



Recommandations du groupe de travail de l'ARRAD concernant l'application des moyens de radioprotection au scanner(CT)

CONTEXTE

Les présentes recommandations ont pour objectifs de contribuer à améliorer la radioprotection des patients en radiodiagnostic, d'uniformiser les méthodes de travail et l'information donnée au patient par le personnel concerné. Ce document est conforme à la loi et aux ordonnances*¹ en vigueur en Suisse et tient également compte de la directive R-09-02 du 20.12.2010, dont elle reprend certaines parties. Cette prise de position s'appuie également sur des recommandations largement reconnues et appliquées au plan international.

SITUATION

Dans le respect du principe ALARA*², des mesures appropriées doivent être prises, afin de maintenir aussi basse que raisonnablement possible l'exposition aux rayonnements ionisants des personnes soumises à des examens de radiodiagnostic.

Parmi les mesures de protection à prendre pour le patient, outre un personnel médical disposant d'une formation adéquate et certifiée*³, il convient de respecter les principes de justification et d'optimisation définis dans la loi fédérale sur la radioprotection et ses ordonnances. Ceci implique de veiller à l'ensemble des critères et paramètres suivants :

Justification

Contexte : Technique représentant 6 % du nombre total d'examens radiologiques mais contribuant à hauteur de 68 % [1] de l'exposition médicale, l'examen CT est beaucoup plus irradiant qu'une radiographie pour une même région examinée. 30 à 50 % des examens CT seraient non justifiés [2, 3, 4].

1. L'exposition aux rayons X se justifie lorsque la nécessité diagnostique l'emporte sur les effets liés à l'irradiation du patient et qu'il n'existe pas d'alternative disponible moins ou non irradiante [5,6].
2. La prescription médicale, après vérification des antécédents radiologiques*¹, doit clairement énoncer l'indication et le contexte de l'examen CT (données cliniques du patient et but poursuivi). Les données permettant d'identifier le patient et l'examen à réaliser doivent être complètes et rigoureuses.
3. Nul autre qu'un médecin ne peut être prescripteur.*⁴
4. Le protocole d'examen doit être validé et réalisé sous la responsabilité d'un médecin radiologue.
5. Le critère de qualité d'un examen est défini par son potentiel diagnostique. La réussite de celui-ci dépend de sa capacité à répondre à la question posée.
6. Les répétitions d'examens doivent être justifiées comme tout autre examen.
7. Le degré d'urgence doit être pris en compte par le médecin, dans les cas où une alternative non irradiante existe, mais qu'elle n'est pas accessible dans les délais requis par l'indication médicale.

Optimisation

Contexte : L'optimisation visant à la réduction des doses en tomodensitométrie est en constante évolution. Indépendamment des progrès technologiques, les paramètres d'acquisition physiques et géométriques sont optimisés, afin d'améliorer le rapport "qualité diagnostique/dose d'irradiation".

1. Les installations les plus performantes sont utilisées prioritairement.
2. Les paramètres techniques des protocoles sont élaborés avec l'aide du physicien médical (ORaP, Art. 74) et mis à jour le plus souvent possible.
3. La maîtrise des paramètres techniques et physiologiques (y. c. de l'opacification) par du personnel qualifié certifié est impérative.
4. Les paramètres sont adaptés aux spécificités du patient (âge, corpulence, ...).
5. Les niveaux de références diagnostiques en vigueur doivent être connus et leur éventuel dépassement justifié au préalable. Cibler le 25^{ème} percentile.
6. Toutes les conditions nécessaires à la collaboration, au bon positionnement et à l'immobilisation efficace du patient doivent être remplies.
7. Les formations de base et continue à l'utilisation des stations avec possibilités de post-processing doivent être mises en place.
8. Les échanges de savoirs entre instituts et centres universitaires sont à favoriser.

Optimisation technique de l'appareil (CT)

- Pour le topogramme de face, placer le tube à RX à l'opposé des organes radiosensibles (seins, cristallins, thyroïde,...).
- Adapter les paramètres autant que possible (kV, pitch, collimation,...).
- Réduire les kV et mAs pour les phases native et tardive en fonction de l'utilité diagnostique.
- Utiliser les modulateurs de dose automatique.
- *Selon CT, en fonction des possibilités offertes :*
 - Réduire les kV et mAs sur le topogramme, sous réserve que la modalité n'utilise pas la tension comme référence à la modulation.
 - Utiliser des protections bismuthées (leur efficacité dépend des paramètres de réduction de dose et de la technologie du CT utilisé).
 - Implémenter un système de contrôle de dose (alertes dépassements).
- Pour les personnes de forte corpulence, favoriser l'augmentation du temps de rotation ou l'intensité (mA) au lieu des kV.
- Pour les personnes de faible corpulence, favoriser la diminution des kV.

Optimisation bonne pratique

- Positionner rigoureusement le patient à l'isocentre.
- Éviter de mettre les bras dans le champ d'acquisition.
- Exposer exclusivement la zone à examiner.
- Éviter de multiplier les phases d'acquisition, privilégier un seul passage.
- Assurer la présence du radiologue à la console, pour visualisation immédiate et justification de phase supplémentaire.
- Mettre en place des guides de protocoles selon l'indication.
- Limiter les phases d'acquisition, en utilisant des protocoles d'injection multiphasiques.
- Privilégier l'utilisation des reconstructions itératives.
- Exploiter le post-processing, afin d'éviter les acquisitions supplémentaires et/ou radiographies inutiles (2D, 3D, VRT,...).

