR DES PAIRS

TRANSITION VERS LA RÉSIDENCE EN RADIOLOGIE

COLLABORATEURS : A. CHEONG, L. CHERPAK, C. FERGUSON, L. FITZPATRICK ET A.VO
RÉDACTRICE : L. CHERPAK | JUIN 2017

COLLABORATEURS

Alicia Cheong

Résidente de 3^e année | Radiologie diagnostique, University of Toronto

Lindsay Cherpak

Résidente de 2^e année | Radiologie diagnostique, Université d'Ottawa

Craig Ferguson

Résident de 2^e année | Radiologie diagnostique, University of Alberta

Laura Fitzpatrick

Résidente de 1^{re} année | Radiologue diagnostique, Dalhousie University

Anthony Vo

Résident de 2^e année | Radiologie diagnostique, University of Alberta

TABLE DES MATIÈRES

CONSEILS ET ASTUCES POUR UNE RÉSIDENCE RÉUSSIE	4
PATHOLOGIES COURAMMENT RENCONTRÉES LORS DES GARDES	4
INTRODUCTION À LA DICTÉE	5
APPROCHE PRATIQUE DES CAS PENDANT LES STAGES	6
ÉTABLIR LES PROTOCOLES D'EXAMEN.....	7
Clichés simples.....	7
Échographie	7
Tomodensitométrie (TDM)	7
Imagerie par résonance magnétique (IRM)	8
PRODUITS DE CONTRASTE.....	9
Réactions indésirables aux produits de contraste	9
Prémédication	9
Prise en charge des réactions aiguës	10
Néphropathie provoquée par un produit de contraste (NPCC)	10
RADIOPROTECTION	11
Contexte et définitions	11
Effets de la radioexposition	12
Risques liés au rayonnement associés aux examens d'imagerie courants	12
RESSOURCES.....	14
Ressources gratuites.....	14
Abonnements	14
Livres.....	14
Suivi des examens lors d'une garde	15

CONSEILS ET ASTUCES POUR UNE RÉSIDENCE RÉUSSIE

Bienvenue en radiologie! Il peut être difficile d'entreprendre un stage en radiologie, et vous trouverez peut-être que l'expérience est très différente des stages hors service que vous avez effectués en première année. Voici donc quelques conseils de la part de vos collègues pour partir du bon pied.

EN GÉNÉRAL

- Dormez suffisamment et prévoyez des collations santé!
- Établissez vos priorités et réservez du temps pour les activités (loisirs, sports, etc.) et les personnes importantes dans votre vie.
- Posez des questions et sollicitez l'aide des résidents seniors.
- Si vous vous sentez dépassé ou stressé, tournez-vous vers les administrateurs et les directeurs de votre programme, vos collègues résidents et le personnel. Votre université, l'hôpital et les associations provinciales de médecins résidents peuvent vous fournir des ressources pour vous aider pendant la transition.

AU TRAVAIL

- Prenez des pauses ou allez marcher pendant quelques minutes au cours de la journée.
- Prenez le temps d'ajuster votre chaise, les appuie-bras et votre poste de travail avant de commencer la journée.
- S'il est possible de modifier la hauteur de votre poste de travail, tenez-vous debout lorsque vous dictez.
- N'ayez pas peur de dire : « Je ne sais pas. » Personne ne s'attend à ce que vous ayez réponse à toutes les questions le premier jour d'un stage!

PATHOLOGIES COURAMMENT RENCONTRÉES LORS DES GARDES

Avant d'entreprendre vos gardes, faites des lectures au sujet des pathologies et des examens courants suivants, et prenez le temps de vous y préparer. Au fil des temps, vous pourrez ajouter d'autres éléments à la liste et orienter vos lectures en conséquence.

TDM DE L'ABDOMEN

- Appendicite
- Occlusion de l'intestin
- Colite
- Diverticulite
- Pancréatite
- Colique néphrétique
- Traumatisme

TDM DU THORAX

- Syndromes aortiques aigus
- Embolie pulmonaire
- Traumatisme
- Infection

TDM CÉRÉBRALE ET DU RACHIS

- Lésion traumatique vertébrale
- Accident vasculaire cérébral (AVC) aigu
- Hémorragie intracrânienne
- Dissection vasculaire
- Traumatisme

ÉCHOGRAPHIE

- Appendicite
- Cholécystite
- Grossesse ectopique
- Orchite ou épididymite
- Torsion ovarienne
- Calculs urinaires
- Torsion testiculaire

FLUOROSCOPIE

- Tractus gastro-intestinal supérieur – perforation de l'œsophage ou fuite anastomotique
- Ponction articulaire pour arthrite septique
- Radiographie simple (pneumonie, oedème pulmonaire, pneumothorax, pneumopéritoine, fractures)

