

# Imagerie pédiatrique:

## entre modernité et contraintes légales

mots-clé: soins de santé (INAMI) - droits du patient - économie de dose RX (AFCN)



Ph. CLAPUYT

WMED 2331



# que puis-je conseiller...?

- quelques renseignements cliniques succincts
- « ...mise au point de... »
- la (les) question(s) posée(s)
- une (des) hypothèse(s) diagnostique(s)



- ▶ [Formation et accréditation](#)
- ▶ [Imagerie médicale](#)
- ▶ [Biologie clinique](#)
- ▶ [Médicaments](#)
- ▶ [e-santé](#)
- ▶ [Trajets de soins](#)
- ▶ [Pratique médicale](#)
- ▶ [Performance des soins de santé](#)
- ▶ [Soins aux personnes âgées](#)
- ▶ [Soins de santé mentale](#)

## Recommandations pour mieux prescrire l'imagerie médicale

En tant que médecin, vous avez reçu de notre part une publication reprenant des recommandations actualisées pour prescrire l'imagerie médicale.

Sur cette page :

- ▶ [Sur quoi portent nos recommandations ?](#)
- ▶ [Pourquoi suivre ces recommandations ?](#)
- ▶ [À la base : les recommandations du Consilium Radiologicum](#)
- ▶ [Plus d'informations](#)
- ▶ [Contacts](#)


### Pages associées

- ▶ [Performance du système de soins de santé](#)

### Liens externes

- ▶ [Agence fédérale de contrôle nucléaire \(AFCN\)](#)
- ▶ [EBMPracticeNet](#)
- ▶ [CEBAM](#)
- ▶ [SSMG](#)
- ▶ [Domus Medica](#)

### Sur quoi portent nos recommandations ?

Notre publication  « [Recommandations actualisées pour prescrire l'imagerie médicale](#) » reprend notamment une sélection d'examen pour lesquels les indications sont particulièrement réduites.

Nous illustrons ces recommandations par des constats chiffrés et des graphiques sur les examens prescrits, les doses d'irradiation, les différences entre provinces, etc.

### Pourquoi suivre ces recommandations ?

- Vous diminuez l'exposition de vos patients aux rayons ionisants d'origine médicale.
- Vous évitez les dépenses inutiles pour vos patients et pour l'assurance soins de santé.

Une estimation : appliquer les quelques recommandations (non exhaustives) de cette publication :

- diminuerait de 25 % au moins l'exposition aux rayons ionisants lié à l'imagerie diagnostique.
- dégagerait 30 millions d'euros par an qui pourraient ainsi être utilisés de manière plus judicieuse.

**Pourcentage de la dose d'exposition de la population en mSv**

Type d'examens	RX	Tomographie	Angiographie	Angiographie coronarienne	Phlébographie	Scintigraphie	PET	Autre: IRM, écho	Total général
Tête	0,09%	4,44%	0,04%					0%	4,57%
Cardio				2,62%				0%	2,62%
Thorax abdomen	9,15%	34,89%	1,67%		0,07%			0%	45,79%
Gynéco, obstétrique	1,18%							0%	1,18%
Colonne	16,68%	16,26%						0%	32,94%
Membres	0,58%	0,98%	0,32%		0,04%			0%	1,92%
Non réparti	0,78%		0,27%			9,53%	0,40%	0%	10,97%
<b>Total général</b>	<b>28,46%</b>	<b>56,58%</b>	<b>2,30%</b>	<b>2,62%</b>	<b>0,12%</b>	<b>9,53%</b>	<b>0,40%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

Figure XII. Annual per caput effective dose (mSv) for the United States population in 1980 [M37]

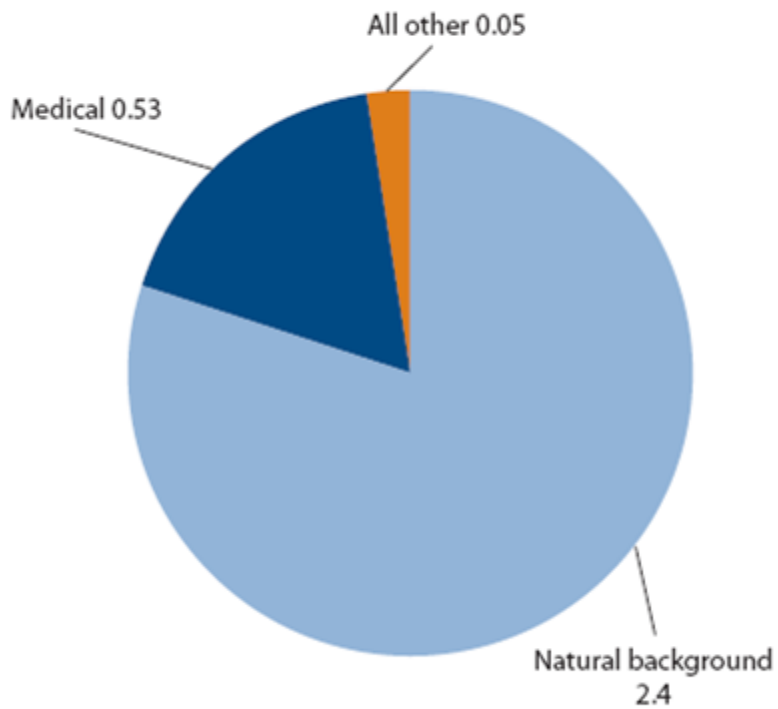
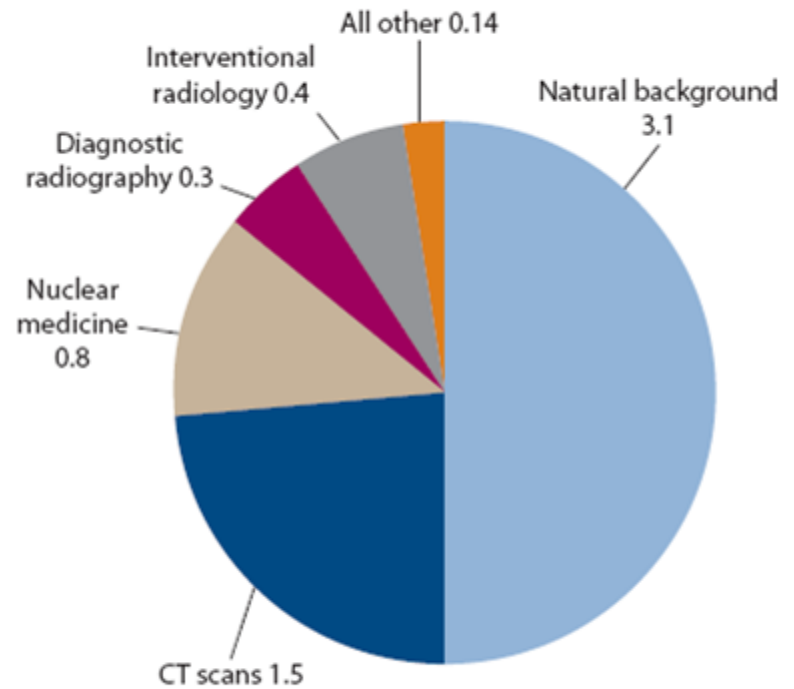
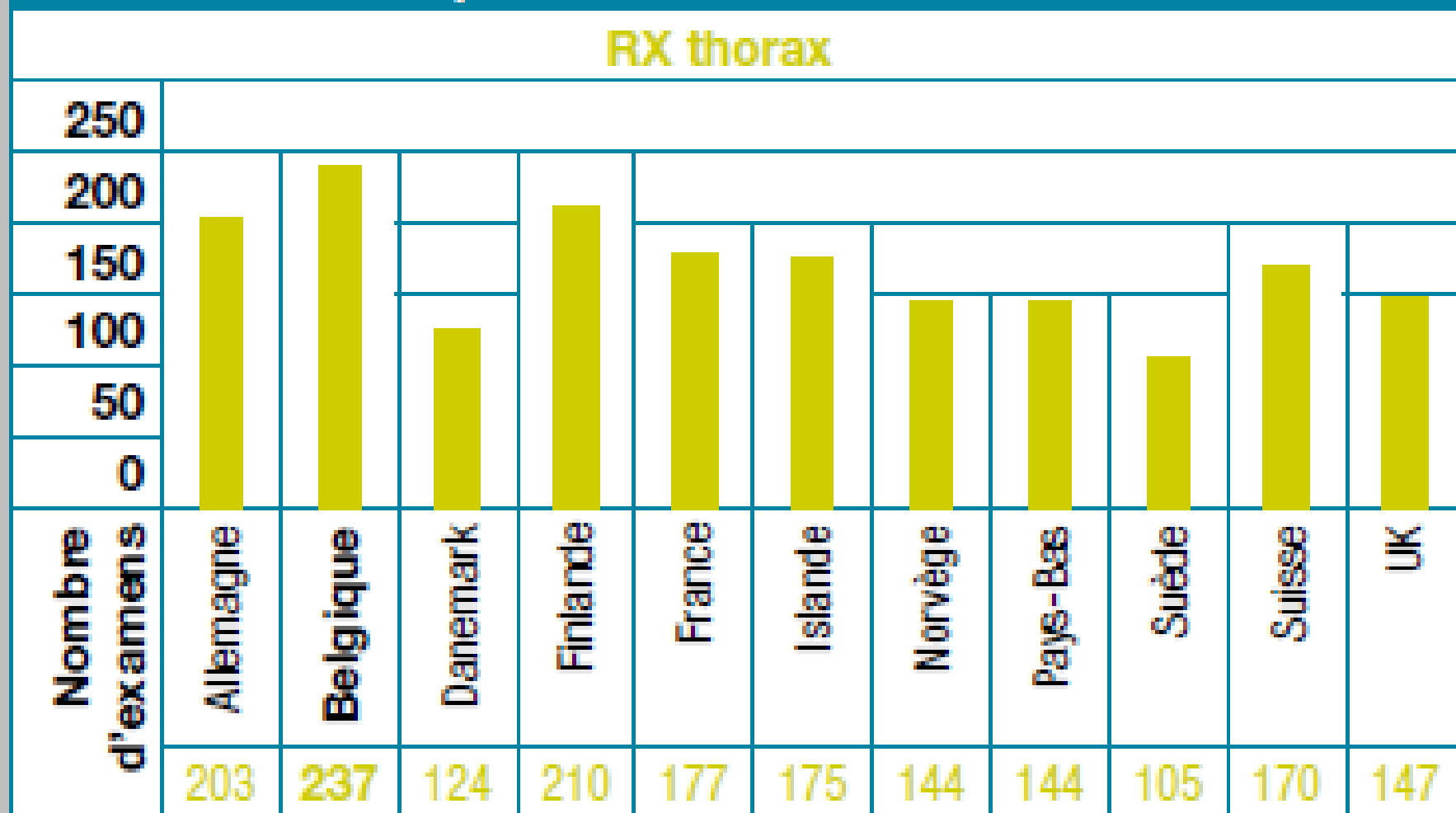


Figure XIII. Annual per caput effective dose (mSv) for the United States population in 2006 [N26]



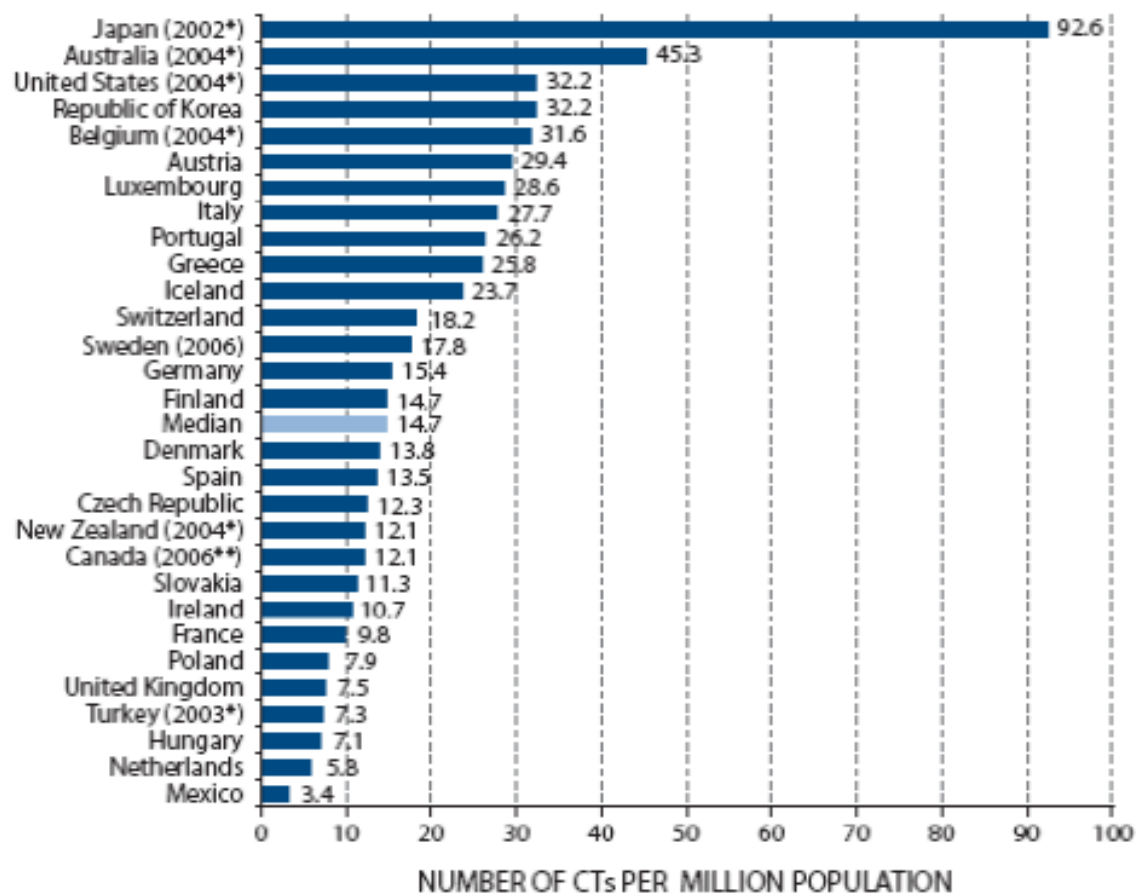
**Graphique 3 - Nombre de RX de thorax par 1.000 habitants -  
Comparaison internationale 2008**



Source : Heads of the European Radiation protection Competent Authorities (HERCA) - 2010

**Figure B-II. Number of CT scanners per million population in OECD countries [C25]**

Sources: OECD Health Data 2007, OECD, for all countries except Sweden and Canada; Belgian Health Care Knowledge Centre, *HTA of Diagnostic Resonance Imaging*, KCE report vol. 37C, 2006, for Sweden; National Survey of Selected Medical Imaging Equipment, Canadian Institute for Health Information, for Canada. Reproduced with permission from the Canadian Institute for Health Information

