

# IMAGERIE en PEDIATRIE

## Dr B KARBOUA 2020



# PLAN

I)•Introduction

II)•Précautions particulières

III) • moyens d'exploration

Techniques et résultats

1- Rx standards : thorax, ASP, os et articulations

2- Echographie

3- Echo endoscopie

4- Echo Doppler

5- Opacifications digestives : TOGD , TG, LB

6- Opacifications urinaires : UIV, UCR

7 - exploration nucléaire : scintigraphie et  
opacifications vx rares

8-9- imagerie en coupe TDM / IRM ++

IV) •Conclusion

# I) INTRODUCTION

- il y a une différence entre la radio pédiatrie et celle destinée aux adultes; non pas dans les techniques d'imagerie. mais c'est essentiellement une différence de radio anatomie, de psychologie, de pathologie et de comportement .
- De ce fait l'enfant implique une prise en charge spécifique de la part de l'équipe de radiologie.
- Il nous faut sans cesse adopter différents systèmes d'imagerie et des artifices technique en fonction de l'âge de l'enfant pour mieux assurer le confort , la sécurité et obtenir des examens de qualité permettant de fournir des diagnostics précis .
- Il est impératif d'éviter l'irradiation par l'utilisation de cassette de petit format, de diaphragme, réduire le temps d'exposition, couverture des gonades .

## II) Précautions particulières

Des impératifs techniques propres à la radiopédiatrie sont indispensables à connaître en raison des différentes tranches d'âge :

- Nouveau- né : j1 à J28
- Nourrisson : 1 à 24 mois
- Enfant : > 24 mois à 5ans
- Grand enfant > 5 ans à 15 ans et 3 mois

# suite

Peu coopérant

- apnée imprévisible , contention , sédation

Petite taille

- matériel adaptée , Protocole technique

Paramètres adaptés

fragile

- Intérêt d'une protection :

Du froid , déshydratation , rayon x

# Difficulté de prise en charge

- La prise en charge d'un enfant s'avère plus complexe que celle d'un adulte , car différents facteurs interviennent
- L'âge de l'enfant
- L'anxiété de l'enfant
- L'immobilité prolongée pendant l'examen
- La pose éventuelle d'une voie veineuse pour injection de pc
- La souffrance : douleur, fièvre ou autre signe ce qui implique un personnel de santé bien formé
- Une enquête récente par la SFR a confirmé la difficulté auxquelles se heurtent les praticiens à prendre en charge des enfant de moins de 06 ans .

# Différentes étapes à suivre

- Le médecin radiologue doit valider la prescription et si possible substituer un examen non ionisant à un examen ionisant , délivrer aux parents et à l'enfant en fonction de son âge des informations sur le déroulement de l'examen , établir une relation de confiance avec les parent et l'enfant .
- Connaitre l'histoire de l'enfant par une bonne anamnèse : sur la grossesse , l'accouchement , le score de Glasgow , les éventuelles pathologies de la mère et de l'enfant
- Vérifier les dossiers médical et radiologique existants , le carnet de santé
- en fonction de la pathologie suspectée si une injection de pc est nécessaire s'assurer de l'absence de contre indication .

# En salle d'examen



# III ) MOYENS D'EXPLORATION

- **TECHNIQUES ET RESULTATS**
- Techniquement prendre certaines précautions :
  - l'idéal est de disposer d'une table de radio pédiatrie munie de ses accessoires nécessaires .
  - contention utilisée : culotte de suspension, sacs de sables planchettes , bandes de vélpo etc ...
  - temps de pose court : réduction de du flou cinétique
  - respecter l'asepsie : matériel stérile , nettoyer désinfecter la table avant l'examen , se laver les mains
  - radioprotection++: l' irradiation risque cancérigène réel :
    - réduire l'irradiation par la réduction des mas et  des kv , usage d'amplificateur de brillance , de diaphragmes et localisateurs , grille AD , protection des gonades réduction du nombre de cliché