IRM

- Absès épidual
- Compression de la moelle épinière
- Appendicite aiguë en cours de grossesse

INTRODUCTION À LA DICTÉE

STRUCTURE GÉNÉRALE

ANTÉCÉDENTS CLINIQUES	TECHNIQUE	COMPARAISON	OBSERVATIONS	IMPRESSION
Antécédents pertinents et valeurs de laboratoire	Anatomie, modalité, épaisseur de coupe, temps d'acquisition, reconstructions, etc.	Examens utilisés aux fins de comparaison	Dictée libre ou rapport structuré (certains établissements utilisent des rapports standardisés)	Résumé, conclusions pertinentes et recommandations

LECTURES RECOMMANDÉES

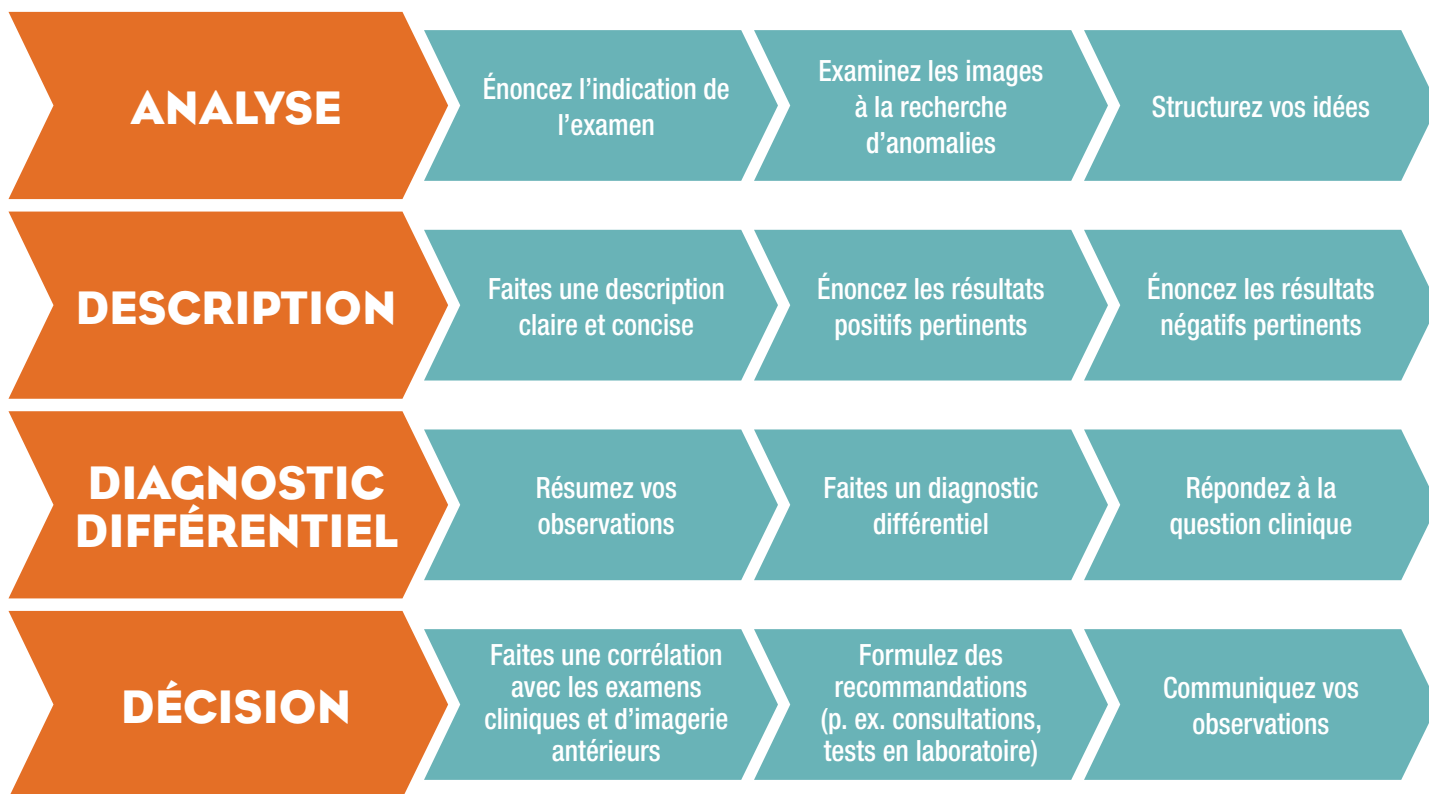
- Langlotz C. *The Radiology Report: A Guide to Thoughtful Communication for Radiologists and Other Medical Professionals*. CreateSpace; 2015.
- Coakley F, Liberman L, Panicek D. « Style Guidelines for Radiology Reporting: A Manner of Speaking ». *American Journal of Roentgenology*. 2003; vol. 180, n° 2, p. 327-328. <http://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/ajr.180.2.1800327>; consulté le 11 mai 2017.
- **REMARQUE** : Les deux textes présentent parfois des points de vue divergents. Optez pour la méthode qui vous convient le mieux.