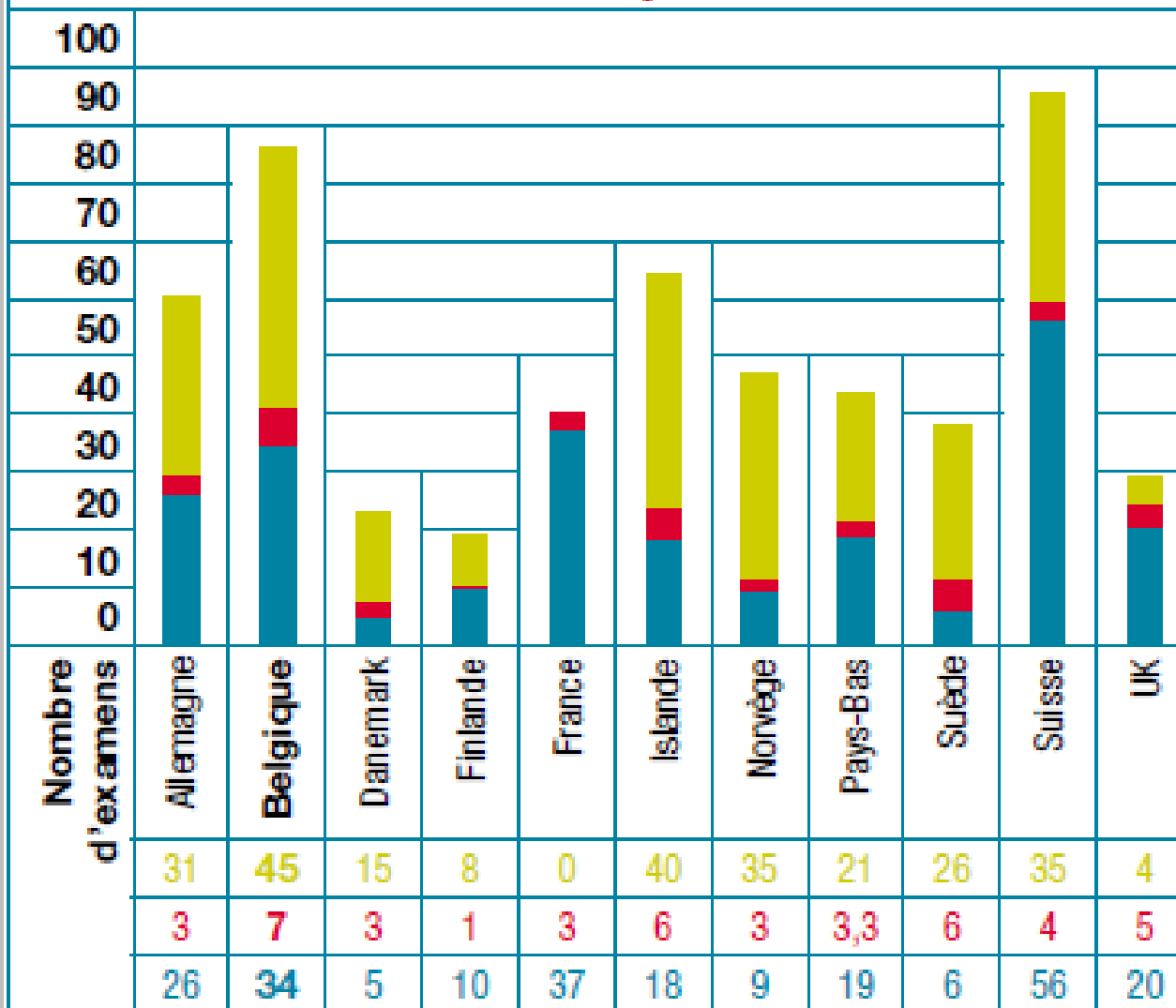


\*Latest year for which data are available.

\*\*As of January 1, 2006.

**Graphique 2 - Nombre de RX et CT de l'abdomen  
par 1.000 habitants -  
Comparaison internationale 2008**

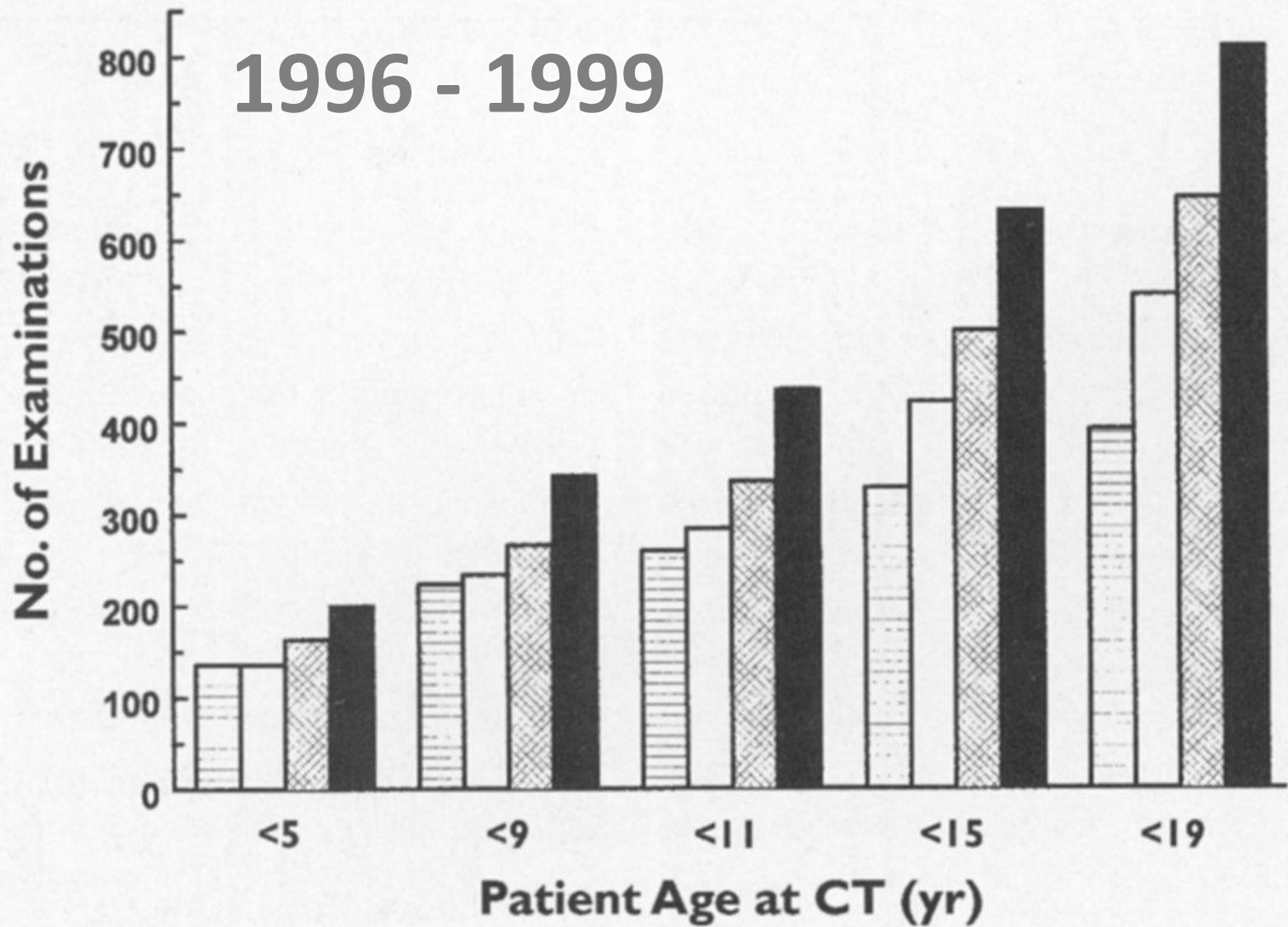
**CT abdomen - RX abdomen baryté - RX abdomen à blanc**



Source : Heads of the European Radiation protection Competent Authorities (HERCA) - 2010



1996 - 1999



# enquête département des urgences (USA: Yale)

**Radiology**

Christoph I. Lee, AB  
Andrew H. Halms, MD  
Edward P. Monico, MD  
James A. Brink, MD  
Howard P. Forman, MD,  
MBA

Index terms:  
Computed tomography (CT),  
radiation exposure

## **Diagnostic CT Scans: Assessment of Patient, Physician, and Radiologist Awareness of Radiation Dose and Possible Risks<sup>1</sup>**

*C. Lee et al. Radiology 2004*

**TABLE 2**  
**Increased Cancer Risk Question**

Survey Question	Patients	ED Physicians	Radiologists	$\chi^2$ Test Result
Lifetime risk of cancer believed to be increased by CT scan	2 of 76 (3)	4 of 45 (9)	18 of 38 (47)	41.45, $P < .001$

Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages.

**TABLE 2**  
**Increased Cancer Risk Question**

Survey Question	Patients	ED Physicians	Radiologists	$\chi^2$ Test Result
Lifetime risk of cancer believed to be increased by CT scan	2 of 76 (3)	4 of 45 (9)	18 of 38 (47)	41.45, $P < .001$

Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages.

**TABLE 3**  
**Dose Estimates for One CT Scan versus One Chest Radiograph**

Respondent Group	CT $\leq$ CR	CT $>$ CR $< 10 \times$ CR	CT $\geq 10 \times$ CR $< 100 \times$ CR	CT = 100–250 $\times$ CR*	CT $\geq 500 \times$ CR
Patients ( $n = 67$ )	19 (28)	43 (64)	5 (7)	0 (0)	0 (0)
ED Physicians ( $n = 45$ )	3 (7)	20 (44)	10 (22)	10 (22)	2 (4)
Radiologists ( $n = 39$ )	2 (5)	22 (56)	6 (15)	5 (13)	4 (10)

Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages.  $\chi^2$  test result, 67.04;  $P < .001$ . CR = chest radiograph.

\* Accurate range.

**TABLE 2**  
**Increased Cancer Risk Question**

Survey Question	Patients	ED Physicians	Radiologists	$\chi^2$ Test Result
Lifetime risk of cancer believed to be increased by CT scan	2 of 76 (3)	4 of 45 (9)	18 of 38 (47)	41.45, $P < .001$

Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages.

**TABLE 3**  
**Dose Estimates for One CT Scan versus One Chest Radiograph**

Respondent Group	CT $\leq$ CR	CT > CR < 10 $\times$ CR	CT $\geq$ 10 $\times$ CR < 100 $\times$ CR	CT = 100–250 $\times$ CR*	CT $\geq$ 500 $\times$ CR
Patients ( $n = 67$ )	19 (28)	43 (64)	5 (7)	0 (0)	0 (0)
ED Physicians ( $n = 45$ )	3 (7)	20 (44)	10 (22)	10 (22)	2 (4)
Radiologists ( $n = 39$ )	2 (5)	22 (56)	6 (15)	5 (13)	4 (10)

Note.—Data are the number of respondents. Numbers in parentheses are percentages.  $\chi^2$  test result, 67.04;  $P < .001$ . CR = chest radiograph.

\* Accurate range.

**Table 2.** CT is a high-dose procedure

Procedure	Effective dose <b>m</b> Sv	Chest surveys equivalent ( <i>n</i> )	Equivalent background radiation time
Chest PA	0.02	1	2.4 days
Chest CT	8	400	2.7 years
Abdomen CT	10	500	3.3 years

- principaux risques à envisager en radiologie d'enfants :
  - induction de cancer
  - modification du matériel génétique

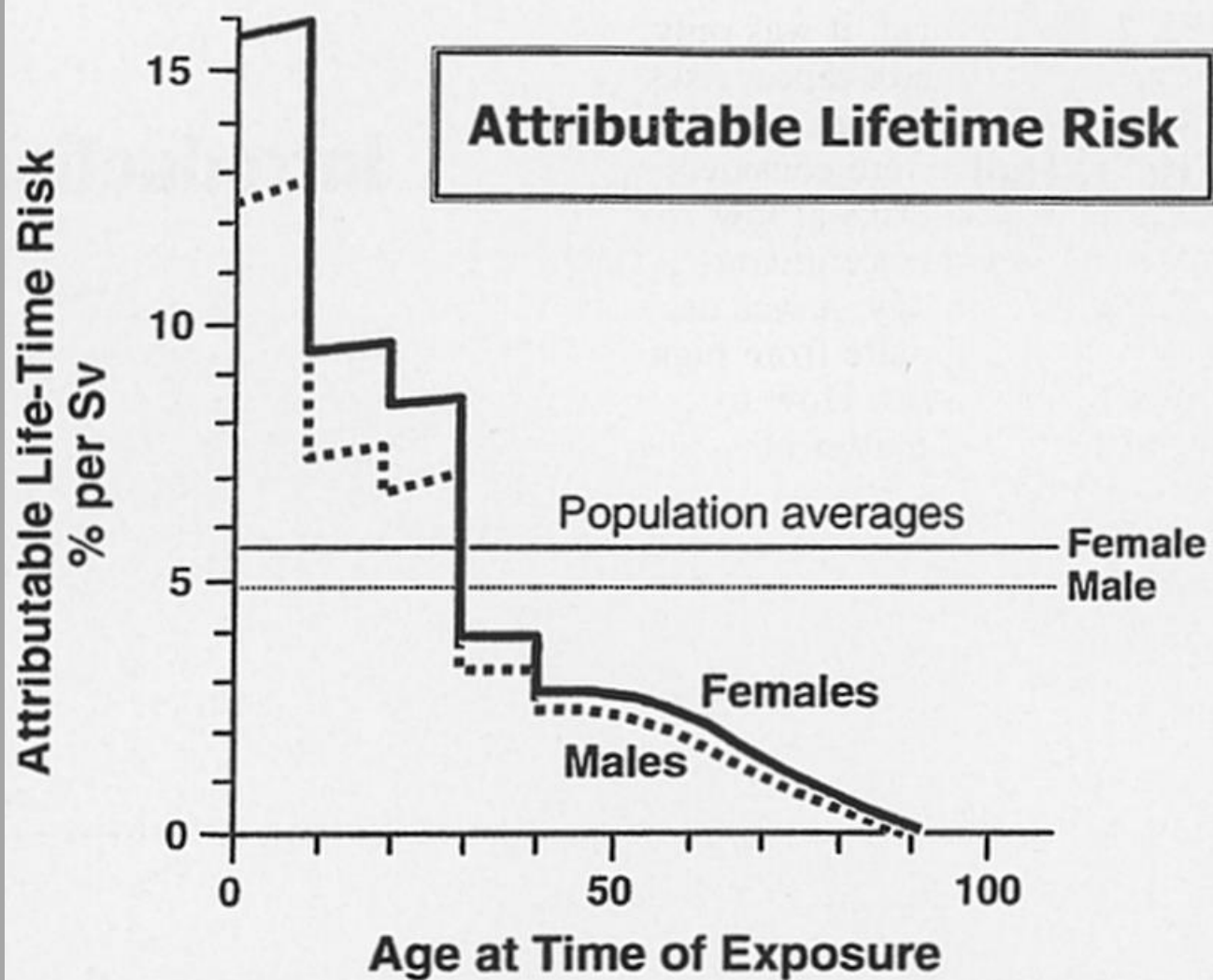
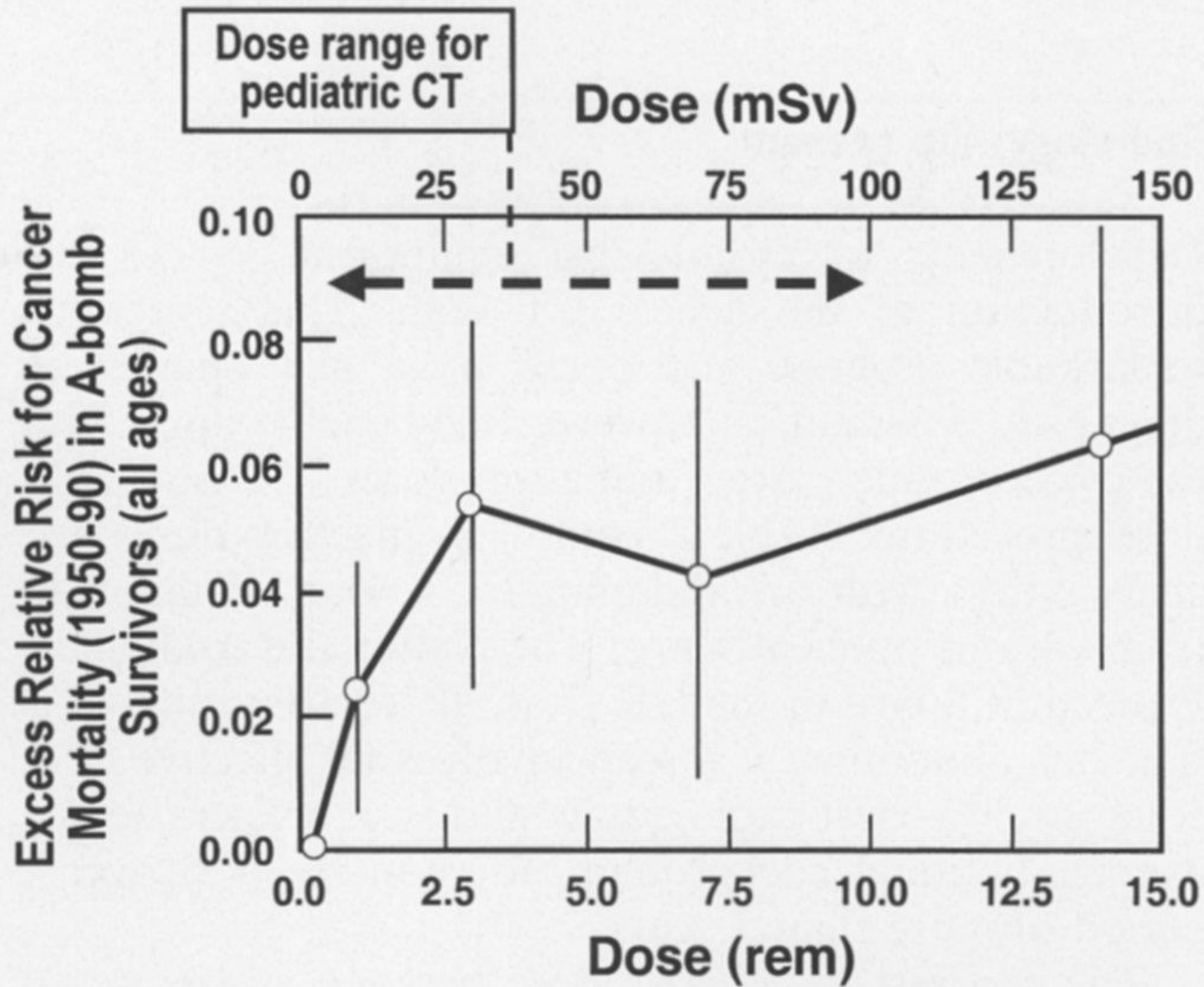


Fig. 1. Lifetime risk of excess cancer per sievert as a function of age at the time of exposure. Data from the A-bomb survivors. While the average risk for a population is about 5% per sievert, the risk varies considerably with age; children are much more sensitive than adults. At early ages, girls are more sensitive than boys





- A.R. du 20 juillet 2001

(...utilisation des radiations ionisantes à des fins médicales...)