# 1 ) RADIO STANDARDS

- **RX THORAX de face** de 1<sup>o</sup> intention en pathologie thoracique
- Nouveau né : cliché thoraco-abdominal difficile à réaliser car rythme respiratoire et cardiaque accéléré. L'immobilisation est particulièrement importante mais souvent difficile à obtenir.
- En couveuse : cliché réalisé en dos plaque après immobilisation cassette adaptée à la taille (couche stérile), tps 1 à 2/100<sup>o</sup> sec.
- Nourrisson: (jusqu'à 15 mois) statif de pédiatrie avec contention lui permettant d'être en station verticale. parfois il faut tenir l'enfant par les poignets et étant observé dans un miroir l'opérateur déclenche la graphie à l'inspiration profonde
- chez l'enfant en bas âge le cliché est réalisé en antéro postérieur pour mettre l'enfant en confiance RD horizontal
- cliché en DD c'est la méthode la plus simple RD vertical.
- au delà de 7 à 8 ans un statif d'adulte est utilisé. Parfois un profil

# Thorax/ thoracho abdominal

- Examen simple peu irradiant à condition de ne pas en abuser . indications larges dans la pathologies thoraciques et même abdominales . il peut à lui seul suffire au diagnostic , Sa réalisation doit être bien maitriser pour permettre une lecture adéquate .
- Dans certains cas il est nécessaire de compléter l'examen par une écho trans thoracique dont les résultats sont pertinents . dans d'autres cas on a recours à la TDM qui doit être discutée en fonction de la pathologie ( Rx +++)

# Etape de lecture : résultats

- **Vérifier** : le nom, prénom , l'âge , la date, parfois l'heure car changement des images . marquer le coté droit par un objet o
- **Les critères de qualité**
- bien pénétré :visibilité du rachis et vx à travers le médiastin
- de face : épineuses équidistantes des bords interne des clavic
- en position debout : visibilité de la poche gastrique
- En inspiration :6à7arcs costaux se jettent au dessus du diaphragme
- les omoplates sont ils bien dégagés : pas de fausse opacité
- un cliché en expiration est réalisé encas de sd de pénétration , asthme

- **Etude analytique** : analyse sémiologique des différents compartiments , signes Rx signe : de la silhouette, convergence hilare ,recouvrement hilare et les grands syndromes Rx : alvéolaire, interstitiel, bronchique parenchymateux, . enfin l'étape diagnostique .
- **RP normale** 2champs pulmonaires : Correspondant aux 2 poumons (3 lobes à droite, 2 lobes à gauche :  
Le parenchyme des lobes inférieurs descend plus bas que les coupes diaphragmatiques .  
sur la RP une pathologie du lobe inférieur peut donner une sur-opacité au niveau des coupes diaphragmatiques . Les lobes supérieurs sont les mieux ventilés (localisation des pathologies d'origine aréique alors que les lobes inférieurs sont les mieux vascularisés (pathologies hémotogènes .

# Erreurs d'interprétation

- la radio anatomie normale est à connaître car les différentes structures connaissent des changements au cours de l'évolution d'une part d'autre part certaines images liées à l'incidence peuvent induire à des erreurs d'interprétation
- Les clavicules se jettent au dessus des apex en hyperlordose ,
- les omoplates non dégagées donnent une opacité linéaire sur la paroi latérale à ne pas confondre avec une image en bande et une diminution de la transparence des champs p
- le débord du manubrium sternal sur un cliché non de face stricte donne une opacité latéro trachéale à ne pas avec une adénopathie