CONSEILS

- Répondez à la question clinique en énonçant votre impression dans la mesure du possible.
- Évitez de dicter de longs paragraphes et pensez à faire des pauses.
- Décrivez le plus précisément possible l'emplacement anatomique de l'anomalie.
- Évitez de vous montrer évasif. Si vous avez besoin d'une corrélation clinique, tentez de trouver l'information clinique pertinente, ou discutez avec le médecin traitant.
- Gardez à l'esprit que des énoncés comme « cela suggère... », « cela représente probablement... », « cette observation appuie... », « cela pourrait représenter... » décrivent des degrés d'incertitude différents. Pesez bien vos mots.
- Structurez votre diagnostic différentiel avec des explications, en allant du plus probable au moins probable.
- Formulez des recommandations s'il y a lieu (p. ex. consultations, examens d'imagerie complémentaires).
- Ne soyez pas redondant.
- Vérifiez votre rapport pour vous assurer qu'il ne contient pas de fautes d'orthographe.
- Considérez que votre impression sera la seule section du rapport que le clinicien lira ou aura besoin de lire :
 - Répondez à la question clinique.
 - Attirez l'attention du clinicien sur toute autre observation qui nécessite un suivi.
- Ne « camouflez » jamais dans le texte du rapport une observation qui nécessite un suivi, sans l'inclure dans l'impression; il s'agit d'une erreur courante.

Au fil du temps, vous établirez votre propre approche. On vous enseignera différentes méthodes au cours de votre résidence; optez pour celle qui convient le mieux à votre style. Ces conseils ne servent qu'à vous orienter au début.

APPROCHE PRATIQUE DES CAS PENDANT LES STAGES



ÉTABLIR LES PROTOCOLES D'EXAMEN

Apprendre à établir les protocoles d'examen d'imagerie est un processus continu tout au long de la résidence. Au fil du temps, vous acquerez de l'expérience et en viendrez à connaître les différentes indications d'examens de patients hospitalisés, de cas urgents et de patients en consultation externe ainsi que les protocoles et les modalités d'imagerie qui s'y rapportent. La présente section porte sur l'apprentissage des protocoles des cas rencontrés durant les gardes.

CLICHÉS SIMPLES

La radiographie représente souvent un examen d'imagerie de première intention approprié, surtout dans le cas des pathologies osseuses.

ÉCHOGRAPHIE

Il existe quelques indications d'échographie lors des gardes de nuit, mais la liste n'est pas exhaustive. Assurez-vous de vérifier auprès de votre établissement si des modifications doivent être apportées à cette liste, car son contenu peut varier d'un établissement à l'autre.

INDICATIONS CHEZ L'ADULTE

- Grossesse ectopique
- Torsion : ovarienne, testiculaire
- Cholécystite et cholédocholithiase
- Appendicite
- Indications relatives aux greffes d'organes (p. ex. évaluation immédiatement après une transplantation rénale)
- TVP*
- Saignements du premier trimestre*
- Rétention de produits de conception*

* Peuvent figurer sur la liste de certains établissements.

INDICATIONS PÉDIATRIQUES

- Celles-ci varient d'un établissement à l'autre; discutez-en avec votre établissement.

TOMODENSITOMÉTRIE (TDM)

À titre de résident en radiologie, vous agissez comme contrôleur d'accès aux examens de tomodensitométrie pendant la nuit. Vous devez absolument faire un triage pour déterminer l'urgence de chaque examen et déterminer la modalité d'imagerie et le protocole les mieux adaptés à l'indication clinique fournie. Pour ce faire, vous serez souvent appelé à discuter avec le médecin traitant pour obtenir des précisions sur les symptômes et le diagnostic préférentiel avant de procéder à l'examen d'imagerie.

Les protocoles de tomodensitométrie peuvent être divisés en examens sans produit de contraste et examens avec produit de contraste. Les modes d'administration du produit de contraste sont les suivants : par voie orale (PO), par voie rectale (IR), par voie intraveineuse (IV – accès veineux central ou périphérique requis) et divers (p. ex. par stomie, sonde de Foley ou cathéter sus-pubien).

Le temps de transit d'un produit de contraste administré par voie orale dans le tractus gastro-intestinal varie d'une personne à l'autre. En général, le produit de contraste est administré à petite dose (p. ex. le patient boit un litre, puis subit un examen après une heure) ou à plus grande dose (p. ex. le patient boit deux litres, puis subit un examen après deux heures). En règle générale, le produit de contraste traverse l'intestin grêle distal ou le côlon proximal au bout de deux heures. Dans certains scénarios cliniques, si l'état du patient s'y prête, le produit de contraste peut également être administré par voie rectale.