– *principe de justification* : l'affaire de **tous**

– *principe d'optimisation* : l'affaire du radiologue

# *justification*

pour une économie de  
dose de radiations ionisantes  
à l'enfant



éviter la réalisation d'un examen radiologique



▶ [Formation et accréditation](#)

▶ Imagerie médicale

▶ [Biologie clinique](#)

▶ [Médicaments](#)

▶ [e-santé](#)

▶ [Trajets de soins](#)

▶ [Pratique médicale](#)

▶ [Performance des soins de santé](#)

▶ [Soins aux personnes âgées](#)

▶ [Soins de santé mentale](#)

## Recommandations pour mieux prescrire l'imagerie médicale

En tant que médecin, vous avez reçu de notre part une publication reprenant des recommandations actualisées pour prescrire l'imagerie médicale.

Sur cette page :

- ▶ [Sur quoi portent nos recommandations ?](#)
- ▶ [Pourquoi suivre ces recommandations ?](#)
- ▶ [À la base : les recommandations du Consilium Radiologicum](#)
- ▶ [Plus d'informations](#)
- ▶ [Contacts](#)

### Pages associées

- ▶ [Performance du système de soins de santé](#)

### Liens externes

- ▶ [Agence fédérale de contrôle nucléaire \(AFCN\)](#)
- ▶ [EBMPracticeNet](#)
- ▶ [CEBAM](#)
- ▶ [SSMG](#)
- ▶ [Domus Medica](#)

### Sur quoi portent nos recommandations ?

Notre publication  « [Recommandations actualisées pour prescrire l'imagerie médicale](#) » reprend notamment une sélection d'examen pour lesquels les indications sont particulièrement réduites.

Nous illustrons ces recommandations par des constats chiffrés et des graphiques sur les examens prescrits, les doses d'irradiation, les différences entre provinces, etc.

### Pourquoi suivre ces recommandations ?

- Vous diminuez l'exposition de vos patients aux rayons ionisants d'origine médicale.
- Vous évitez les dépenses inutiles pour vos patients et pour l'assurance soins de santé.

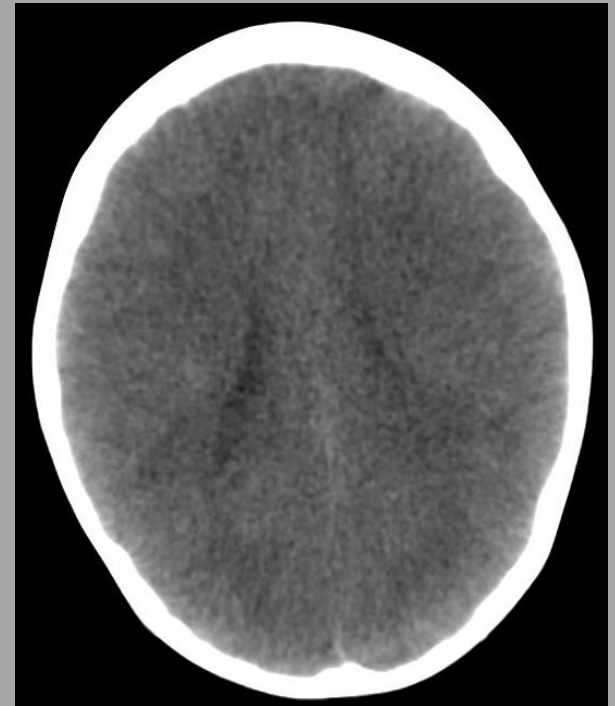
Une estimation : appliquer les quelques recommandations (non exhaustives) de cette publication :

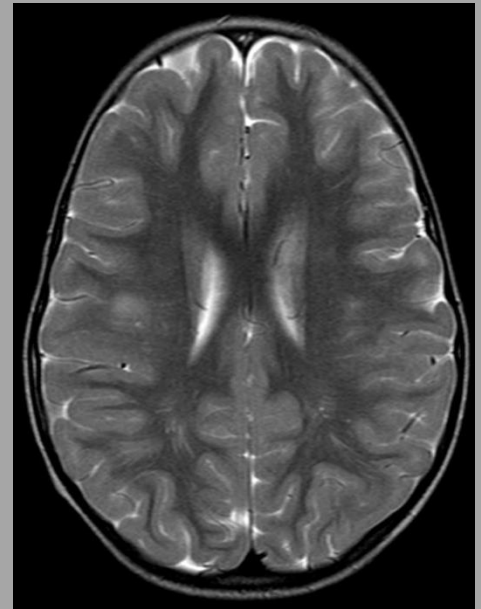
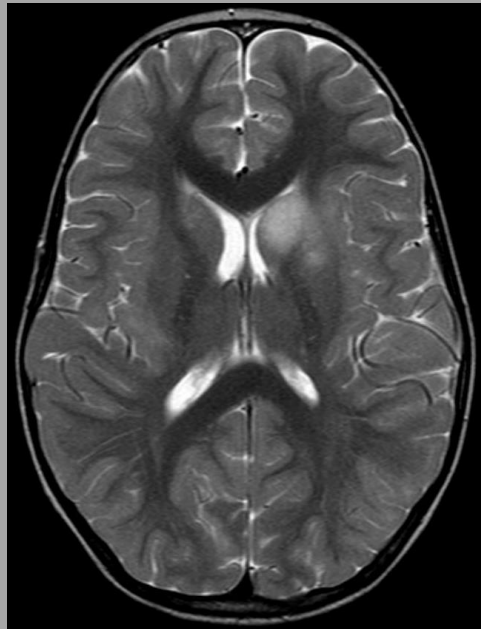
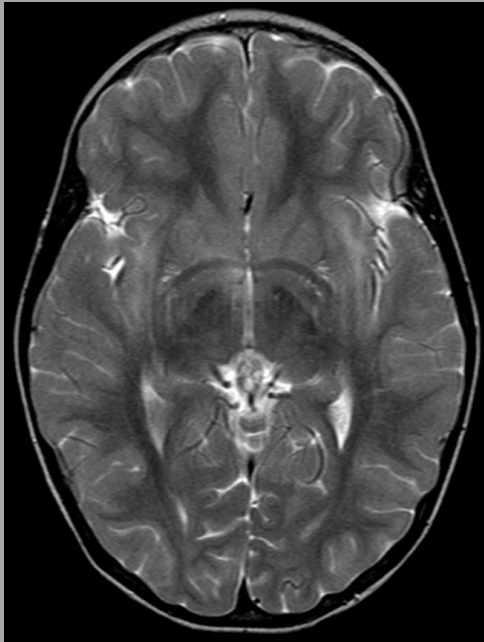
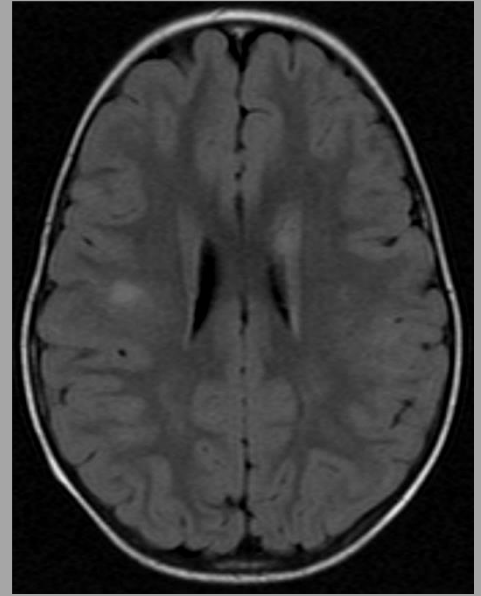
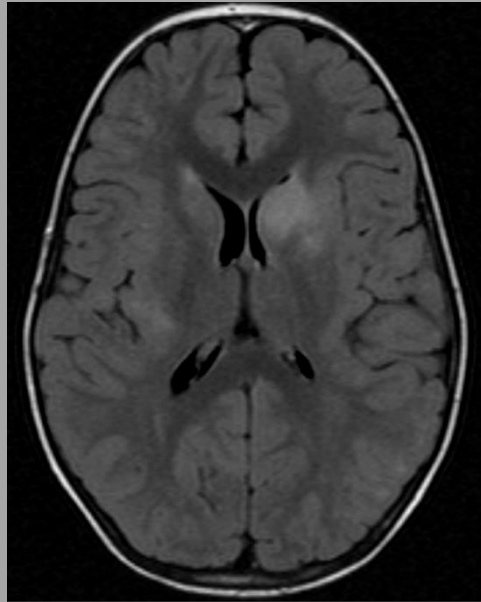
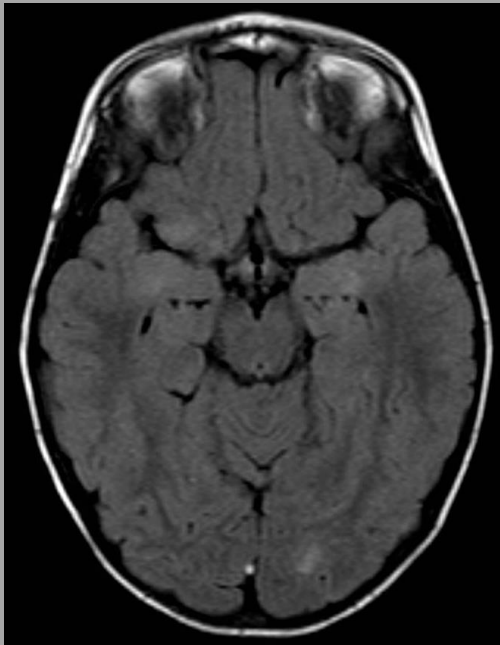
- diminuerait de 25 % au moins l'exposition aux rayons ionisants lié à l'imagerie diagnostique.
- dégagerait 30 millions d'euros par an qui pourraient ainsi être utilisés de manière plus judicieuse.

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
Hydrocéphalie dysfonctionnement du shunt (voir 11 A)  <b>05M</b>	RX	Indiqué [B]	La radiographie doit inclure l'ensemble du système de dérivation à la recherche d'une déconnexion de la tubulure.	I
	Echographie, IRM	Indiqué [B]	Échographie si possible, IRM chez l'enfant plus âgé (ou TDM si l'IRM n'est pas disponible).	0 0
Retard du développement Infirmi�té motrice cérébrale  <b>06M</b>	IRM	Examen spécialisé[C]	L'IRM est un des éléments possible de l'enquête étiologique. Elle est plus contributive après l'âge de deux ans.	0
Céphalées   <b>07 M</b>	RX (c�rane)	Non indiqué [B]	La radiographie du c�rane n'est pas contributive. Le diagnostic de sinusite est clinique (voir 08M).	I
	IRM ou TDM	Examen spécial [B]	Si les symptômes persistent ou sont associés � des signes cliniques. Chez l'enfant, privilégier l'IRM, non irradiante.	0 II
Sinusite (voir 13 A)  <b>08 M</b>	RX (sinus)	Non indiqué [B]	Non indiqué avant l'âge de 5 ans: les sinus sont encore peu développés et un épaississement muqueux peut être normal.	I
	TDM Sinus	Indiqué seulement dans des cas particuliers [C]	La TDM est utile en cas d'ethmoïdite si une atteinte r�troseptale est suspectée.	II

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
Hydrocéphalie dysfonctionnement du shunt (voir 11 A)  <b>05M</b>	RX	Indiqué [B]	La radiographie doit inclure l'ensemble du système de dérivation à la recherche d'une déconnexion de la tubulure.	I
	Echographie, IRM	Indiqué [B]	Échographie si possible, IRM chez l'enfant plus âgé (ou TDM si l'IRM n'est pas disponible).	0 0
Retard du développement Infirmi�t� motrice cérébrale  <b>06M</b>	IRM	Examen spécialisé[C]	L'IRM est un des éléments possible de l'enquête étiologique. Elle est plus contributive après l'âge de deux ans.	0
Céphalées   <b>07 M</b>	RX (c�r�ne)	Non indiqué [B]	La radiographie du c�r�ne n'est pas contributive. Le diagnostic de sinusite est clinique (voir 08M).	I
	IRM ou TDM	Examen spécial [B]	Si les symptômes persistent ou sont associés � des signes cliniques. Chez l'enfant, privilégier l'IRM, non irradiante.	0 II
Sinusite (voir 13 A)  <b>08 M</b>	RX (sinus)	Non indiqué [B]	Non indiqué avant l'âge de 5 ans: les sinus sont encore peu développés et un épaississement muqueux peut être normal.	I
	TDM Sinus	Indiqué seulement dans des cas particuliers [C]	La TDM est utile en cas d'ethmoïdite si une atteinte r�troseptale est suspectée.	II

4 a. 6m. : céphalées  
symptômes visuels oculo-moteurs





A  
D  
E  
M



# *optimisation*

- lisser les différences de pratiques
- définition des niveaux de référence de doses  
NRD  
AFCN : relevés annuels -trisannuels

**Table 4 Variation of entrance surface dose ( $\mu\text{Gy}$ ) observed in the three CEC paediatric Trials (1989/91, 1992, 1994/95): median, minimum-maximum values and corresponding ratio (min:max) of frequent X-ray examinations in paediatric patients**

Type of X-ray examination		Infant		5 year			10 year		
Chest AP (1000 g newborn)	45	11 - 386	1:35	—	—	—	—	—	—
Chest PA/AP	75	21 - 979	1:47	67	19 - 1347	1:71	71	17 - 1157	1:68
Chest AP (mobile)	90	34 - 718	1:21	68	29 - 333	1:11	91	29 - 760	1:26
Chest Lateral	—	—	—	140	37 - 554	1:15	153	39 - 1 976	1:51
Skull PA/AP	930	152 - 4514	1:30	967	242 - 4626	1:19	1036	130 - 5 210	1:40
Skull Lateral	—	—	—	703	138 - 2358	1:17	577	113 - 3 787	1:33
Pelvis AP	260	18 - 1369	1:76	485	86 - 2785	1:32	812	89 - 4167	1:47
Full Spine PA/AP	867	107 - 4351	1:41	—	—	—	—	—	—
Thoracic Spine AP	—	—	—	—	—	—	887	204 - 4 312	1:21
Thoracic Spine Lateral	—	—	—	—	—	—	1629	303 - 6 660	1:22
Lumbar Spine AP	—	—	—	—	—	—	1146	131 - 5 685	1:43
Lumbar Spine Lateral	—	—	—	—	—	—	2427	249 - 23 465	1:94
Abdomen AP/PA	440	77 - 3210	1:42	588	56 - 2917	1:52	729	148 - 3 981	1:27

# One Size Does Not Fit All ...

There's no question –  
CT helps us save kids' lives!  
But... radiation matters!  
So, when we image, let's image gently.