Utilisation des moyens de protection plombés ou équivalents hors champ d'acquisition

- Ces moyens ne se substituent pas mais s'ajoutent aux principes de justification et d'optimisation qui sont *prioritaires* et leur impact reste secondaire.
- Une protection ne doit pas être utilisée si elle risque d'entraver la réalisation, la qualité diagnostique de l'examen ou de compromettre la sécurité du patient (hygiène, équipements médicaux,...).
- Doit entourer (sur 360°) la région à protéger.
- L'effet tunnel est négligeable **.
- Utiliser selon les recommandations de l'OFSP, tout en veillant à ne pas prendre le risque de péjorer l'examen. Rappelons toutes fois que les chiffres indiqués ci-dessous sont informatifs et que **l'effet de la protection dépend fortement de son positionnement, des installations et des protocoles utilisés.**
 - Protection de la thyroïde lors des examens de la tête (diminution de l'ordre de 45 % conduisant à une dose à l'organe de l'ordre de 15 μ Sv) [7]
 - Protection des seins lors des examens de la tête, du cou et du bassin (diminution de l'ordre de 60 % conduisant à une dose moyenne de 130 μ Sv) [8]
 - Protection de l'abdomen inférieur lors des examens du thorax (diminution de l'ordre de 25-35% conduisant à une dose moyenne de 50 μ Sv à l'utérus) [9]
 - Protection des testicules lors des examens de l'abdomen et du bassin (diminution de l'ordre de 70% conduisant à une dose moyenne de 30 μ Sv aux gonades) [10]

Innovations du domaine de la radioprotection

Les innovations du domaine de la radioprotection sont encouragées. Elles doivent faire l'objet d'une validation scientifique rigoureuse et objective avant leur introduction dans la pratique clinique.

- *¹ Ordonnance du 1^{er} janvier 2001 sur les dispositifs médicaux (Odim), prévoit les exigences relatives aux moyens de protection.
Loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection (LRaP).
Ordonnance du 22 juin 1994 sur la radioprotection (ORaP).
Ordonnance du 20 janvier 1998 sur les rayons X (en particulier les art. 2, art. 3 et annexe 2).
- *² ALARA : As Low As Reasonably Achievable, soit en français : "Aussi basse que raisonnablement possible".
- *³ Ordonnance du 15 septembre 1998 sur les formations et les activités autorisées en matière de radioprotection (Ordonnance sur la formation en radioprotection).
- *⁴ Les chiropraticiens sont habilités à prescrire certains examens radiologiques du squelette (Ordonnance du DFI sur les prestations dans l'assurance obligatoire des soins en cas de maladie, art. 4).

REFERENCES

1. Aroua *et al.*, Exposure of the Swiss population by medical X-rays: 2008 Review. Health Phys., 2012 Mar; 102(3):263-70.
2. National Survey on Justification of CT-examinations in Sweden, Swedish Radiation Protection Authority, Report number: 2009:03.
3. Justification of Medical Exposure in Diagnostic Imaging Proceedings of an International Workshop, Brussels, 2–4 September 2009, AIEA, ISBN 978–92–0–121110–1.
4. Oikarinen *et al.*, Unjustified CT examinations in young patients, Eur Radiol. 2009 May;19(5):1161-5. Epub 2009 Jan 21.
5. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images. EUR16260 – EUR16260, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg 1996.
6. European guidelines on quality criteria for diagnostics radiographic images in pediatrics – EUR16261, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg 1996.
7. Qu XM *et al.*, Dose reduction of cone beam CT scanning for the entire oral and maxillofacial regions with thyroid collars. Dentomaxillofac Radiol. 2012 Jul;41(5):373-8.

8. Z.Brnic et al., Efficacy of breast shielding during CT of the head. Eur Radiol. 2003 Nov;13(11):2436-40.
9. D. Danova *et al.*, Reduction Of Uterus Dose In Clinical Thoracic Computed Tomography. Rofo. 2010 Dec;182(12):1091-6.
- 10.G.R Iball and D.S. Brettle. Organ and effective dose reduction in adult chest CT using abdominal lead shielding. Br J Radiol. 2011 November; 84(1007): 1020–1026

Pour plus d'informations :

ICRP87 : Managing Patient Dose in Computed Tomography

ICRP Publication 87 Ann. ICRP 30 (4), 2000

ICRP102 : Managing Patient Dose in Multi-Detector Computed Tomography (MDCT)

ICRP Publication 102 Ann. ICRP 37 (1), 2007

ICRP121 : Radiological Protection in Paediatric Diagnostic and Interventional Radiology

ICRP Publication 121 Ann ICRP 42(2), 2013

Foire aux questions :

http://www.irsn.fr/FR/professionnels_sante/faq/Pages/faq_scanner.aspx

PBA/ml/17.1.13