Veillez prendre note que les protocoles d'examens de tomodensitométrie varient légèrement d'un établissement à l'autre (p. ex. volume de produit de contraste, moment de l'examen), mais les grandes lignes demeurent les mêmes :

- Indications courantes – examens sans produit de contraste :
 - Valeur élevée de la créatinine ou faible débit de filtration glomérulaire (vérifiez les valeurs seuils auprès de votre établissement).
 - Si un produit de contraste doit être administré par voie intraveineuse pour répondre à la question clinique, il peut être approprié de procéder à l'administration malgré la présence de troubles rénaux. Cette pratique varie d'un établissement à l'autre; veuillez consulter les politiques de votre établissement.
 - Allergie au produit de contraste iodé, administration préalable d'un médicament impossible.
 - Recherche de lithiase urinaire.
 - Évaluation en vue d'une transfusion sanguine aiguë.
- Examen avec administration d'un produit de contraste par voie intraveineuse :
 - Le délai d'acquisition d'images après l'administration du produit de contraste par voie intraveineuse est déterminé par les structures ou les viscères visés par l'examen. L'examen peut être adapté afin de cibler la région d'intérêt pendant les phases appropriées afin de répondre le mieux possible à la question clinique.
 - **CONSEIL** : Faites des lectures au sujet des phases de TDM avec injection de produit de contraste et le délai associé à chaque phase. Exercez-vous également à établir des protocoles d'examen dès vos débuts pour vous habituer aux indications et aux avantages propres à chaque phase.
- Indications courantes relatives à l'administration de produit de contraste par voie orale ou rectale :
 - Occlusion de l'intestin*
 - Diverticulite*
 - Abscès intra-abdominal*
 - Examens d'imagerie en cas de traumatisme pour exclure le risque de perforation de l'intestin
 - Veuillez prendre note qu'il est possible d'administrer des produits de contraste par voie orale ou rectale aux patients auxquels on ne peut administrer de produit de contraste par voie intraveineuse en raison de problèmes de clairance. En principe, il est possible d'administrer des produits de contraste par voie orale ou rectale aux patients allergiques au produit de contraste administré par voie intraveineuse. Cela dit, beaucoup de médecins préfèrent jouer de prudence et évitent complètement les produits de contraste, surtout si le produit administré par voie intraveineuse peut provoquer une réaction anaphylactique.

*Peuvent être une indication d'administrer un produit de contraste par voie orale ou rectale selon l'établissement.
- Divers :
 - Par stomie
 - Par sonde Foley ou cathéter sus-pubien, surtout en vue d'évaluer la présence de lésions vésicales en cas de traumatisme (volume minimal de 250 cc requis pour dilater adéquatement la vessie)

IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE (IRM)

- Le gadolinium est l'agent de contraste utilisé pour les examens d'IRM.
- Assurez-vous que le patient n'y est pas allergique et qu'il répond aux exigences en matière de clairance rénale.
- Dans beaucoup d'établissements, les demandes d'examen d'IRM sont approuvées par le fellow ou le patron de garde. Ceux-ci seront en mesure de vous aider avec l'établissement des protocoles et l'interprétation des examens lorsque vous commencerez votre résidence. Vous devez cependant vous familiariser avec les séquences d'examen d'IRM de base suivantes :
 - Séquences pondérées en T1 (avec ou sans saturation sélective de la graisse)
 - Séquences pondérées en T2 (avec ou sans saturation sélective de la graisse)
 - IRM de diffusion
 - Séquences pondérées en T1 avec saturation sélective de la graisse après administration d'un produit de contraste

- Les indications générales relatives aux examens d'IRM sur appel sont les suivantes (une fois de plus, demandez des précisions à votre établissement) :
 - Accident vasculaire cérébral (AVC) aigu
 - L'examen d'IRM est particulièrement utile en présence d'une forte suspicion clinique d'AVC de la fosse postérieure, lequel est difficile à voir sur un examen par tomodensitométrie.
 - Compression de la moelle épinière ou syndrome de la queue de cheval :
 - Causes multiples, par exemple : collection épidurale (sang, abcès), néoplasie, métastases et discopathie dégénérative
 - À noter : Si la suspicion clinique s'appuie sur une affection maligne primitive, il est essentiel de faire porter l'examen sur l'ensemble de la colonne cervicale, thoracique et lombaire.
 - Lésion de la moelle épinière
 - Souvent recommandé dans un contexte de traumatisme ou pendant la période postchirurgicale immédiate
 - Appendicite aiguë en cours de grossesse
 - Échographie aux résultats équivoques l'échographie ou appendice non individualisé.