More is often not better.  
When CT is the right thing to do:

- Child size the kVp and mA
- One scan (single phase) is often enough
- Scan only the indicated area

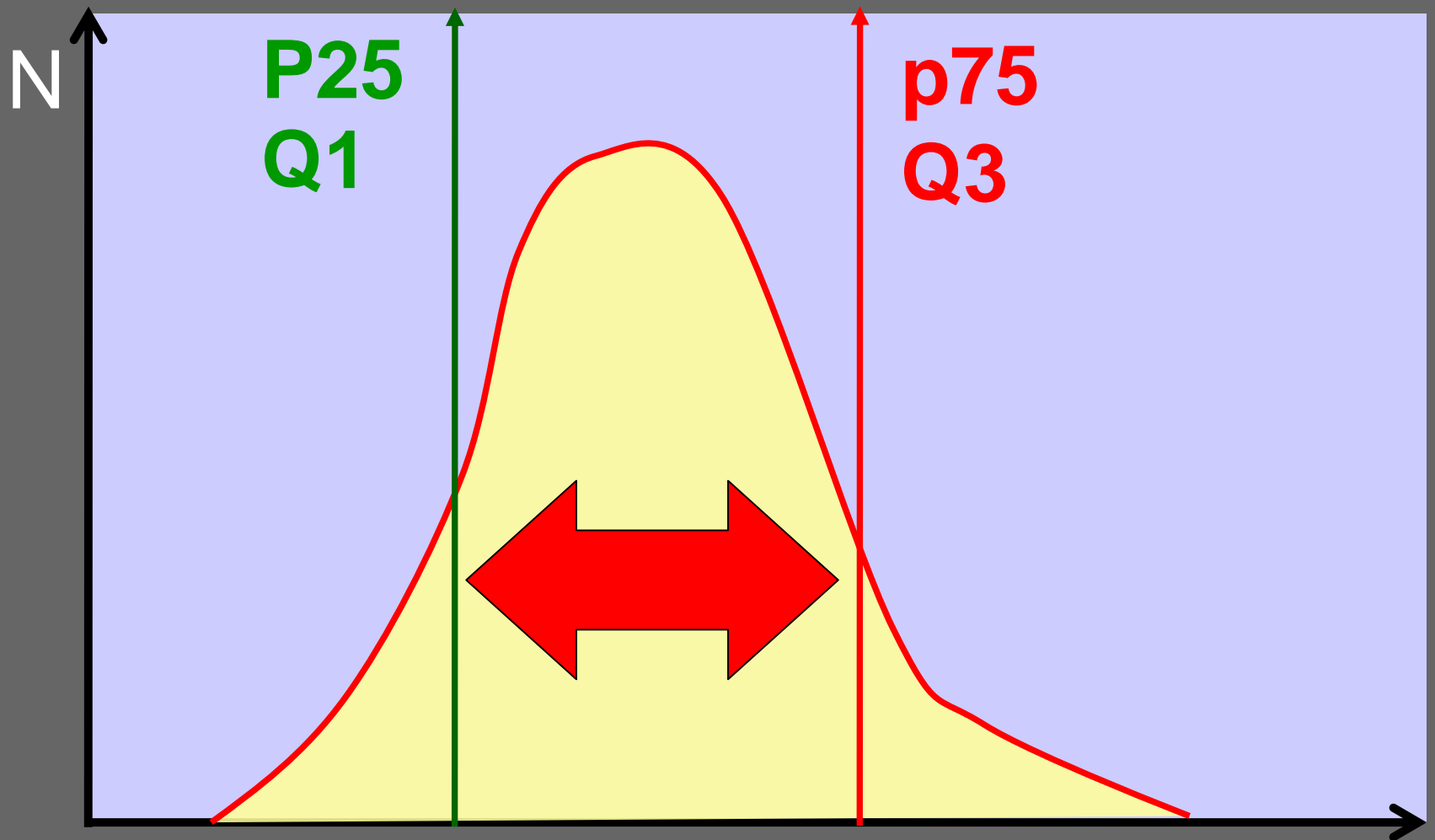
image  
gently®



Visit [www.imagegently.com](http://www.imagegently.com)



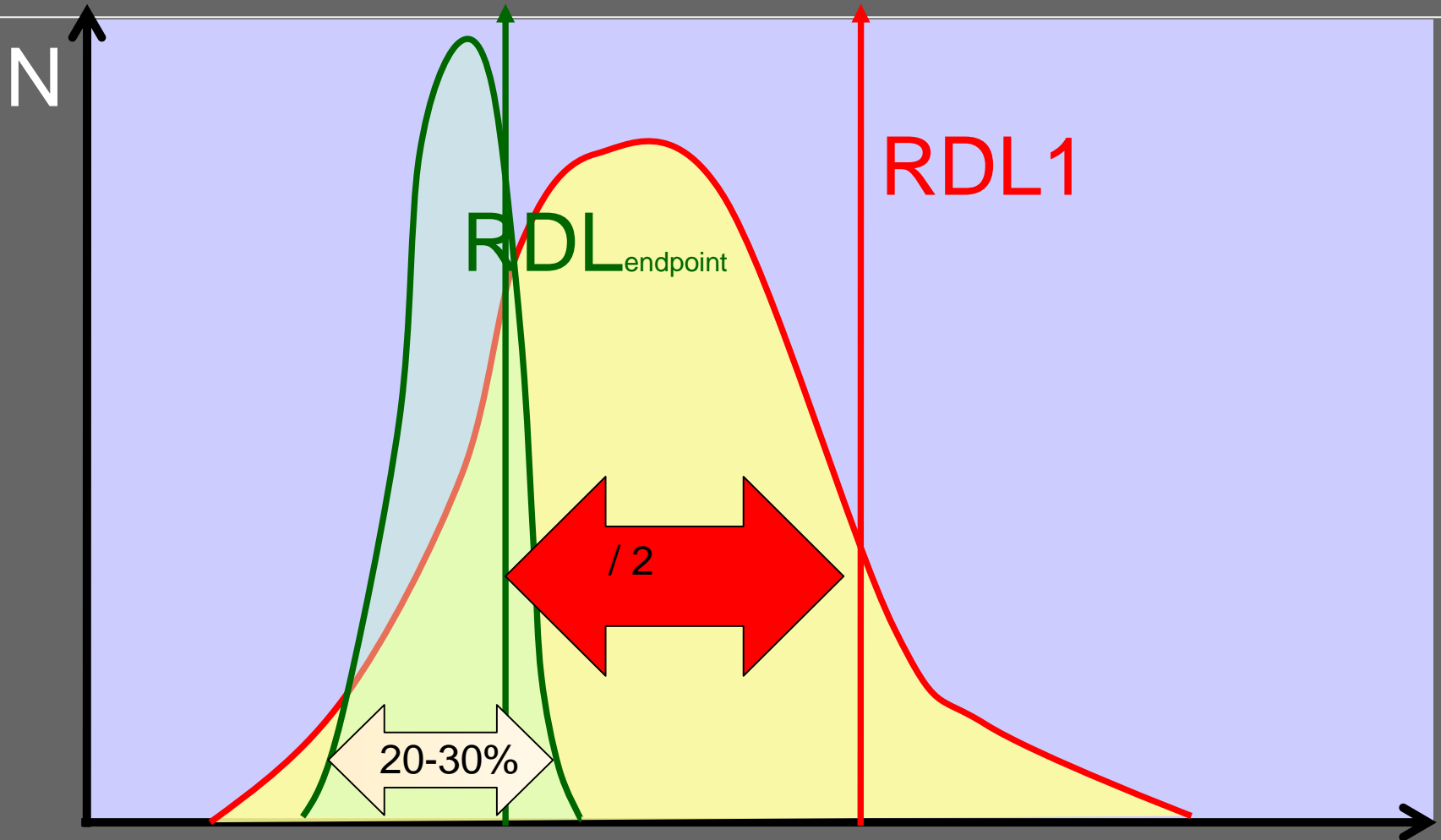
# 3. Surveillance des doses



Stamm G. 2007. **Collective Radiation Dose from MDCT.**  
In Radiation dose from Adult and Pediatric MDCT. Springer 2007.

Dose

# Effets attendus de la Surveillance des doses



Stamm G. 2007. **Collective Radiation Dose from MDCT.**  
In Radiation dose from Adult and Pediatric MDCT. Springer 2007.

Dose

ENFANTS	CTDI <sub>vol</sub> (mGy)		DLP (mGy.cm)			
	Examen simple		Examen simple		Examen complet	
Examen	P25	NRD (P75)	P25	NRD (P75)	P25	NRD (P75)
Abdomen	3,2	6,7	175	300	120	320
Crâne (cerveau)	21,0	44,5	300	690	350	755
Sinus	2,2	6,0	28	75	28	75
Thorax	1,3	3,6	33	125	33	125
Thorax-abdomen	-	-	-	-	-	-

*NRD pour les examens CT chez les enfants*

Type d'examens	Dose en mSv	Durée d'exposition naturelle nécessaire pour atteindre cette dose	Équivalence exprimée en nombre de clichés RX thorax
RX crâne	0,2	37 jours	2-3
RX abdomen	0,86	140 jours (4-5 mois)	14
RX colonne lombaire	4,2	680 jours (près de 2 ans)	70
Phlébographie d'un membre	5	811 jours (2,2 ans)	83
UIV	7,2	1.168 jours (3,2 ans)	120
CT scan colonne	10	1.825 jours (5 ans)	167
RX colon baryté	20	3.244 jours (8,2 ans)	333

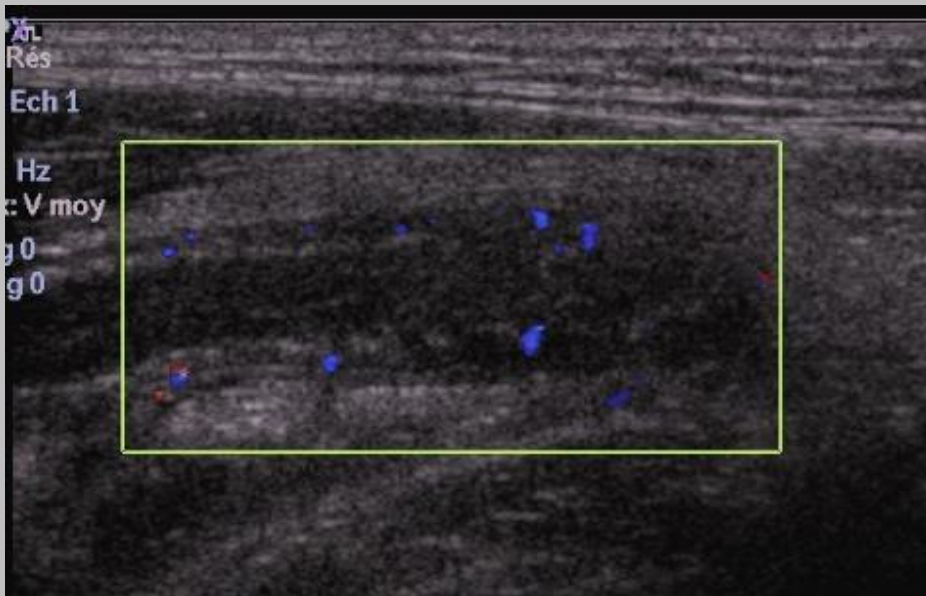
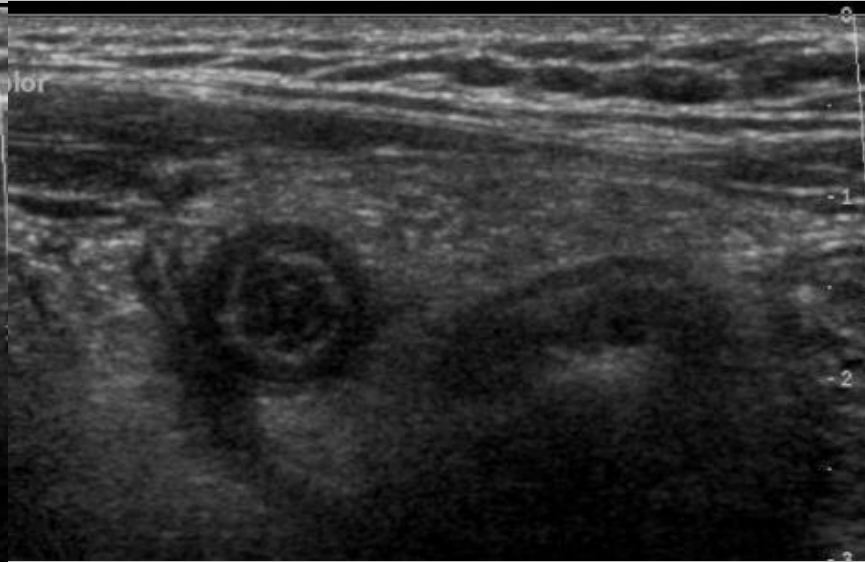
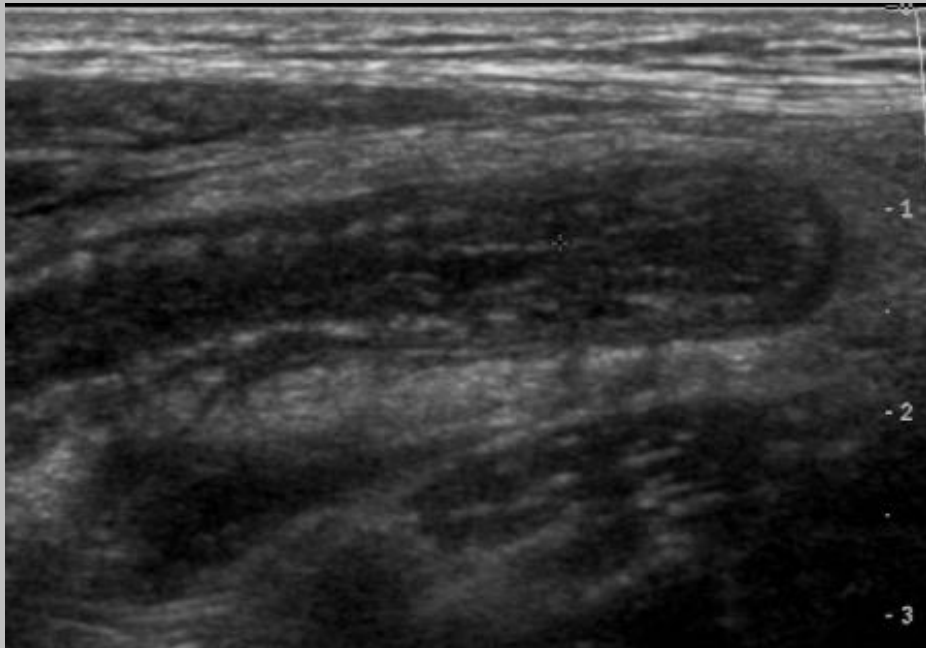
# *optimisation*

*l'optimisation passe aussi par*

*la substitution d'une technique irradiante*

*par une technique NON-irradiante*





aspects pathologiques



Contents lists available at ScienceDirect

## Journal of Pediatric Surgery

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jped surg](http://www.elsevier.com/locate/jped surg)



### Reducing computed tomography scans for appendicitis by introduction of a standardized and validated ultrasonography report template



Jason W. Nielsen <sup>a</sup>, Laura Boomer <sup>a</sup>, Kelli Kurtovic <sup>a</sup>, Eric Lee <sup>b</sup>, Kevin Kupzyk <sup>d</sup>, Ryan Mallory <sup>c</sup>, Brent Adler <sup>b</sup>, D. Gregory Bates <sup>b</sup>, Brian Kenney <sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Surgery, Nationwide Children's Hospital and The Ohio State University College of Medicine, Columbus, OH, USA

<sup>b</sup> Department of Radiology, Nationwide Children's Hospital and The Ohio State University College of Medicine, Columbus, OH, USA

<sup>c</sup> The Ohio State University College of Medicine, Columbus, OH, USA

<sup>d</sup> University of Nebraska Medical Center, Omaha, NE, USA


## Pages associées

- ▶ [Performance du système de soins de santé](#)

## Liens externes

- ▶ [Agence fédérale de contrôle nucléaire \(AFCN\)](#)
- ▶ [EBMPracticeNet](#)
- ▶ [CEBAM](#)
- ▶ [SSMG](#)
- ▶ [Domus Medica](#)

## Sur quoi portent nos recommandations ?

Notre publication  « [Recommandations actualisées pour prescrire l'imagerie médicale](#) » reprend notamment une sélection d'examens pour lesquels les indications sont particulièrement réduites.

