

RADIOPROTECTION

5 - GROSSESSE ET EXPOSITION MEDICALE

1 - Dose délivrées : RX conventionnelle

TDM

Médecine nucléaire

Radiothérapie

2 - Effets des ray. sur la grossesse : malformatifs
cancérogènes

3 - Situations pratiques : Radiodiagnostic

Médecine nucléaire

Radiothérapie

Expositions professionnelles



- L'exposition radiologique d'une femme enceinte, patiente ou professionnelle, génère des inquiétudes souvent disproportionnées :
- ITG évoqués pour des expositions sans risque pour l'enfant
- Principe de précaution parfois dévoyé, privant la mère du bénéfice d'un examen sans effet sur l'enfant, mais avec des retards de diag pouvant retentir sur l'enfant
- Discrimination à l'embauche et au travail et/ou désorganisation des équipes, pour appliquer une « mise hors rayons » ni obligatoire ni nécessaire

Ne jamais oublier qu'en cas de grossesse normale:

- 3,1% naissances multiples
 - 6,4% de prématurité
 - 4,7% de faible poids de naissance
 - 3,6% de malformations
- (rapport HAS sur ICSI 2007)
- \approx 3% de faible QI ultérieur (Cordoliani)

1.1 - Doses délivrées à l'utérus en radiologie conventionnelle (mGy)

	Dose à l'entrée	Dose à mi épaisseur
R Lombaire F	15	1,5
P	30	2,5
ASP	12	1,5
Bassin F	12	1,5
Pelvimétrie	50	6
UIV (10 clichés)	100	12
Aorto artério MI	200	15

1.2 - TDM: Dose délivrées au volume exploré et à l'utérus pour un seul passage (mGy)

	Dose au volume	Dose à l'utérus
Tête	40	<0,01
Thorax	15	0,1
Abdomen (sans pelvis)	20	5
Pelvis	25	25
Pelvimétrie TDM	3	3
Rachis L (sans incliner statif)	15	10

NB : - ↑ répétition des hélices

- Qualité de la collimation : TDM thoracique pour suspicion EP : - de 0,2 mGy au fœtus !

≠ volume exploré incluant l'utérus, où toute la dose est délivrée au fœtus

1.3 - Doses délivrées en médecine nucléaire (mSv)

	Activité administrée (Mbq)	Dose enfant début G	Dose enfant fin G
Scinti os Tc^{99m}	750	5	2
Perf pulm Tc^{99m}	200	0,5	0,8
Ventil pulm Tc^{99m}	40	0,2	0,1
F Rénale Tc^{99m}	750	7	4
Thyro Tc^{99m}	400	4	4
Thyro I^{123}	30	0,5	0,3 (Thyro:30mGy)
Thyro I^{131} (recherche métas)	40	3	11 (Thyro:30Gy)
Abcès, T Ga^{67}	190	16	25

Ppal problème = I^{131} : de la 9^e semaine au 9^e mois, scintig \Rightarrow I thyro, avec conséquences très graves.

NB : proximité femme enceinte - patient exploré/scintig : à éviter, mais dose in utéro $< 1mSv$

1.4 Doses délivrées en radiothérapie

- Champs éloignés du pelvis (tête, cou, membres) :
Dose reçues/enfant rel. faibles
Ex : T céréb : 30 mGy
- Pelvis (et abdomen en fin de G) : doses >>
0,5 à 1 Gy pour MdH
mort fœtale pour tt. K col ut.

2.1 Effets malformatifs

NB : incidences spontanées : malfo : 3%

retard mental (+/- s. malfo):3%

- Déterministes
(procédant de morts cell, n'apparaissant qu'au dessus d'un seuil)
- Variables en cours de grossesse :
 - ◆ Avant implantation, jusqu'à J8 (morula) : loi du tout ou rien
 - ◆ 9^e j → début 9^e semaine : organogenèse : malfo. majeures
sensibilité max : 3^e à 5^e semaine post conception
seuil : 200 mGy
 - ◆ 9^e semaine → 9^e mois : matu. foétale
malfo. mineures ou partielles d'un organe
sauf cerveau où migration neuronale jusqu'à 15^e semaine
mal développement cérébral : seuil = 500 mGy
diminution de QI : seuil = 200 mGy