PRODUITS DE CONTRASTE

RÉACTIONS INDÉSIRABLES AUX PRODUITS DE CONTRASTE

Les réactions indésirables aux produits de contraste vont des symptômes légers à la réaction anaphylactique grave. En prenant en considération le profil de risque du patient avant de lui administrer un produit de contraste, vous pourrez atténuer le risque de réaction indésirable et déterminer si une prémédication lui serait bénéfique. En général, l'administration d'un produit de contraste devrait être envisagée dans le contexte clinique approprié en tenant compte des risques, des avantages et des solutions de rechange.

FACTEURS DE RISQUE DE RÉACTIONS INDÉSIRABLES AUX PRODUITS DE CONTRASTE

- Allergies
 - Les antécédents de réaction à un produit de contraste sont associés à des risques jusqu'à cinq fois plus importants de réaction subséquente.
 - Les patients qui présentent des antécédents d'atopie sont de deux à trois fois plus à risque de subir une réaction indésirable à un produit de contraste (remarque : il n'y a pas de réaction croisée entre les produits de contraste et les fruits de mer).
- Asthme
- Insuffisance rénale
 - Si un produit de contraste doit être administré par voie intraveineuse pour répondre à la question clinique, il peut être approprié de procéder à l'administration malgré la présence de troubles rénaux. Cette pratique varie d'un établissement à l'autre; veuillez consulter les politiques de votre établissement.
- Maladies cardiaques(symptômes angineux ou insuffisance cardiaque congestive, sténose aortique grave, hypertension pulmonaire primaire, cardiomyopathie)
 - Envisagez de limiter le volume et l'osmolalité du produit de contraste.
- Anxiété

PRÉMÉDICATION

La prémédication devrait être envisagée chez les patients qui ont déjà subi une réaction moyennement grave ou grave à un produit de contraste. L'administration par voie orale de stéroïdes est préférable à l'administration par voie intraveineuse. La **prednisone** et la **méthylprednisolone** sont tout aussi efficaces l'une que l'autre. Dans la mesure du possible, les stéroïdes devraient être administrés au moins six heures avant le produit de contraste. L'administration complémentaire d'un **antagoniste des récepteurs H1** (comme la diphenhydramine), par voie orale ou intraveineuse, peut également aider à réduire la fréquence et la gravité des symptômes. Consultez le protocole de prémédication de votre établissement pour en savoir plus.

PRISE EN CHARGE DES RÉACTIONS AIGUËS

Pour en savoir plus sur la prise en charge des réactions aiguës chez l'adulte et chez l'enfant, veuillez consulter le *Manual on Contrast Media* de l'ACR (version 10.2, 2016). Le tableau suivant énonce des directives de prise en charge initiales de l'urticaire et du bronchospasme chez l'adulte.

URTICAIRE	BRONCHOSPASME
<ul style="list-style-type: none">• Aucun traitement requis dans la plupart des cas• Benadryl 25 à 50 mg (PO, IM ou IV)• En cas de réaction grave ou largement disséminée : épinéphrine 0,3 cc (1:1000) IM	<ul style="list-style-type: none">• Évaluation des voies respiratoires, de la respiration et de la circulation• Administration d'oxygène par masque• Administration de bêta-antagonistes par inhalation (2 ou 3 doses, répéter au besoin)• Si le patient ne réagit pas à l'inhalation : épinéphrine, de 0,1 à 0,3 cc (1:1000) IM• Demandez de l'aide

NÉPHROPATHIE PROVOQUÉE PAR UN PRODUIT DE CONTRASTE (NPPC)

* Extrait tiré de la section sur la néphropathie chez l'adulte provoquée par un produit de contraste du *Manual on Contrast Media* (2016) de l'ACR

→ Définition et prévalence

La néphropathie provoquée par un produit de contraste (NPPC) est une détérioration soudaine de la fonction rénale découlant de l'injection intravasculaire d'un produit de contraste iodé. La NPPC **ne peut survenir** en cas d'administration de gadolinium. Des études récentes laissent croire que la NPPC est moins courante que ce que l'on croyait précédemment. Par exemple, chez les patients dont le DFGe est stable et égal ou supérieur à 45 ml, l'administration d'un produit de contraste iodé par voie intraveineuse n'est pas un facteur de risque néphrotoxique indépendant. De même, chez les patients dont le DFGe est stable et se situe entre 30 et 44 ml, l'administration d'un produit de contraste iodé par voie intraveineuse n'est pas néphrotoxique ou l'est rarement.

→ Facteurs de risque

Les spécialistes s'entendent généralement sur le fait que le principal facteur de risque associé à la NPPC est la **néphropathie chronique**. De multiples autres facteurs de risque ont été avancés, notamment le diabète sucré, la déshydratation, les maladies cardiovasculaires, l'utilisation d'un diurétique, un âge avancé, la présence de myélomes multiples, l'hypertension, l'hyperuricémie et l'administration de doses multiples de produit de contraste iodé sur une courte période (moins de 24 heures), mais il n'existe pas de données probantes convaincantes pour infirmer ou confirmer ces facteurs de risque.