Nous illustrons ces recommandations par des constats chiffrés et des graphiques sur les examens prescrits, les doses d'irradiation, les différences entre provinces, etc.

## Pourquoi suivre ces recommandations ?

- Vous diminuez l'exposition de vos patients aux rayons ionisants d'origine médicale.
- Vous évitez les dépenses inutiles pour vos patients et pour l'assurance soins de santé.

Une estimation : appliquer les quelques recommandations (non exhaustives) de cette publication :


- diminuerait de 25 % au moins l'exposition aux rayons ionisants lié à l'imagerie diagnostique.
- dégagerait 30 millions d'euros par an qui pourraient ainsi être utilisés de manière plus judicieuse.

## À la base : les recommandations du Consilium Radiologicum

Cette publication se base sur les [recommandations du Consilium Radiologicum](#) d'octobre 2010, toujours d'actualité.

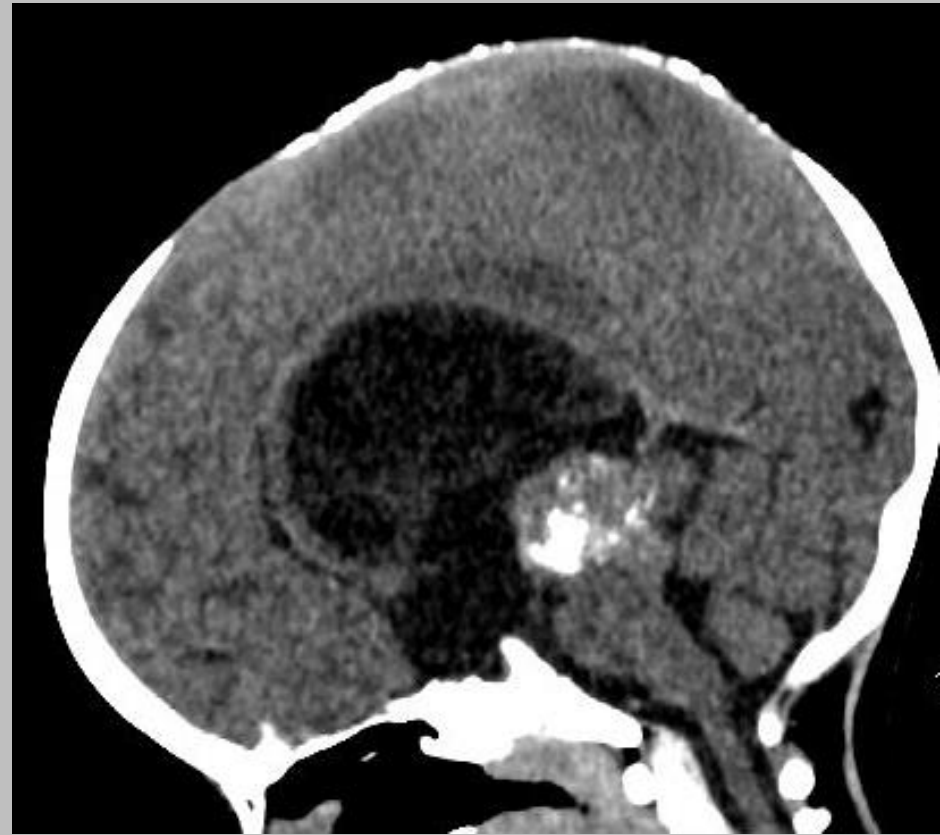
Nous la publions à la demande de la Commission nationale médico-mutualiste. Une campagne de sensibilisation « imagerie médicale » Ces recommandations aux médecins s'inscrivent dans une vaste campagne de sensibilisation sur le bon usage de l'imagerie médicale.

D'autres actions synergiques les complètent pour sensibiliser aussi bien les prescripteurs que les prestataires et la population. Ces actions sont le résultat d'une concertation entre l'INAMI, le SPF Santé publique et l'Agence Fédérale pour le Contrôle Nucléaire (AFCN) :

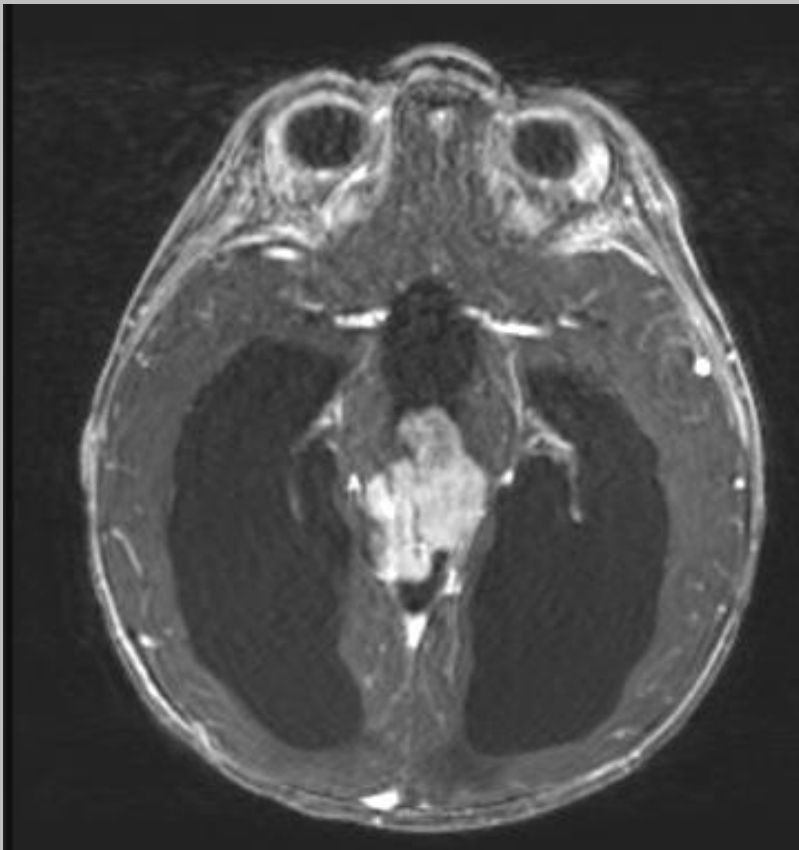
- Campagne de sensibilisation des patients et du grand public « [Les images médicales ne sont pas des photos de vacances](#) »
- [Recommandations du Consilium Radiologicum](#)
-  [Information personnalisée vers chaque professionnel de la santé, basée sur sa pratique individuelle](#)
- Intégration d'un module d'aide à la décision dans les logiciels médicaux.

# SNC

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<b>M. Pédiatrie</b>				
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
<b>Systeme nerveux central</b>				
Maladies congénitales (encéphale et moelle)  <b>01 M</b>	IRM Echographie	Indiqué [B]	Examen de référence (non irradiant) pour toutes les malformations. Sédation ou anesthésie générale nécessaire chez le jeune enfant. Envisager l'échographie chez le nouveau-né et TDM-3D pour les anomalies osseuses.	0 0
Apparence anormale de la tête. Anomalies du périmètre crânien  <b>02 M</b>	Echographie	Indiqué [B]	L'échographie suffit en général au diagnostic de macrocémie simple lorsque la fontanelle antérieure est encore ouverte.	0
	IRM	Examen spécialisé [B]	L'IRM peut être envisagée dans les autres cas.	0
	RC	Examen spécialisé [B]	La radiographie du crâne est indiquée pour la recherche de craniosténose mais sa réalisation et sa lecture sont délicates.	I
	TDM	Examen spécialisé [C]	La TDM 3D surfacique est utile au bilan préopératoire des craniosténoses.	II
Épilepsie  <b>03 M</b>	IRM	Examen spécialisé [A]	Aucune imagerie n'est requise pour un premier épisode de convulsions hyperpyrétiques. L'IRM est discutée après examen clinique spécialisé et EEG.	0
	RX (crâne)	Non indiqué [B]	Sans intérêt	I
	TEMP	Examen spécialisé [B]	La TEMP (tomoscintigraphie) critique et inter-critique ou la TEP au 18FDG inter-critique peut permettre de localiser le foyer avant une intervention chirurgicale.	II/III III/IV
Surdité infantile <b>04 M</b>	IRM, TDM	Examens spécialisés [C]	Les deux types d'examens peuvent être nécessaires chez l'enfant atteint de surdité congénitale ou post-infectieuse.	II 0



9 h 20



17 h 25

# musculo-squelettique

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
<b>Cou et Rachis</b>				
Torticolis sans traumatisme  <b>09 M</b>	RX	Non indiqué [B]	La déformation est souvent due à un spasme et ne s'accompagne pas de modifications osseuses majeures. Si les symptômes persistent, d'autres techniques d'imagerie sont indiquées (TDM ou IRM) après consultation spécialisée.	I
	Echographie	Indiqué [B]	L'échographie démontre les lésions du sterno-cléido-mastoïdien.	0
Douleur du rachis  <b>10 M</b>	RX	Indiqué [B]	La radiographie est surtout contributive en cas de douleur localisée et de raideur associée.	I
	IRM	Examen spécial [B]	Scoliose douloureuse ou signes neurologiques. Montre les anomalies rachidiennes, discales, médullaires	0
	Scintigraphie	Examen spécial [B]	La scintigraphie osseuse est utile lorsque la douleur persiste et que les radiographies ou sont normales ou en cas de scoliose douloureuse.	II/III
Spina-bifida occulta  <b>11 M</b>	Imagerie	Indiqué seulement dans des cas particuliers [B]	Le défaut de fermeture des arcs postérieurs est une variante radiologique fréquente et peu significative si elle est isolée (même avec une énurésie). Elle ne justifie des examens complémentaires ( <i>Voir 12 M</i> ) que lorsque des signes neurologiques sont associés.	
Plaque pileuse, fossette sacrées  <b>12 M</b>	RX	Non indiqué [B]	Éventuellement intéressant chez l'enfant plus âgé.	I
	Echographie	Indiqué dans des cas précis [B]	Avant la naissance et chez le nourrisson de mois de 3 mois, l'échographie peut dépister un syndrome sous-jacent d'insertion basse de la moelle. Les fossettes isolées situées à < 5 mm du plan médian et < 25 mm de l'anus ne nécessitent pas de mise au point par imagerie.	0
	IRM	Indiqué dans des cas précis [B]	En particulier s'il existe des signes neurologiques.	0

# musculo-squelettique

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
Traumatisme d'un membre : comparaison avec le côté opposé <b>17 M</b>	RX	Non indiqué [B]	En cas de doute, prendre un avis radiologique.	I
Petite taille, retard de croissance <b>18 M</b>	RX age osseux	Indiqué [A]	< 2 ans comptage des noyaux d'ossification de l'hémisquelette appendiculaire gauche selon Lefebvre et Koifman ou Elgenmark 2-18 ans: main/poignet gauche (ou non dominant). Prématurés et nouveau-nés: genou (examen spécial). Age osseux dentaire peut être utile chez le prématuré.	I
	IRM	Examen spécialisé [B]	Pour l'hypothalamus et la fosse pituitaire	0
Hanche douloureuse, boiterie <b>19 M</b>	Echographie	Indiqué [B]	L'échographie reconnaît les épanchements mais ne différencie pas rhume de hanche et ostéoarthrite.	0
	RS du bassin	Non indiqué initialement [C]	Si une épiphysiolyse est envisagée, pratiquer en plus du cliché de face des radiographies de profil de chaque hanche. Lorsque la radiographie est normale, un examen clinique systématique à six semaines peut conduire à réaliser une nouvelle radiographie à la recherche d'une ostéochondrite.	I
	IRM/ Scintigraphie	Indiqué seulement dans des cas particuliers [B]	Envisager l'IRM ou la scintigraphie osseuse lorsque les radiographies sont normales et qu'une infection ou la maladie de Perthes sont suspectées.	0 I/II





# musculo-squelettique

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
Douleur osseuse focalisée  <b>20 M</b>	RX	Indiqué [B]	Les radiographies peuvent être normales dans un premier temps.	I
	Echographie	Indiqué [B]	L'échographie est utile chez le nourrisson en cas d'ostéomyélite.	0
	IRM Scintigraphie	Examen spécialisé [C]	Envisager l'IRM ou la scintigraphie osseuse lorsque les radiographies sont normales et qu'une infection est suspectée.	0 II/III
Ressauts de hanche, luxation  <b>21 M</b>	Echographie	Indiqué [A]	L'échographie est indiquée à l'âge de un mois en cas de facteur de risque ou d'asymétrie d'abduction. Elle n'est pas utile pour le dépistage systématique. Au delà de quatre mois la radiographie est plus performante.	0
Maladie d'Osgood-Schlatter  <b>22 M</b>	RX du genou	Non indiqué en routine [C]	Le diagnostic est clinique. La tuméfaction associée des tissus mous doit être évaluée de manière clinique plutôt que radiologique. Bien que visibles à la RX, les modifications osseuses dues à la maladie d'Osgood-Schlatter, peuvent apparaître comme normales.	I





# musculo-squelettique

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
Traumatisme d'un membre : comparaison avec le côté opposé <b>17 M</b>	RX	Non indiqué [B]	En cas de doute, prendre un avis radiologique.	I
Petite taille, retard de croissance <b>18 M</b>	RX age osseux	Indiqué [A]	< 2 ans comptage des noyaux d'ossification de l'hémisquelette appendiculaire gauche selon Lefebvre et Koifman ou Elgenmark 2-18 ans: main/poignet gauche (ou non dominant). Prématurés et nouveau-nés: genou (examen spécial). Age osseux dentaire peut être utile chez le prématuré.	I
	IRM	Examen spécialisé [B]	Pour l'hypothalamus et la fosse pituitaire	0
Hanche douloureuse, boiterie <b>19 M</b>	Echographie	Indiqué [B]	L'échographie reconnaît les épanchements mais ne différencie pas rhume de hanche et ostéoarthrite.	0
	RS du bassin	Non indiqué initialement [C]	Si une épiphysiolyse est envisagée, pratiquer en plus du cliché de face des radiographies de profil de chaque hanche. Lorsque la radiographie est normale, un examen clinique systématique à six semaines peut conduire à réaliser une nouvelle radiographie à la recherche d'une ostéochondrite.	I
	IRM/ Scintigraphie	Indiqué seulement dans des cas particuliers [B]	Envisager l'IRM ou la scintigraphie osseuse lorsque les radiographies sont normales et qu'une infection ou la maladie de Perthes sont suspectées.	0 I/II

# musculo-squelettique

- pas de clichés comparatifs systématiques
- talalgies... et autres ostéo-chondroses
  - Sever (calcaneum)
  - Osgood-Schlatter (TTA du tibia)

# talalgies droites



D



G

# appareil respiratoire

Infection respiratoire  
aiguë basse

23 M

RT

Indiqué seulement dans  
des cas particuliers  
[A]

Des radiographies thoraciques sont indiquées seulement en cas de symptômes persistants sous traitement et dans les formes graves d'emblée. Envisager une RT en cas de fièvre d'origine inconnue, les enfants pouvant développer une pneumonie sans signes thoraciques.

