

OPTIMISATION DOSIMETRIQUE DES SCANNERS DE L'ENFANT SUIVI DANS NOTRE CLCC (CENTRE DE LUTTE CONTRE LE CANCER)

Rémi BUCHANIEC, Dr Nathalie ROCOURT

L'équipe du scanner
CENTRE OSCAR LAMBRET
3 rue Frédéric Combemale
BP 307
59020 LILLE Cedex
r-buchaniec@o-lambret.fr

Le département d'imagerie du Centre Oscar Lambret prend en charge 310 enfants/an (2013). L'activité tomodensitométrie plus prégnante ces dernières années et l'arrivée de nouveaux outils constructeur, ont poussé le personnel d'imagerie à réfléchir et à proposer des solutions afin d'optimiser les doses délivrées aux plus jeunes.

Le but, réduire les doses de 50 % par rapport aux CTDI des NRD pour les examens standards en pédiatrie et d'homogénéiser nos pratiques.

Pourquoi un effort d'optimisation chez l'enfant ?

- Parce sa radiosensibilité aux rayonnements X est plus importante et avec une espérance de vie plus longue, le risque de cancer radio induit accru : principe de précaution ALARA
- Parce qu'il est nécessaire de considérer la dosimétrie individuelle globale et donc le cumul de doses, particulièrement en oncologie (plusieurs scanners, autres techniques irradiantes, suivi au long cours)
- Parce que les NRD ne sont pas des limites mais des indicateurs
- Les relevés de dose annuelle demandés par L'IRSN ne sont pas suffisants pour évaluer les pratiques et dérives à l'échelle d'un service d'imagerie
- Parce que le scanner c'est peu d'examen mais beaucoup de dose et que son utilisation s'accroît de 5% chaque année.

Objectif de cette présentation :

Vous présenter notre démarche, nos choix et notre méthode de travail au quotidien pour optimiser la dosimétrie scanner chez l'enfant pris en charge pour un cancer.

Méthodologie

Depuis 2011 (installation du scanner Siemens 128 Définition AS) nous avons relevé les données de 260 examens : paramètres d'acquisition, dose CTDI PDL, évaluation de la qualité image et diagnostique. Ces données nous ont permis de :

- Etablir des protocoles machine dédiés à l'enfant en fonction du poids
- Etablir des protocoles d'examen suivant l'indication médicale
- Pratiquer des essais de réduction de dose en comparant avec l'antériorité scannographique des patients
- Tester les différents outils constructeurs d'optimisation de dose
- Relever les dérives, erreurs et différences de pratiques.

Nous avons mis en place un groupe de travail et organisé des réunions avec l'équipe :

- Mise au point de nos pratiques et corriger les dérives

- Poursuivre le travail de réduction de dose
- Communiquer avec l'équipe radiologues, manipulateurs, ingénieur, radiophysicien.

Optimisation de la dosimétrie au scanner

Généralités

- Réussir l'acquisition du premier coup +++
- Rentrer les paramètres pédiatrie à l'avance dans la machine
- Ecrire les protocoles et les mettre à disposition des utilisateurs
- Vérifier l'indication et l'antériorité des examens
- Consulter les NRD affichées à la console et les comparer aux CTDI sur le scanner.

I. « Choisir les paramètres techniques »

1. Positionnement, contention et utilisation de caches

Le positionnement est important pour la qualité image, la dose et l'optimisation des outils constructeurs, le patient doit être bien centré au milieu du statif.

La contention est utilisée de façon systématique (PEDIAFIX) jusque l'âge de 2 ans.

Les caches sont utilisés systématiquement pour protéger les gonades sauf s'ils sont dans le champ d'acquisition.

2. Le Topogramme

Permet de positionner le champ d'acquisition mais également le réglage des outils constructeurs d'optimisation de dose ; une irradiation minimale est nécessaire pour le calcul de dose. Le topogramme doit correspondre au champ d'acquisition (pas de boîte placée au hasard ni d'interruption de spirale en cours d'acquisition).

3. Paramètres d'acquisition et outils d'optimisation de la dose

Limiter le champ d'acquisition au strict nécessaire sans déborder sur les organes radio sensibles et éviter de chevaucher les spirales.

Les outils d'optimisation de dose permettent d'adapter les paramètres d'acquisition automatiquement, mais attention à bien connaître son équipement.

a. Pitch

Paramétrage et incidence variable en fonction du constructeur, nous utilisons un Pitch de 1.5.

b. Choix automatique du kV

Nous ne l'utilisons plus, en raison du caractère aléatoire (haut kV chez des enfants de faible poids !). Le protocole 80kV ou 100kV est choisi suivant le poids de l'enfant.

c. Modulation automatique d'intensité

Avantage : moduler les doses en fonction de la région irradiée. (Ex : diminution de la dose thorax). Inconvénients : l'augmentation relative de la dose au niveau thyroïde et des gonades, d'où l'importance d'un positionnement précis du champ d'acquisition.

d. Reconstruction itérative

Permet de baisser le niveau des kV et mAs tout en réduisant le bruit de l'image et donc diminuer les doses de 50% à qualité image constante. Doit être systématiquement utilisée.

e. AdaptiveDoseShield

A utiliser, Paramètre constructeur qui permet de diminuer l'irradiation en début et fin spirale.

f. Reconstructions 3D

A réaliser systématiquement afin d'exploiter les images au maximum : en cancérologie les plans CORO et SAG, en filtre tissus mous et durs facilitent l'interprétation, augmente la détection des lésions, permet d'exploiter l'ensemble de l'examen.

g. CTDI

Cette mesure correspond sur le scanner à la dose théorique lors d'une acquisition établie à partir de données de dosimétrie sur fantômes de type adulte 16 et 32 cm. En pratique quotidienne une CTDI < 50% des NRD est toujours de qualité diagnostic. Par contre pour les enfants à haute risque, présentant un syndrome de prédisposition, elle doit être réduite au maximum (5 à 10% des NRD).