→ Seuils de risque

Il n'y a pas de consensus autour du taux de créatinine sérique ou du DFGe à partir desquels le risque de NPPC est considéré comme assez important pour éviter l'administration d'un produit de contraste iodé. **Cependant, s'il faut fixer un seuil de risque de NPPC, les données probantes pointent vers un DFGe égal ou supérieur à 30 ml.** Le risque lié à l'administration d'un produit de contraste doit toujours être soupesé en fonction des avantages, car le non-diagnostic d'une entité clinique importante peut avoir d'importantes répercussions sur le plan de la morbidité et de la mortalité.

→ NPPC et insuffisance rénale

Il importe de souligner qu'aucun taux de créatinine sérique ou de DFGe minimal ne permet de stratifier le risque chez les patients atteints d'insuffisance rénale aiguë, car la créatinine sérique n'est pas un indicateur fiable dans ce contexte. En règle générale, un produit de contraste iodé ne devrait être administré à des patients souffrant d'insuffisance rénale aiguë que si les avantages surpassent les risques, car ces patients sont particulièrement susceptibles d'être exposés aux néphrotoxines. Les patients anuriques souffrant de néphropathie au stade terminal qui n'ont pas de rein greffé fonctionnel ne sont pas à risque de NPPC, car leurs reins ne fonctionnent pas. Ils peuvent donc se voir administrer un produit de contraste iodé sans risque de causer des dommages aux reins.

Chez les patients en dialyse rénale, il n'est pas nécessaire de faire une dialyse en urgence après l'administration d'un produit de contraste iodé par voie intraveineuse, à moins qu'un volume anormalement élevé de produit soit administré.

→ Prévention

- Évitez d'avoir recours à un produit de contraste dans la mesure du possible, surtout chez les patients atteints d'insuffisance rénale aiguë ou de néphropathie chronique grave.
- Privilégiez un produit de contraste à osmolalité faible plutôt qu'élevée.
- Augmentez le volume intraveineux avant l'administration du produit de contraste à l'aide de fluides isotoniques (solution lactée de Ringer ou solution saline à 0,9 %).
- L'administration de bicarbonate de sodium et de N-acétylcystéine (NAC) comme mesure préventive du NPCC est controversée.

Références

Comité sur les médicaments et les produits de contraste de l'American College of Radiology (ACR) ACR, Manual on Contrast Media, version 10.2 (2016), chapitre 9 : « Post-Contrast Acute Kidney Injury and Contrast-Induced Nephropathy in Adults ».

<https://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/Contrast-Manual> (consulté le 11 mai 2017)

Owen RJ, Hiremath S, Myers A, Fraser-Hill M, Barrett B. *Lignes directrices consensuelles pour la néphropathie provoquée par un produit de contraste*, 2011. http://www.car.ca/uploads/standards%20guidelines/20110617_en_prevention_cin.pdf (consulté le 11 mai 2017).

RADIOPROTECTION

Les radiologistes ont la responsabilité d'assurer la sécurité des patients pendant les examens d'imagerie qui les exposent à des rayonnements ionisants. Les avantages de l'examen doivent être plus importants que les dangers potentiels. L'acronyme **ALARA** (*as low as reasonably achievable*; niveau le plus faible possible) est souvent utilisé dans les discussions sur la radioprotection pour rappeler que la radioexposition devrait se limiter au niveau requis pour l'examen diagnostique. En plus de protéger les patients, les radiologistes jouent également un rôle clé dans leur propre protection et dans celle des autres professionnels de la santé.

La présente section fait le survol des concepts fondamentaux de radioprotection. Pour en savoir plus sur l'atténuation des risques liés au rayonnement, consultez les sites Web **Image Wisely** (<http://www.imagewisely.org>) ou **Image Gently** (dans un contexte pédiatrique, <http://www.imagegently.org>).

CONTEXTE ET DÉFINITIONS

- **Dose de rayonnement absorbée [mesurée en gray ou Gy]** : Quantité d'énergie absorbée par unité de masse; dépend de la matière ou du tissu exposé au champ de rayonnement.
- **Dose équivalente [mesurée en sievert ou Sv]** : Produit de la dose de rayonnement absorbée et d'un facteur de pondération qui tient compte de l'effet du type de rayonnement sur les tissus.
- **Dose efficace [mesurée en millisievert ou mSv]** : Mesure de la sensibilité au rayonnement des différents organes et tissus en vue d'estimer le risque global associé à l'examen d'imagerie.