2.2 - Effets cancérogènes

NB : incidence spontanée des K et leucémies d'enfants < 15 ans :
2 à 3‰

- Risque stochastique (aléatoire) augmentant avec la dose
théoriquement sans seuil
- Faits et extrapolations :
 - ◆ Hiroshima-Nagasaki : pas d'effet chez enfts de mères irradiées
 - ◆ Autres études : majoration stat de K et notamment de leucémies de l'enfance pour irradiations in utéro de $\approx 10\text{mGy}$
 - ◆ Ét. les plus récentes : estimation/extrapolation à partir de fortes doses, sans tenir compte du débit de dose :
0,05% pour 10mGy reçus in utéro
(soit 0,25% risque spontané \rightarrow 0,3%)

Rappel : ces extrapolations, sans preuve scientifique sont délibérément pessimistes :

il ne s'agit pas d'1 probabilité, mais d'1 limite sup du risque

3.1 - Situations pratiques : radiodiagnostic

La responsabilité initiale de recherche de grossesse incombe conjointement au radiologue et au médecin demandeur.

Les pbs ne se posent que lorsque l'utérus est dans le faisceau primaire, ou susceptible d'être exposé par le ray diffusé à une dose non négligeable :

lorsque l'examen n'intéresse pas ce volume situé entre diaphragme et pelvis,
les doses à l'utérus sont négligeables

3.1.1 - Patiente sans retard de règles mais pouvant être au début d'une grossesse : 2 dernières semaines du cycle

Les bonnes indications peuvent être réalisées en ayant informé la patiente de l'absence de risque.

La règle « des 10 jours »

(ne réaliser les examens irradiants dans les 10j suivant les règles)

n'a plus lieu d'être appliquée : son absence de bien-fondé est démontrée.

3.1.2 - Grossesse avérée ou probable (retard de règles)

- Si la décision thérapeutique découlant du diagnostic peut être différée sans dommage pour la mère :
examen reporté après l'accouchement
ou après l'exclusion de la grossesse
en informant médecin demandeur et patiente.
- Sinon : exploration la moins irradiante
après information et accord
du médecin demandeur et de la patiente
en estimant la dose délivrée (au mieux avec appareil de
mesure du PDS)
(dose estimée doit figurer sur CR)

3.1.3 Grossesse méconnue lors d'explo. radiologiques (conv. ou TDM) ne concernant pas l'abdomen

- Il n'y a pas lieu de calculer la dose reçue à l'utérus, qui est < 1 mSv
- Recevoir les parents et expliquer que cet ordre de grandeur est celui des \neq d'expositions annuelles au ray naturel en France selon les régions, mais aussi que les risques spontanés (malfo, cancéro) ne sont pas nuls.

3.1.4 - Grossesse méconnue lors d'explo. RX conventionnelles simples concernant l'abdomen

= < 4 clichés, - d'1 mn de scopie

- Dose reçue à l'utérus toujours < 10mSv (qu'il n'est pas nécessaire de faire calculer)
- Recevoir les parents et expliquer
 - ◆ que cet ordre de grandeur correspond à l'exposition naturelle dans certaines régions du monde (Inde, Brésil)
 - ◆ qu'il n'y a pas de majoration du risque malformatif (CIPR 84)
 - ◆ que le risque spontané de K est légèrement augmenté (0 à 15 ans : 2,5 ‰ → 3‰)
 - ◆ qu'il n'y a pas lieu d'envisager d'I de G

3.1.5 - Grossesse méconnue lors d'explo. RX conventionnelles avec contraste concernant l'abdomen

= UIV, UCRM, Lav Bar, transit du grêle

- La dose reçue, qu'il est utile de calculer en fournissant toutes les données (temps de scopie, nombre et paramètres = kV, mAs) est en règle < 50 mSv
- Recevoir les parents et expliquer que l'ordre de grandeur de dose est significatif mais qu'elle n'augmente pas le risque malformatif (CIPR) et qu'il n'y a pas d'indication d'I de G que le risque spontané de K (0 à 15 ans) pourrait être légèrement augmenté (2,5 ‰ \rightarrow 4 ‰)

3.1.6 - Grossesse méconnue lors d'explo TDM concernant l'abdomen mais ne comportant qu'une série sur le pelvis

- Dose reçue à l'utérus : < 50 mSv
Dose reçue par l'enfant in utéro :
 $\approx \frac{\text{CTDI volumique pondéré}}{2}$
(CTDI vol pondéré affiché sur la console)
- CAT : id précédent
recevoir
ordre de grandeur significatif
pas de risque malfo - pas d'I de G
légère augmentation du risque spontané de K

3.1.7 - Grossesse méconnue lors d'explo. TDM comportant plusieurs séries sur le pelvis