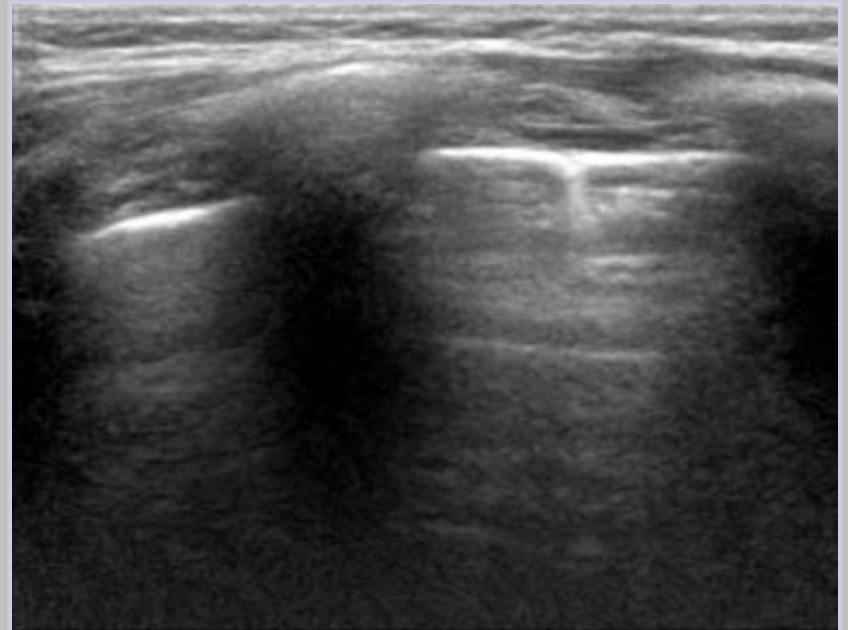
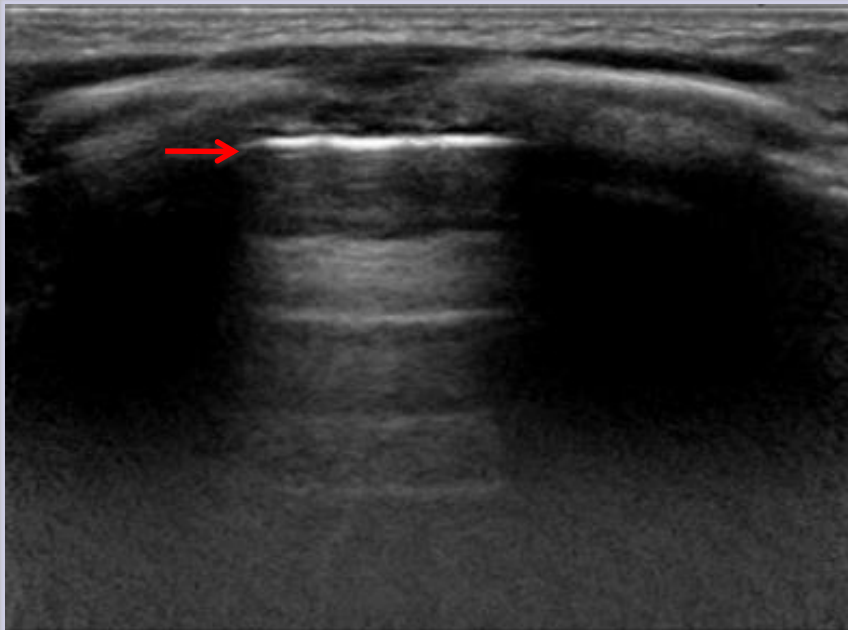
I



# sémiologie échographique

- poumon normal

- ligne pleuro-pulmonaire: ligne hyperéchogène
- artéfacts: lignes A et B



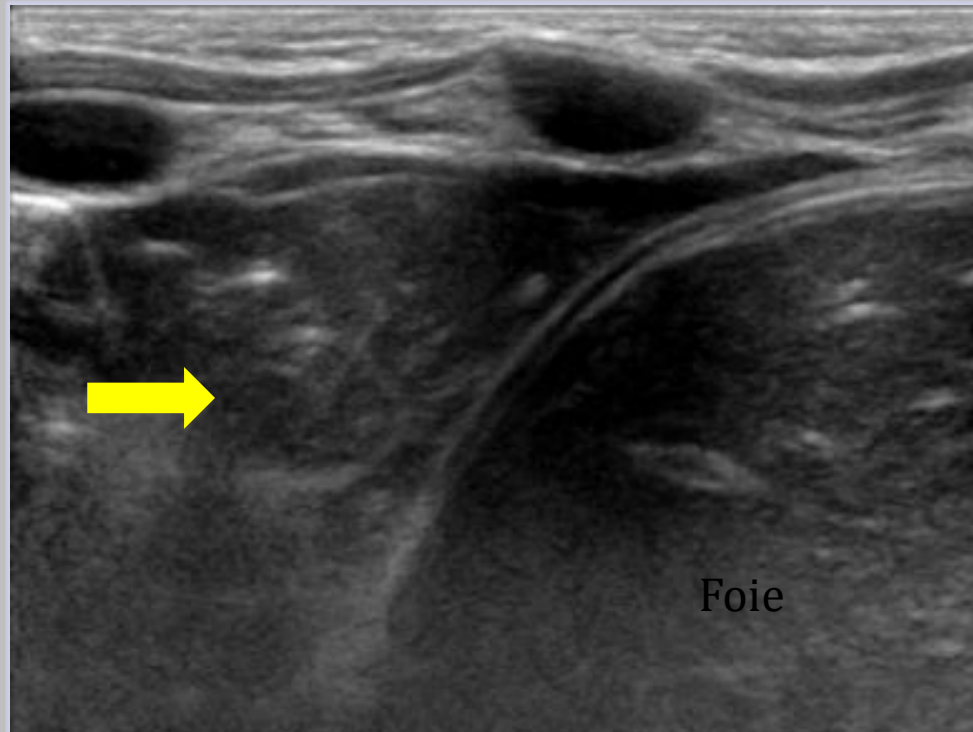
[Performance de l'échographie thoracique dans la détection d'une pneumonie chez l'enfant.](#)

AS. Claes, Ph. Clapuyt, R. Menten, N. Michoux, D. Van Der Linden, D. Dumitriu

Présentation JFR 2014

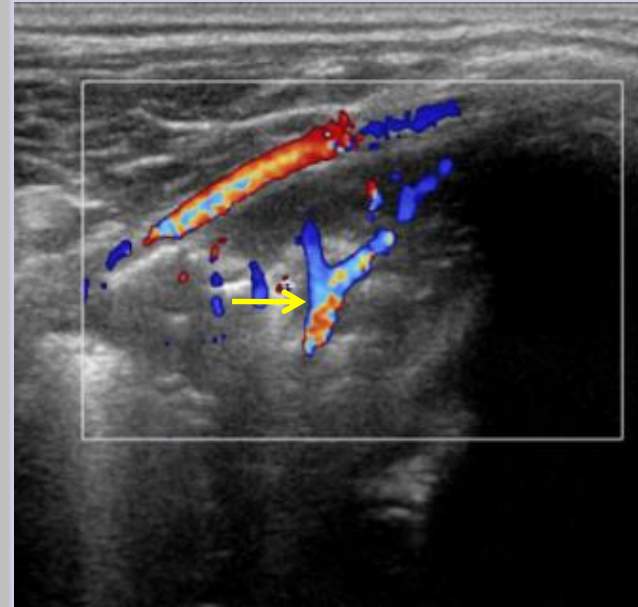
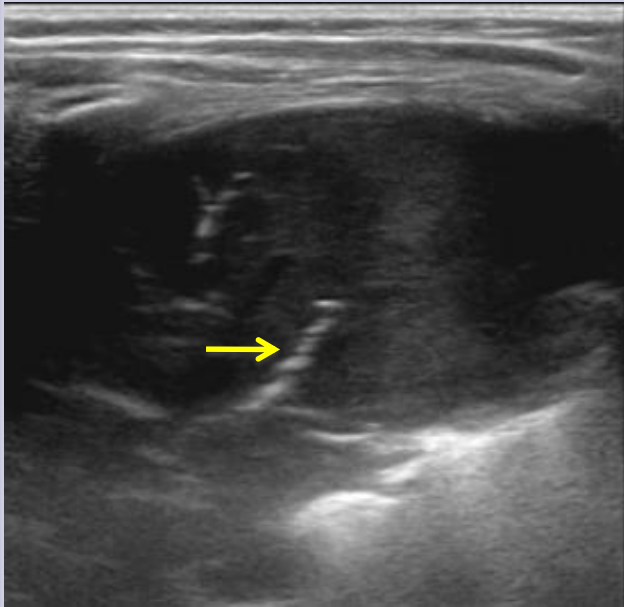
- poumon pathologique

- condensation parenchymateuse



[Performance de l'échographie thoracique dans la détection d'une pneumonie chez l'enfant.](#)

- bronchogramme aérique /  
vasculogramme



- épanchement pleural
- pièges

[Performance de l'échographie thoracique dans la détection d'une pneumonie chez l'enfant.](#)

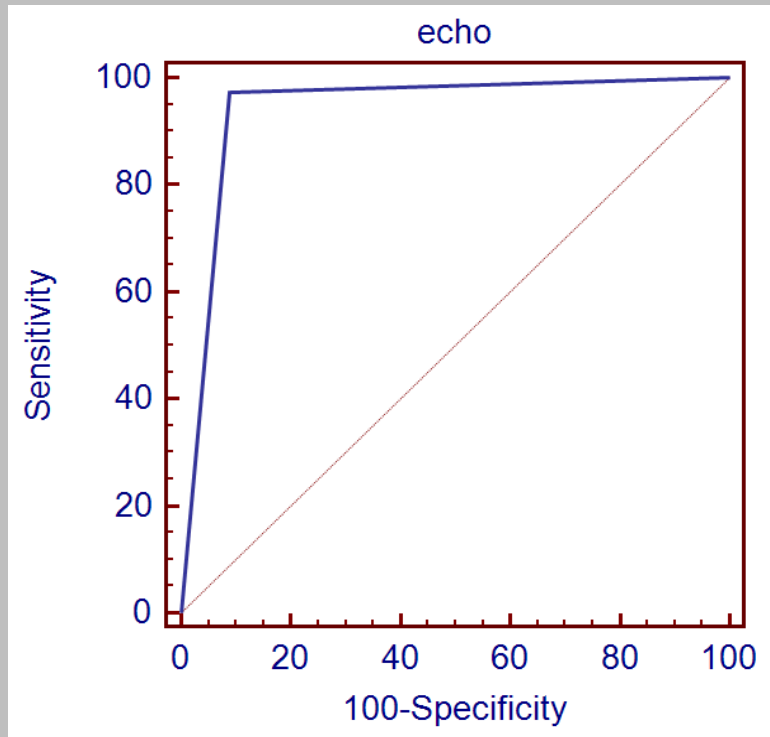
# détection de foyers alvéolaires

[Performance de l'échographie thoracique dans la détection d'une pneumonie chez l'enfant.](#)

AS. Claes, Ph. Clapuyt, R. Menten, N. Michoux, D. Van Der Linden, D. Dumitriu

Présentation JFR 2014

- performance diagnostique: courbe ROC



AUC: 0,942

Sensibilité: 97,3 %

Spécificité: 91,1 %

Prévalence maladie: 29,1 %

VPP: 81,8%

VPN: 98,8 %

[Performance de l'échographie thoracique dans la détection d'une pneumonie chez l'enfant.](#)

AS. Claes, Ph. Clapuyt, R. Menten, N. Michoux, D. Van Der Linden, D. Dumitriu

Présentation JFR 2014

# appareil digestif

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
<b>Appareil digestif</b>				
Invagination intestinale aiguë  <b>30 M</b>	Rx abdomen Rx contraste positif ou négatif Echographie	Indiqué [A]	L'examen échographique en milieu spécialisé offre une sécurité diagnostique optimale. La réduction de l'invagination ne peut être tentée que chez un enfant stable sur le plan hémodynamique. La perforation, la péritonite et l'ischémie intestinale évaluée au Doppler sont des contre indications à la réduction non chirurgicale.	II II 0
Ingestion de corps étranger  <b>31 M</b>	RX abdomen	Non indiqué en routine [C]	Hormis pour les corps étrangers acérés ou potentiellement toxiques (piles, par ex.). Si l'évacuation du corps étranger n'est pas certaine, pratiquer éventuellement un ASP au bout de 6 jours.	II
	RT incluant le cou	Indiqué [B]	La RT incluant le cou est utile en cas de dysphagie.	I

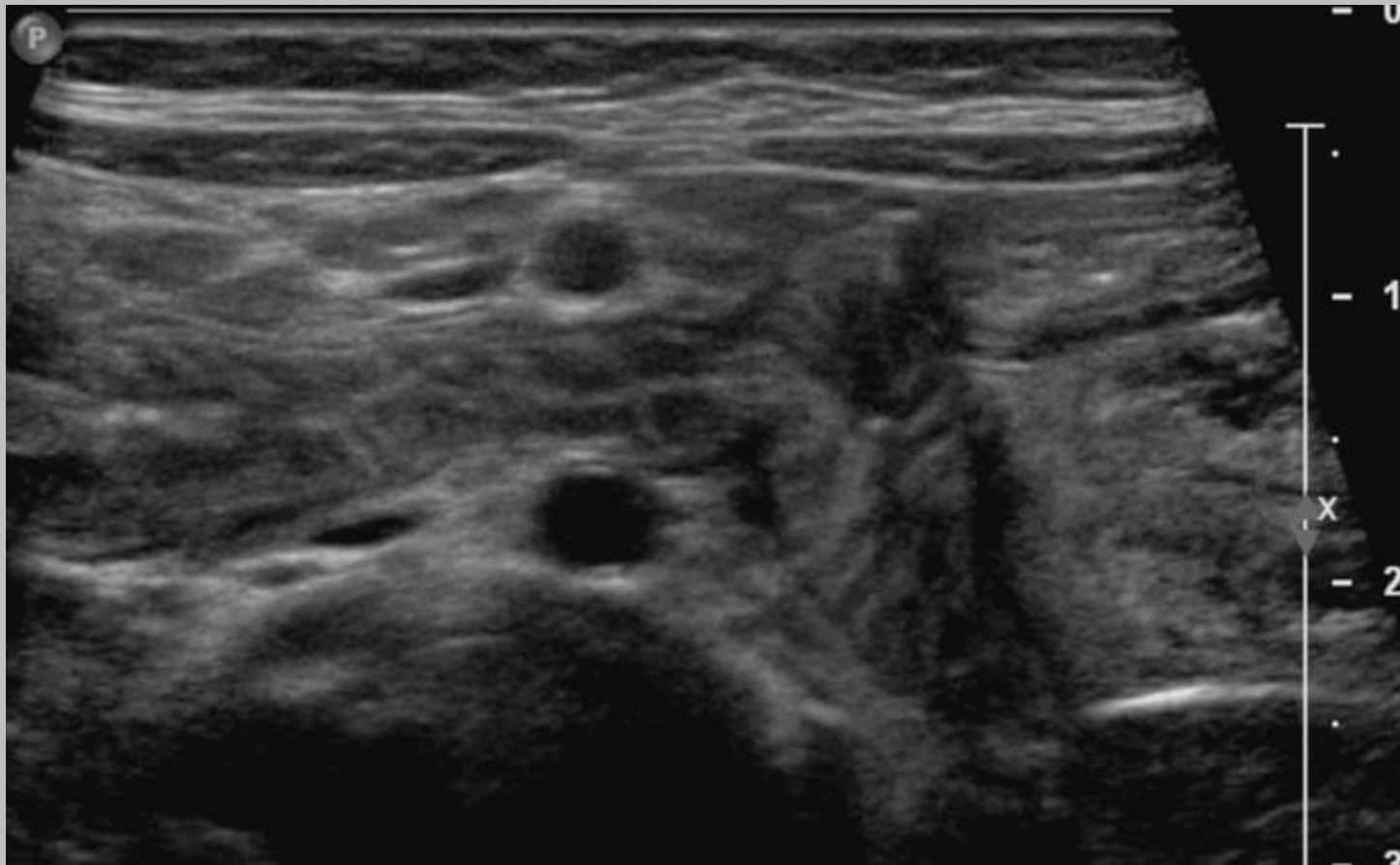


# appareil digestif

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
Traumatisme abdominal mineur  <b>32 M</b>	RX abdomen	Non indiqué en routine [B]	Le cliché d'abdomen sans préparation n'est pas utile, sauf incidence particulière en cas de recherche d'un pneumopéritoine (perforation d'organe creux).	II
	Echographie	Indiqué [C]	L'échographie est suffisante en première intention dans la plupart des traumatismes abdominaux mineurs et isolés.	0
Vomissements en jet des trois premiers mois <b>33 M</b>	Echographie	Indiqué [A]	L'échographie est indiquée pour le diagnostic de sténose hypertrophique du pylore.	0
Vomissements chroniques  <b>34 M</b>	Rx contraste tube digestif supérieur	Non indiqué en routine [C]	Le TOGD n'est pas indiqué pour le diagnostic de reflux gastro-oesophagien (la pHmétrie est l'examen de référence). Il peut être intéressant pour la recherche de hernie hiatale et de malrotation en particulier lorsqu'une cure chirurgicale est envisagée. Lorsque les vomissements sont bilieux, le recours au TOGD peut être discuté.	II
	Scintigraphie	Non indiqué en routine [C]	Envisager le transit digestif pour l'étude dynamique de l'évacuation gastrique.	II
Ictère néonatal persistant  <b>35 M</b>	Echographie	Examen spécialisé [B]	Une investigation précoce (à moins de 10 semaines) et rapide est primordiale. L'absence de dilatation de la voie biliaire et la présence d'une vésicule n'excluent pas le diagnostic d'atrésie.	0
	Scintigraphie	Examen spécialisé [B]	La scintigraphie hépato-biliaire objective la perméabilité de la voie biliaire.	II