Même si le type de rayonnement et la dose totale sont des facteurs importants, la radiosensibilité du tissu joue également un rôle déterminant au chapitre des effets secondaires possibles. Par exemple, les os et les tissus mous résistent beaucoup mieux à la radioexposition que les tissus glandulaires du sein ou de la thyroïde. Il faut donc prendre des mesures supplémentaires pour réduire au minimum le rayonnement à ces endroits.

EFFETS DE LA RADIOEXPOSITION

Les effets de la radioexposition se divisent en deux catégories : les effets non stochastiques (ou déterministes) et les effets stochastiques. Le tableau suivant montre les différences :

EFFETS NON STOCHASTIQUES (DÉTERMINISTES)	EFFETS STOCHASTIQUES
<ul style="list-style-type: none"> • Se produisent seulement après le dépassement du seuil d'exposition • La gravité augmente avec la dose • Ex. : érythème, cataracte, stérilité, maladie attribuable aux rayonnements 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun seuil précis (dommages possibles, peu importe la quantité) • La gravité ne dépend pas de la dose • Effet cumulatif au fil du temps • Ex. : cancer, dommages génétiques

Le principal risque associé à l'exposition à des rayonnements ionisants est **l'induction d'un cancer**. On estime qu'environ 1 personne sur 1 000 développera un cancer à la suite d'une exposition de 10 mSv. Il s'agit d'une proportion relativement faible comparativement au risque associé aux autres causes de cancer. Les cancers causés par les rayonnements présentent une **période de latence de 10 à 20 ans**, parfois plus. Les personnes qui ont une grande espérance de vie (comme les enfants) sont donc plus à risque.

RISQUES LIÉS AU RAYONNEMENT ASSOCIÉS AUX EXAMENS D'IMAGERIE COURANTS

Les **critères de pertinence de l'ACR (ACR Appropriateness Criteria)** sont une source de référence utile qui aide les médecins à choisir l'examen d'imagerie le plus adéquat pour répondre à une question clinique. Les **niveaux de rayonnement relatifs**, fondés sur la dose efficace, peuvent être utilisés pour comparer le risque relatif des différents examens d'imagerie (reportez-vous au tableau ci-dessous tiré des critères de pertinence de l'ACR).

Niveau de rayonnement relatif*	Échelle de doses efficaces estimées (mSv) chez l'adulte	Échelle de doses efficaces estimées (mSv) chez l'enfant	Exemples d'examens
0	0	0 mSv	Échographie; IRM
⊕	Moins de 0,1 mSv	Moins de 0,03 mSv	Radiographie thoracique ou des mains
⊕⊕	De 0,1 à 1 mSv	De 0,03 à 0,3 mSv	Radiographie pelvienne; mammographie
⊕⊕⊕	De 1 à 10 mSv	De 0,3 à 3 mSv	TDM de l'abdomen; scintigraphie osseuse en médecine nucléaire
⊕⊕⊕⊕	De 10 à 30 mSv	De 3 à 10 mSv	TDM de l'abdomen sans et avec produit de contraste; TEP de tout l'organisme
⊕⊕⊕⊕⊕	De 30 à 100 mSv	De 10 à 30 mSv	TDM thoracique, pelvienne et de l'abdomen avec produit de contraste; dérivation portosystémique intrahépatique par voie transjugulaire

* Il n'est pas possible d'établir de niveau de rayonnement relatif pour certains examens, car les doses administrées aux patients dans le cadre de ces examens varient en fonction de différents facteurs (comme la partie du corps exposée au rayonnement ionisant, la technique de guidage par imagerie utilisée, etc.). Les niveaux de rayonnement relatifs de ces examens sont considérés comme « variables ».

POPULATIONS PARTICULIÈRES

ENFANTS

Le risque de mortalité par cancer causé par les rayonnements est de trois à cinq fois plus élevé chez les enfants que chez les adultes en raison de la radiosensibilité accrue de leurs tissus et de leur plus grande espérance de vie. La période de latence des tumeurs malignes causées par les rayonnements varie, mais elle est d'environ 10 ans dans le cas de la leucémie et plus longue dans le cas des tumeurs solides. Il faut prendre soin de sélectionner l'examen qui nécessite la plus faible dose de rayonnement possible et de suivre les protocoles pédiatriques en place si la situation le permet.

GROSSESSE

Il est impératif d'établir si les patientes sont enceintes avant de les exposer (et d'exposer leur embryon ou leur fœtus) à des rayonnements ionisants. Les effets potentiels du rayonnement sur le fœtus incluent la mort de l'embryon, les retards de croissance intra-utérine, la diminution du QI, les malformations d'organes et le cancer infantile. La probabilité de ces effets dépend en grande partie de l'âge du fœtus et du moment auquel l'examen et la dose de rayonnement sont administrés. Il faut envisager d'autres examens qui ne nécessitent pas de rayonnement ionisant (comme l'échographie, par exemple). Certains examens d'imagerie peuvent être effectués de façon sécuritaire, car l'exposition du fœtus est minime (clichés sans préparation du thorax ou des extrémités, TDM thoracique ou de la tête). Dans le cas des examens d'imagerie qui entraînent une irradiation directe de l'abdomen ou du pelvis, des mesures doivent être prises pour réduire la dose totale. Il est notamment possible de modifier les paramètres de l'examen et d'éviter les examens à double passage.