C'est après le topogramme et avant de lancer l'acquisition que la CTDI attendue doit être confrontée aux NRD et les paramètres corrigés si besoin.

II. « Agir sur les facteurs comportementaux »

Les paramètres techniques, même maîtrisés ne sont pas suffisants pour réaliser un examen pédiatrique bien optimisé.

1. Prise en charge de l'enfant, accueil des parents

La qualité du 1^{er} contact avec l'enfant et les parents sera déterminante pour le suivi ; en plus des informations sur l'examen du jour, des conseils sont données aux parents pour le bon déroulement des examens ultérieurs.

La salle d'attente spécialement aménagée permet de détendre l'enfant et d'instaurer un climat rassurant.

En salle de préparation les explications ont pour objectif de le rassurer et de garantir un maximum de coopération : Utiliser un langage adapté et rendre ludique les explications, Réaliser une mise en situation à l'aide de « maquette », S'assurer de la bonne compréhension de l'enfant par une retranscription avec ses propres mots.

En salle d'examen, bien l'immobiliser, le calmer, le rassurer, le faire participer ou faire appel à un peu plus d'autorité, adapter sa « technique » selon l'enfant et son âge.

Toujours considérer le parent qui est présent à ses côtés mais lui demander de rester en retrait pour pouvoir captiver l'attention de son enfant.

A la fin de l'examen, récompenser l'enfant par un jouet, une friandise ...

2. La Sédation

Il est inutile, avant 6 mois, le biberon juste avant l'examen suffit pour obtenir l'endormissement et chez l'enfant plus âgé une musique, une faible ambiance lumineuse et éviter la sieste avant le scanner.

3. Hétérogénéité des pratiques selon les manipulateurs, les médecins ...

Malgré les protocoles établis, nos évaluations ont montré des divergences dans les pratiques avec pour conséquence des variations de dose importantes. Les causes relevées sont :

De la part du manipulateur : L'Inexpérience de la prise en charge, la mauvaise connaissance de la machine, la difficulté à comprendre son fonctionnement, le mauvais choix des protocoles, le sous-effectif et l'agitation ou problème posé par l'enfant.

De la part des radiologues : Mauvaise connaissance de la cancérologie pédiatrique, la crainte de difficultés d'interprétation (peu habitué à l'imagerie de l'enfant il exigera souvent plus d'acquisitions et donc plus de dose qu'il n'en faut).

III. « Agir sur les facteurs organisationnels »

1. Rôle du radiologue, de l'oncopédiatre et validation des indications

Les oncopédiatres sont sensibilisés à la radioprotection.

Les modalités et le rythme des examens pour chaque enfant sont discutés avec le radiologue en RCP et planifiés. Le bénéfice-risque et la faisabilité d'une imagerie de substitution (IRM, écho, radio conventionnelle) sont systématiquement envisagés.

Il est exigé que sur la prescription soient notés les régions précises à étudier, l'objectif de l'examen (évaluation en cours de chimiothérapie, bilan pré-chirurgical ...) ainsi que les enfants à haut risque (scanner Ultra Low Dose).

Chaque indication de scanner est validé par le radiologue (justification).

2. Coordination de l'équipe, rôle des manipulateurs et du radiologue

Avant toute chose, Travailler sereinement dans une ambiance calme et sans « pression »

Une vacation dédiée à la pédiatrie avec programmation horaires adaptée toutes les 30 min, aucun scanner « adulte » durant cette vacation

Pour les enfants de moins de 6 ans la pose de la voie veineuse s'effectue en pédiatrie

Au moins 2 manipulateurs formés au scanner pédiatrique :

- Un manipulateur à la console qui s'occupe des paramètres techniques, du contrôle de la qualité de l'examen, des reconstructions
- Un manipulateur en salle qui reste auprès de l'enfant tout le long de l'examen (préparation, installation, injection) gagne sa confiance et le rassure.

Jamais de manipulateur non formé au scanner pédiatrique laissé seul à la console.

Le protocole et le déroulement de l'examen doivent être décidés avant l'installation de l'enfant.

Le radiologue valide le protocole proposé par le manipulateur et vérifie la qualité diagnostique de l'examen. En cas de mauvaise pratique, le retour est immédiat.

3. Réunions de RPPa :

Résoudre les problèmes colligés et connaître le fonctionnement complexe de sa machine nécessitent des rencontres régulières avec l'ingénieur d'application.

Informé, communiquer et effectuer des mises au point régulièrement avec toute l'équipe d'imagerie est indispensable pour sensibiliser au problème de radioprotection et obtenir l'adhésion quand il s'agit de modifier les pratiques comme par exemple l'application de nouveaux protocoles scanner chez les AJA (adolescents-adultes jeunes).

Conclusion :

L'application des protocoles machine « clef en main » des scanners nouvelle génération permet le respect des NRD mais pas la décroissance maximale de la dosimétrie individuelle.

Optimiser la dosimétrie des examens scannographiques chez les enfants s'intègre dans une prise en charge globale où le choix des paramètres techniques adaptés à l'enfant et sa maladie et aussi aux possibilités qu'offre le scanner est une étape indispensable mais non suffisante. Elle est indissociable de la prise en compte des facteurs organisationnels et comportementaux tout aussi importants.

L'évaluation interne de nos pratiques sous la responsabilité d'un référent, l'organisation régulière de réunions d'information et de mise au point nous ont permis d'homogénéiser nos pratiques.