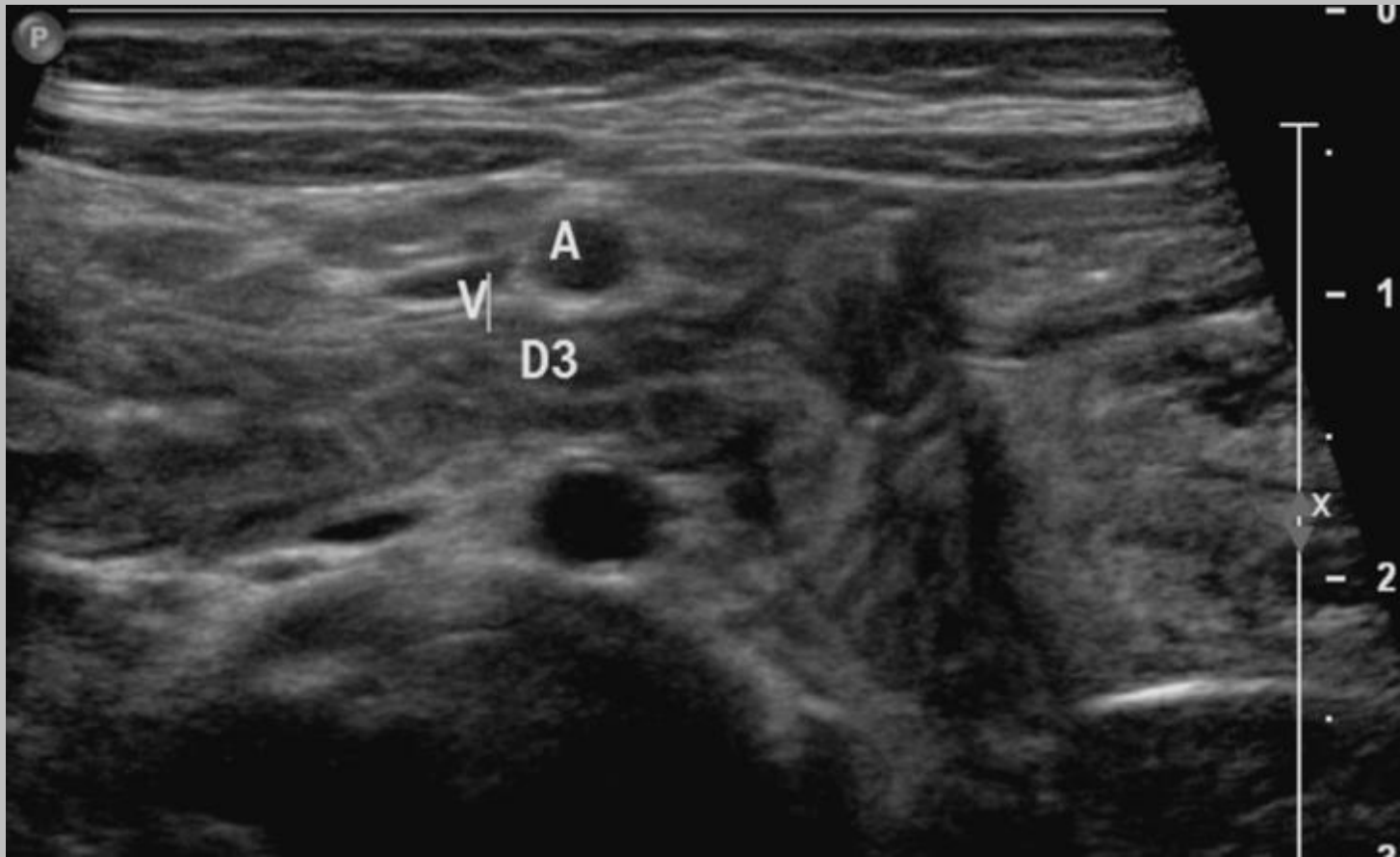
la position de D3 est normale



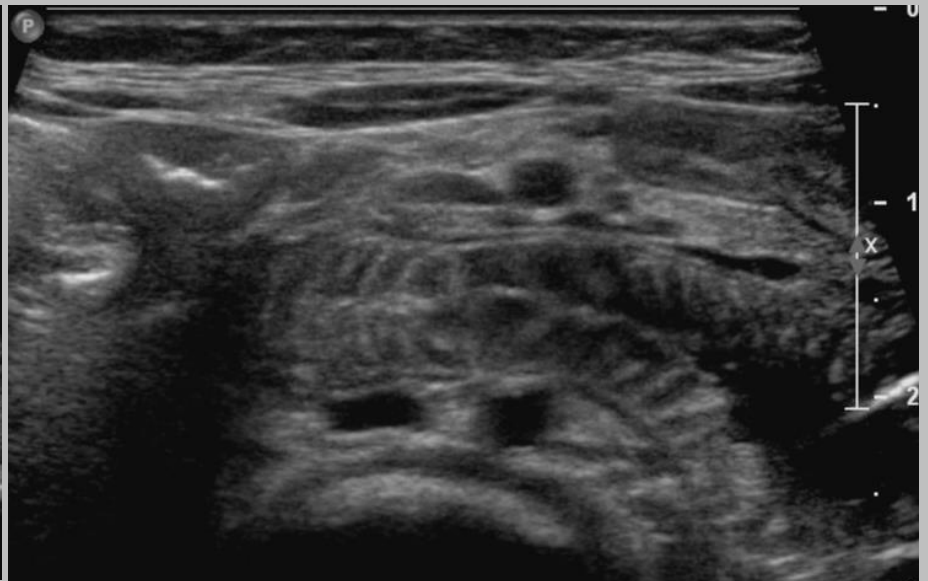
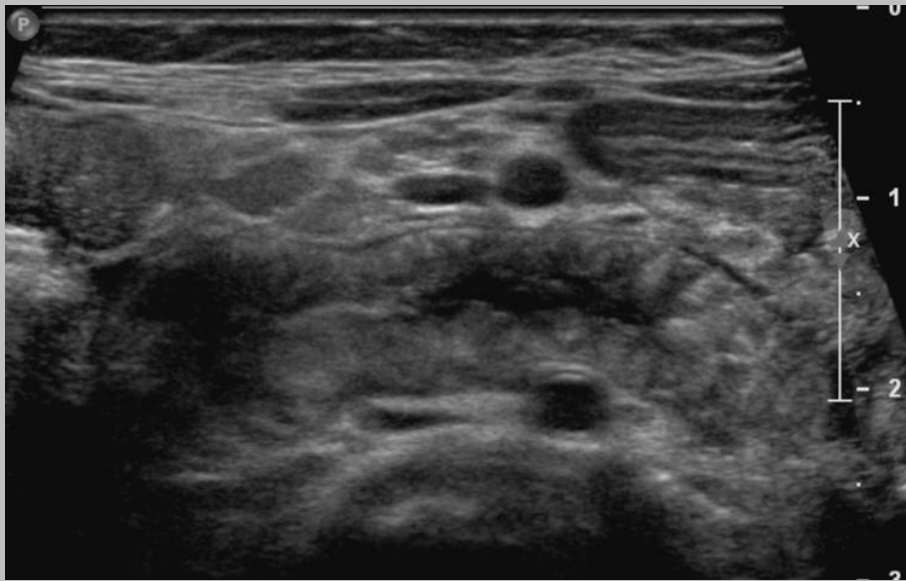
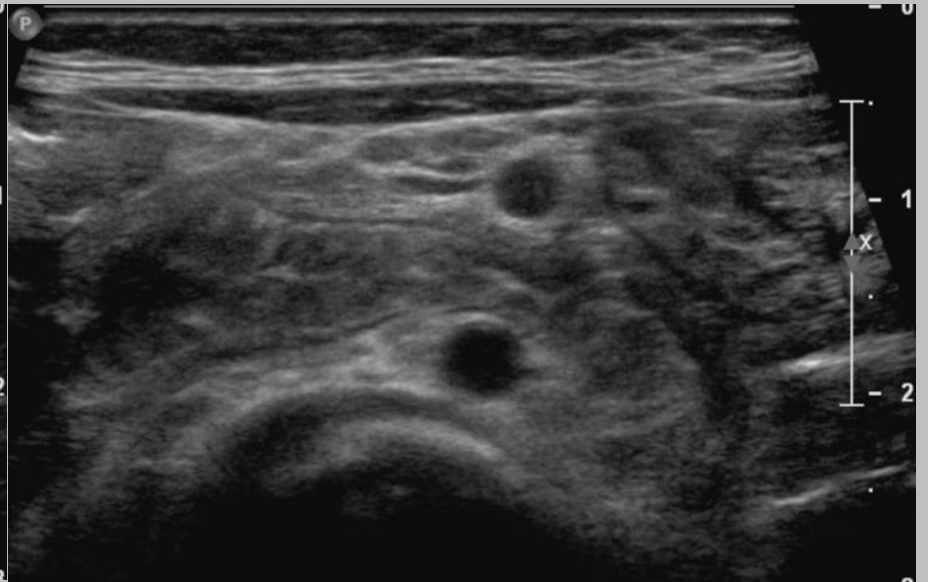
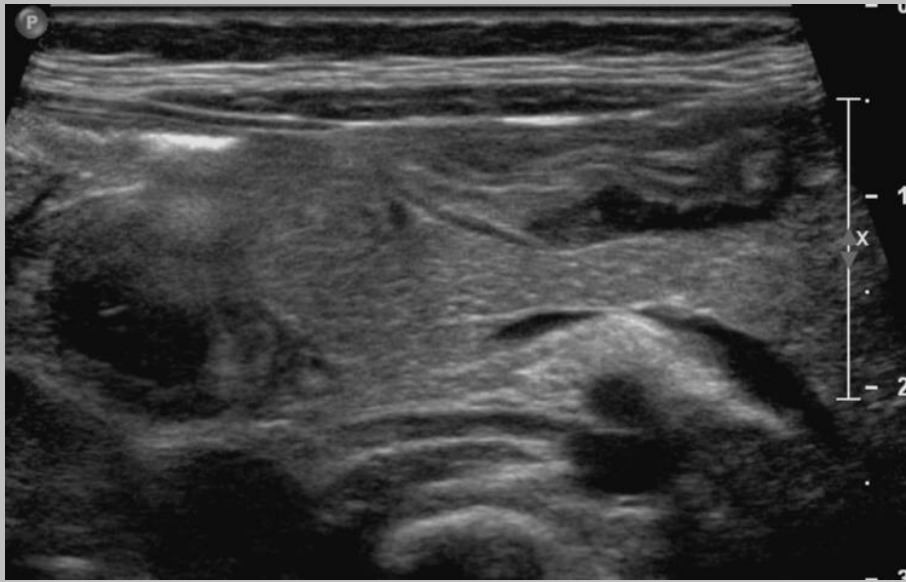
Sonographic assessment of the retroperitoneal position of the third portion of the duodenum: an indicator of normal intestinal rotation.

**Menten R, Reding R, Godding V, Dumitriu D, Clapuyt P.**  
Pediatr Radiol. **2012** Aug;42(8):941-5.

la position de D3 est normale



il n'y a pas de malrotation intestinale



passage de liquide dans le duodénum

# l'échographie peut définir la position duodénale

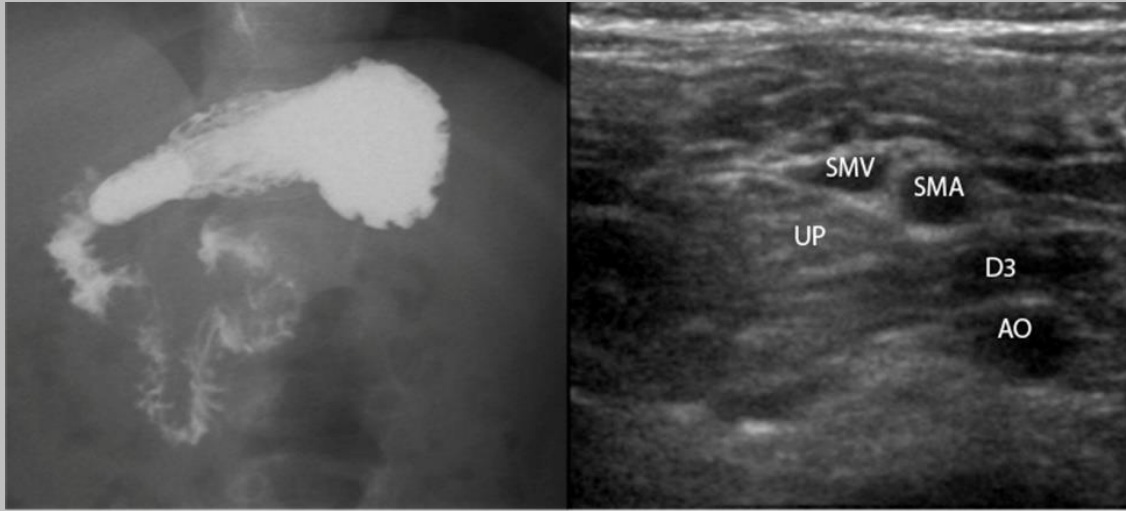
étude prospective entre avril 2008 et mars 2011  
TOGD et US par 2 opérateurs indépendants

85 enfants de 5 mois à 14 ans (47 m. / 38 f.)