Comment vous protéger

Vous devez prendre des mesures appropriées pour vous protéger et protéger les autres membres de l'équipe médicale qui participent à l'acquisition d'images. En demeurant à une distance sécuritaire de la source du rayonnement et en portant l'équipement de protection approprié (tablier plombé), vous pourrez réduire votre exposition.

Références

American College of Radiology (ACR). *ACR Appropriateness Criteria*. 2017.

<https://www.acr.org/Quality-Safety/Appropriateness-Criteria> (consulté le 11 mai 2017).

American College of Radiology (ACR). *ACR-SPR Practice Parameter for Imaging Pregnant Patients*. 2013.

<https://www.acr.org/~media/9E2ED55531FC4B4FA53EF3B6D3B25DF8.pdf> (consulté le 11 mai 2017).

RESSOURCES

RESSOURCES GRATUITES

Radiology Assistant

(www.radiologyassistant.nl):

- Sujets pertinents dans un format facile à lire et à comprendre
- Concepts expliqués à l'aide de tableaux et de diagrammes

Radiopaedia (www.radiopaedia.org):

- Bonne ressource pour obtenir le résumé rapide d'une pathologie
- Images pour appuyer les articles
- Cas accompagnés d'explications détaillées

Radiology Masterclass

(www.radiologymasterclass.co.uk/tutorials/tutorials):

- Notions générales pour le radiologiste débutant
- Images interactives et annotées

HeadNeckBrainSpine

(www.headneckbrainspine.com/index.php):

- Neuroanatomie avec TDM et IRM multiplanaires interactives
- Cas accompagnés d'explications détaillées
- Questionnaires pour tester vos connaissances anatomiques

HeadAndNeckRad (www.headandneckrad.com):

- Ressource conçue à la University of Toronto
- Neuroanatomie avec TDM et IRM multiplanaires
- Lectures en neuroradiologie
- Cas du mois pour tester vos connaissances

IRM musculosquelettique (www.freitasrad.net):

- Anatomie musculosquelettique avec TDM et IRM multiplanaires
- Utile pour apprendre l'anatomie et pour les visites à titre de résidents chevronnés

Procédures de radiologie d'intervention

(pantry.ualberta.ca):

- Ressource conçue à la University of Alberta
- Ressources sur les procédures guidées par l'imagerie tout au long de la résidence

ABONNEMENTS

IMAIOS Anatomy (www.imaios.com/en/e-Anatomy):

- Abonnement annuel avec possibilité d'essayer des modules gratuits avant l'achat
- Anatomie multiplanaire interactive détaillée avec différentes options qui permettent de masquer ou d'afficher certaines structures (radiographies simples, TDM et IRM)
- Ressource utile pour s'exercer à identifier des structures anormales
- Accès à des questionnaires

StatDX (my.statdx.com):

- Abonnement annuel **dont les frais sont généralement couverts par le programme d'études**
- Résumés détaillés de pathologies avec images qui illustrent les observations pertinentes
- Ressource utile pour les gardes et pour envisager et écarter différents diagnostics

RADPrimer (www.radprimer.com):

- Abonnement annuel **dont les frais sont généralement couverts par le programme d'études**
- Résumés détaillés de pathologies avec images qui illustrent les observations pertinentes
- Utile lors des stages en surspécialité
- Répertoire de cas répartis par surspécialité et assortis d'explications, de notes explicatives et du pourcentage de répondants qui ont obtenu la bonne réponse

LIVRES

Vous trouverez ces ouvrages utiles pour vous aider à vous préparer à vos quarts de travail.

- Webb, W. R., Brant, W. E. et N. M. Major (2014). *Fundamentals of Body CT*. Elsevier Canada.
- Hertzberg, B. S. et W. D. Middleton (2015). *Ultrasound: The Requisites*. Elsevier Canada.
- Mandell, J. (2013). *Core Radiology: A Visual Approach to Diagnostic Imaging*. Cambridge University Press.
- Schwartz, D. T. (2007). *Emergency Radiology: Case Studies*. McGraw-Hill Education.



Canadian Association of Radiologists
L'Association canadienne des radiologistes

600-294, rue Albert
Ottawa (Ontario) K1P 6E6
Tél. : 613-860-3111
Télec. : 613-860-3112

www.car.ca