- La dose reçue peut dépasser 100 mSv
→ la calculer précisément
(environ 50% de la somme des CTDI volumique de chaque série)
- Recevoir les parents et expliquer
que l'ordre de grandeur de dose est significatif
qu'il peut augmenter faiblement, pour une expos. entre 8^e et 15^e semaine, le risque de retard mental
(risque sponta = 3% → 3,1%)
que le risque sponta de K est théoriquement augmenté :
2,5 ‰ → 5 ‰ environ
qu'en pratique un examen diag n'atteint 200 mGy,
la dose de 100 mGy étant exceptionnellement dépassée
il n'y a pas lieu dans la quasi totalité des cas d'envisager
une I Médicale de G

3.2 - Médecine nucléaire

Exposition nécessairement globale

→ G à éliminer si dose significative, cad :

- ★ Explorations thérapeutiques
- ★ Radiopharmaceutiques ≠ Tc

⇒ Recherche systématique de grossesse
et test biologique au moindre doute

3.2.1 - Examen diagnostique de médecine nucléaire en cours de grossesse

Après information et consentement des parents, les examens justifiés seront réalisés en limitant au max. l'exposition de l'enfant en adaptant = radiopharmaceutique, dose, protocole

Ex : - suspicion d'EP : ventil que si perf anormale
aérosol Xe^{133} plutôt que Tc, qui est éliminé/urines

- majoration de la diurèse en cas de radiopharmaceutique à élimination urinaire

3.2.2 - Examen thérapeutique de médecine nucléaire en cours de grossesse

- Justifié s'il évite un risque mortel pour la mère dans la quasi totalité des cas peut être différé
- Grossesse méconnue :
exceptionnel car test de grossesse préalable est la règle
 - ◆ tot avant différenciation thyroïdienne (8 semaines) :
dose reçue par enfant ≈ 3 mGy
CAT id examen RX intéressant le pelvis
 - ◆ Après 8 semaines :
il faut limiter la dose reçue/thyroïde foetale :
blocage/iodure de K^+ très vite
+ ou - discussion I de grossesse selon dose reçue/thyroïde foetale

3.3 - Radiothérapie

- Irradiation de K à distance du pelvis possible sans dommage pour enfant
(doses cumulées à l'utérus < 50 mGy)

- Toute irradiation pelvienne fait courir un risque vital à l'enfant

Si utérus en bordure de champ, le niveau de dose

- ◆ peut atteindre seuil des effets sur SNC (0,5 Gy)
- ◆ augmenter risque de K radio induit

3.4 - Grossesse et activités professionnelles utilisant les ray ionisants

- Désamorcer les phobies irrationnelles !
(→ recommandations explicites de la CIPR 84)
préambule : fœtus considéré comme une personne de la pop. générale → limite de dose = pop. générale
 - Responsabilité première de la mère : déclarer la Grossesse
 - En cas de grossesse :
(décret 2003-296 CSP transpo. Euratom 96/29) :
dispositions prises pour que exposition de femme enceinte, de déclaration de G jusqu'à l'accouchement, aussi faible que raisonnablement possible, et $< 1\text{mSv}$
- La limite de dose fœtale n'est pas directement comparable à la dose mesurée par dosi. individuel
(dosi. individuel en radio. diagnostique peuvent surestimer dose fœtal d'un facteur 10, voire plus)

3.4 - Grossesse et activités professionnelles utilisant les ray ionisants

- Si on peut s'assurer par ét. de poste et vérif. relevés dosi. que dose de 1 mSv ne peut être atteinte, il n'y a pas lieu d'écarter une femme enceinte de son poste, « à condition de pouvoir estimer de manière raisonnablement fiable la dose fœtale, et que celle ci ne dépasse pas limite de 1 mGy après déclaration de grossesse.
Il serait raisonnable d'évaluer l'environnement de travail afin de garantir que l'exposition accidentelle à de fortes doses est improbable »
- Mais le médecin du travail peut, à la demande de la travailleuse, demander un changement de poste, sans avoir à justifier sa décision

Grossesse et exposition médicale : conclusions

- Radiologie diagnostique et médecine nucléaire diagnostique:
 - Risque malformatif nul
 - Risque de cancérogénèse différenciéimpose justification et optimisation des expositions
- IRAthérapie : risques d'hypothyroïdie fœtale et de cancer secondaire
 - test de grossesse systématique
 - report du tt après la naissance
- Radiothérapie : risques cancérogène et de mal développement cérébral
mais le devenir de l'enfant dépend de la santé de la mère !
- Grossesse et activ. prof utilisant RI :
 - déclaration des grossesses !
 - exposition après déclaration $< 1 \text{ mSv}$