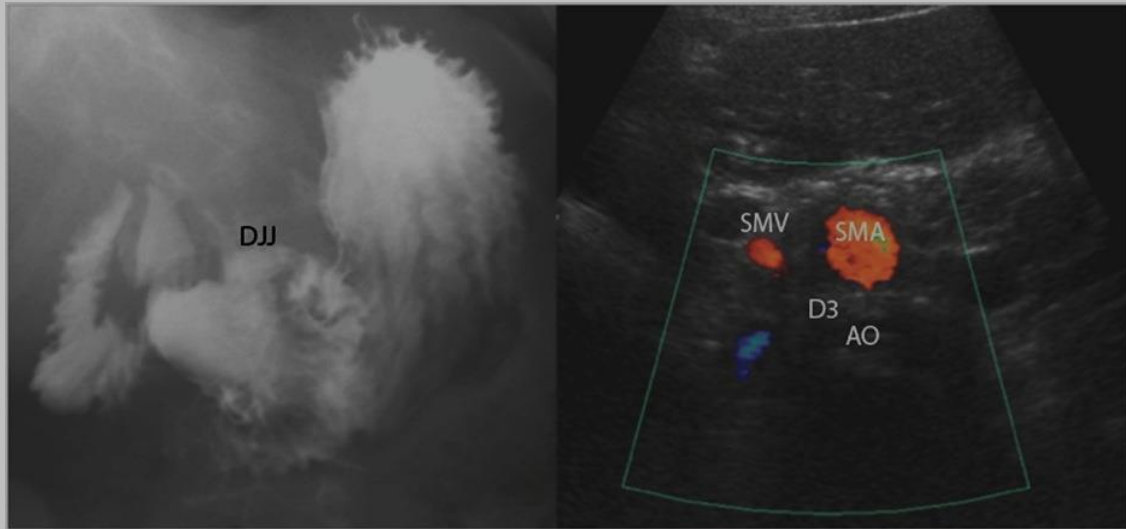
	TOGD	US
79	normal	normal
3	anormal	anormal
3	anormal	normal

Sonographic assessment of the retroperitoneal position of the third portion of the duodenum: an indicator of normal intestinal rotation.

**Menten R, Reding R, Godding V, Dumitriu D, Clapuyt P.**  
Pediatr Radiol. **2012** Aug;42(8):941-5.

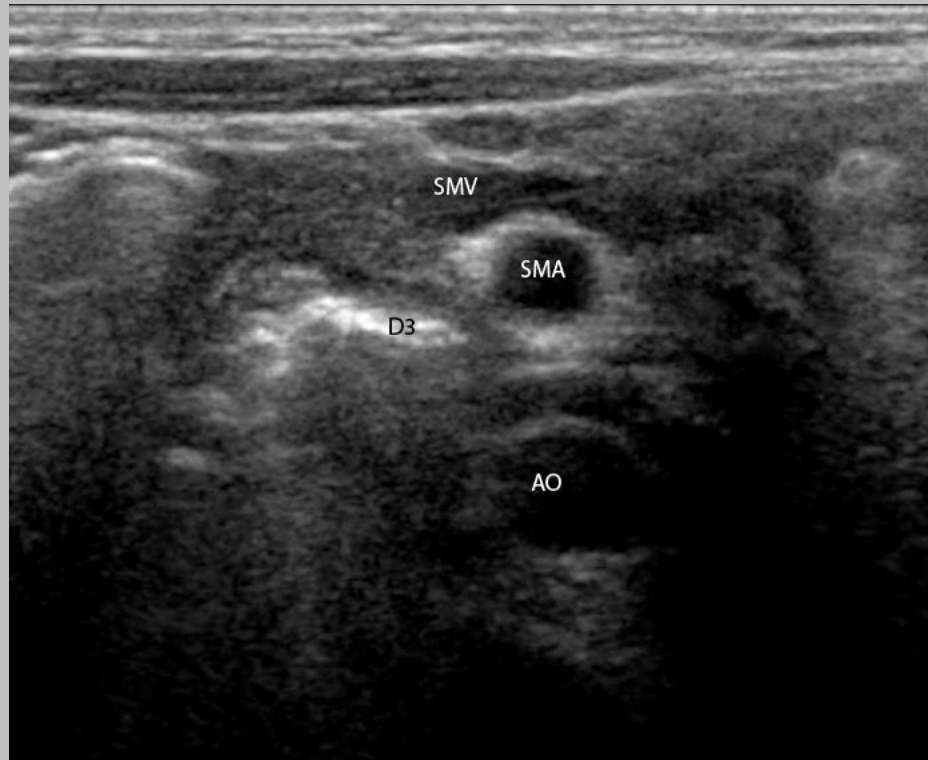


vaisseaux mésentériques à droite de la ligne médiane



scoliose sévère

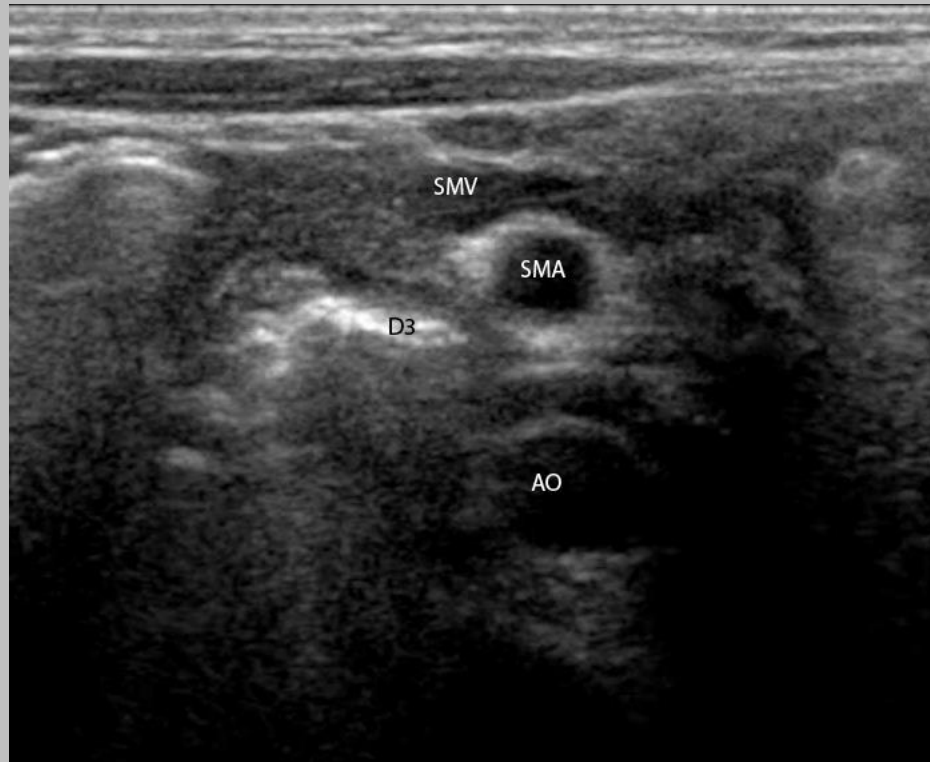
## malrotation intestinale



Sonographic assessment of the retroperitoneal position of the third portion of the duodenum: an indicator of normal intestinal rotation.

**Menten R, Reding R, Godding V, Dumitriu D, Clapuyt P.**  
Pediatr Radiol. **2012** Aug;42(8):941-5.

# malrotation intestinale



# conclusion

l'échographie peut exclure une malrotation intestinale

l'opacification digestive haute est à utiliser  
dans les cas où le duodénum ne passe pas  
dans la pince aorto-mésentérique

si l'échographie n'est pas réalisable/contributive

Sonographic assessment of the retroperitoneal position of the third portion of the duodenum: an indicator of normal intestinal rotation.

**Menten** R, Reding R, Godding V, Dumitriu D, Clapuyt P.

Pediatr Radiol. **2012** Aug;42(8):941-5.



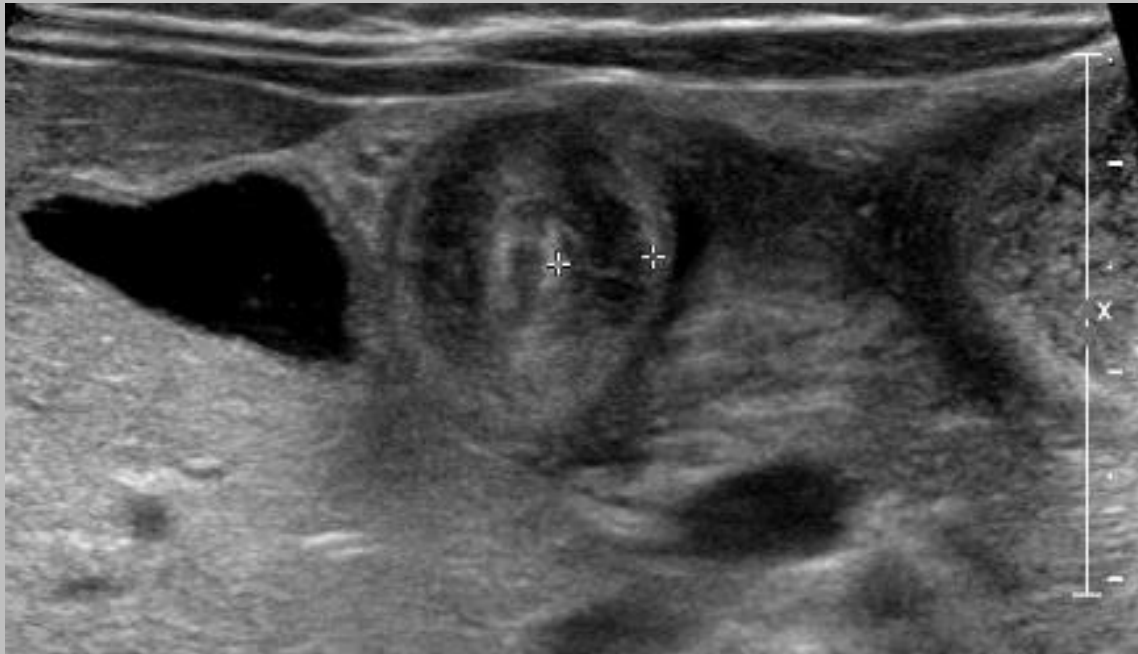
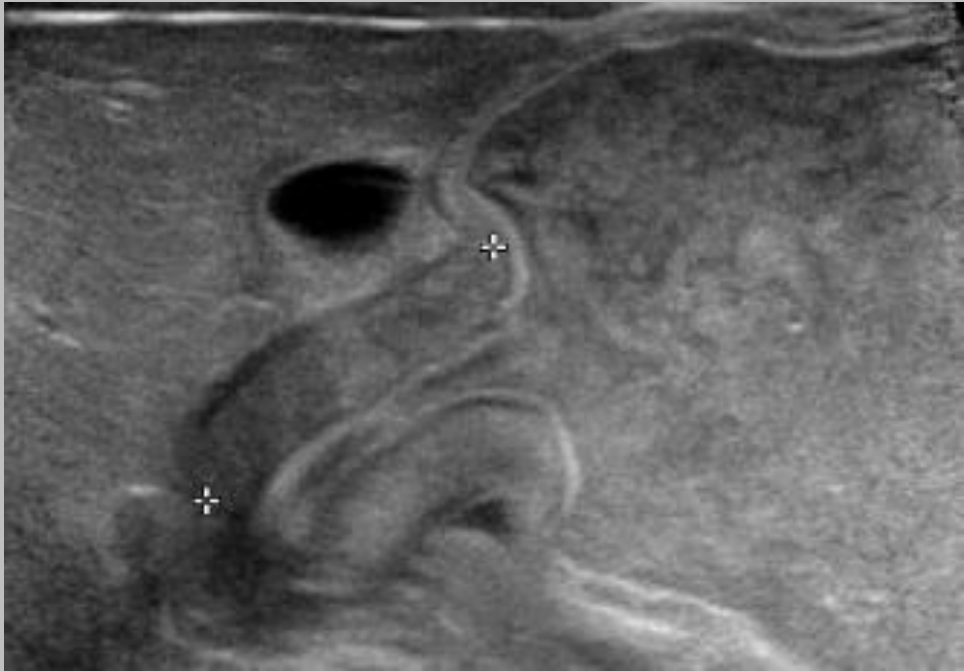
# appareil digestif

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
<b>Appareil digestif</b>				
Invagination intestinale aiguë  <b>30 M</b>	Rx abdomen Rx contraste positif ou négatif Echographie	Indiqué [A]	L'examen échographique en milieu spécialisé offre une sécurité diagnostique optimale. La réduction de l'invagination ne peut être tentée que chez un enfant stable sur le plan hémodynamique. La perforation, la péritonite et l'ischémie intestinale évaluée au Doppler sont des contre indications à la réduction non chirurgicale.	II II  0
Ingestion de corps étranger  <b>31 M</b>	RX abdomen	Non indiqué en routine [C]	Hormis pour les corps étrangers acérés ou potentiellement toxiques (piles, par ex.). Si l'évacuation du corps étranger n'est pas certaine, pratiquer éventuellement un ASP au bout de 6 jours.	II
	RT incluant le cou	Indiqué [B]	La RT incluant le cou est utile en cas de dysphagie.	I



# appareil digestif

Problème clinique	Examen	Recommandation [grade]	Commentaires	Dose
<i>Réduire au minimum les examens irradiants chez l'enfant</i>				
Traumatisme abdominal mineur  <b>32 M</b>	RX abdomen	Non indiqué en routine [B]	Le cliché d'abdomen sans préparation n'est pas utile, sauf incidence particulière en cas de recherche d'un pneumopéritoine (perforation d'organe creux).	II
	Echographie	Indiqué [C]	L'échographie est suffisante en première intention dans la plupart des traumatismes abdominaux mineurs et isolés.	0
Vomissements en jet des trois premiers mois <b>33 M</b>	Echographie	Indiqué [A]	L'échographie est indiquée pour le diagnostic de sténose hypertrophique du pylore.	0
Vomissements chroniques  <b>34 M</b>	Rx contraste tube digestif supérieur	Non indiqué en routine [C]	Le TOGD n'est pas indiqué pour le diagnostic de reflux gastro-oesophagien (la pHmétrie est l'examen de référence). Il peut être intéressant pour la recherche de hernie hiatale et de malrotation en particulier lorsqu'une cure chirurgicale est envisagée. Lorsque les vomissements sont bilieux, le recours au TOGD peut être discuté.	II
	Scintigraphie	Non indiqué en routine [C]	Envisager le transit digestif pour l'étude dynamique de l'évacuation gastrique.	II
Ictère néonatal persistant  <b>35 M</b>	Echographie	Examen spécialisé [B]	Une investigation précoce (à moins de 10 semaines) et rapide est primordiale. L'absence de dilatation de la voie biliaire et la présence d'une vésicule n'excluent pas le diagnostic d'atrésie.	0
	Scintigraphie	Examen spécialisé [B]	La scintigraphie hépato-biliaire objective la perméabilité de la voie biliaire.	II



dans le futur...?

## DIRECTIVES

COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM

of 5 December 2013

laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom

CHAPTER X

FINAL PROVISIONS

Article 106

**Transposition**

1. Member States shall bring into force the laws, regulations and administrative provisions necessary to comply with this Directive by 6 February 2018.

IAEA HUMAN HEALTH SERIES No. 4

COMPREHENSIVE CLINICAL  
AUDITS OF DIAGNOSTIC  
RADIOLOGY PRACTICES:  
A TOOL FOR QUALITY  
IMPROVEMENT

QUALITY ASSURANCE AUDIT  
FOR DIAGNOSTIC RADIOLOGY IMPROVEMENT  
AND LEARNING (QUAADRIL)

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY  
VIENNA, 2010

CHAPTER V

JUSTIFICATION AND REGULATORY CONTROL OF PRACTICES

SECTION 1

*Justification and prohibition of practices*

*Article 19*

**Justification of practices**

1. Member States shall ensure that new classes or types of practices resulting in exposure to ionising radiation are justified before being adopted.
2. Member States shall consider a review of existing classes or types of practices with regard to their justification whenever there is new and important evidence about their efficacy or potential consequences or new and important information about other techniques and technologies.
3. Practices involving occupational and public exposures shall be justified as a class or type of practice, taking into account both categories of exposures.
4. Practices involving medical exposure shall be justified both as a class or type of practice, taking into account medical and, where relevant, associated occupational and public exposures, and at the level of each individual medical exposure as specified in Article 55.

# que puis-je conseiller...?

- « ...mise au point de... »
- quelques renseignements cliniques succincts
- la (les) question(s) posée(s)
- une (des) hypothèse(s) diagnostique(s)



# quelles perspectives...?

un dialogue constructif et enrichissant!

*« ... the best diagnosis and care for the patient  
requires collaboration*

*between radiologists with strong clinical knowledge and  
clinicians with strong imaging knowledge. »*

R. Sze

Pediatr. Radiol. 2011

(Building the pediatric radiology department of the future)