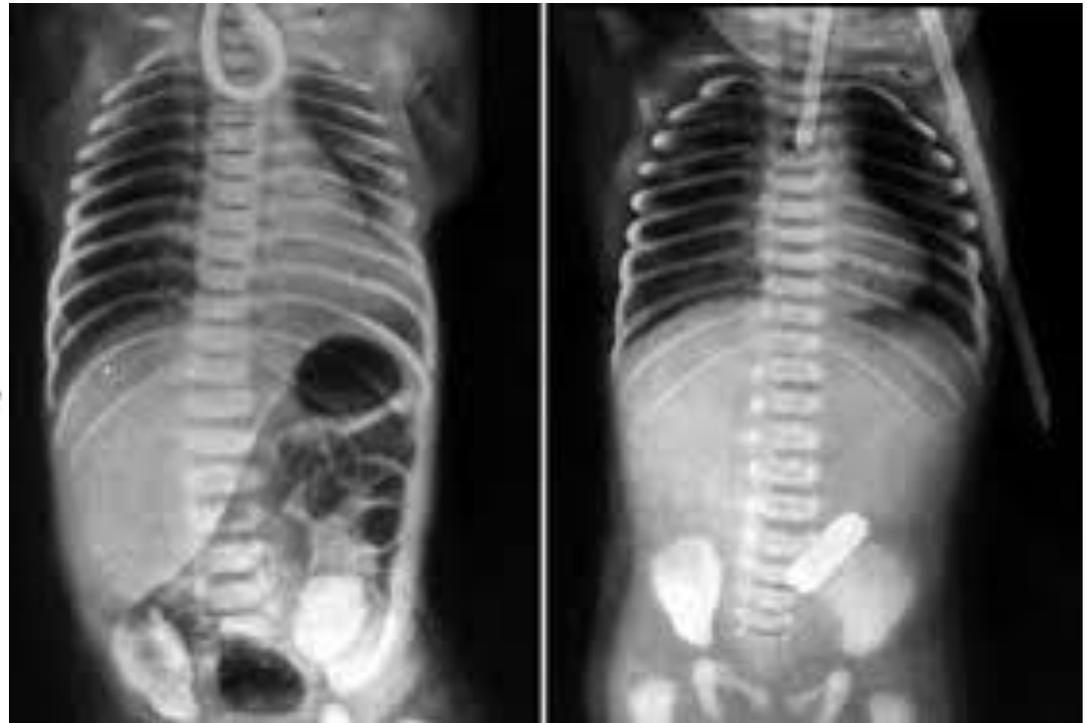
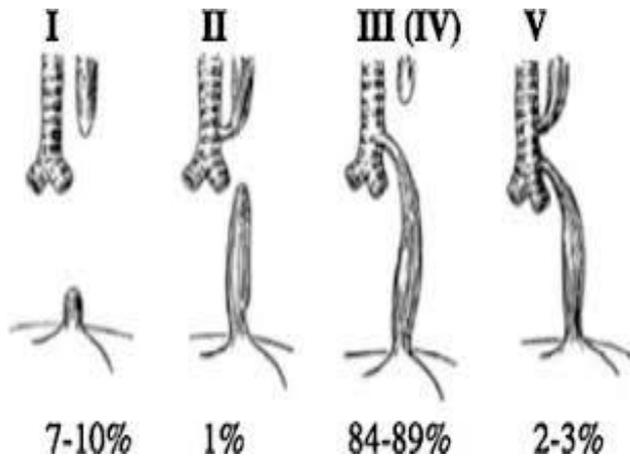
- L'extrémité > des humérus : chez un nourrisson radiographié les bras en suspension il existe un épanchement de gaz intra articulaire: azote à la faveur de perte de contact entre les cavité
- Rachis chez le nouveau né, la hauteur relative des corps vertébraux ossifiés est égale à celle des espaces inter vertébraux . les pédicules sont réduits niveau des dernières vertèbres dorsales à ne pas confondre avec un processus endo canalaire

- - Thymus : il peut être volumineux avant 2 ans et diminue ensuite) à ne pas le prendre pour une masse du médiastin antérieur . Il est de consistance molle donc sa paroi antérieure est moulée aux côtes : << c'est le signe de la vague >> .
- La trachée : peut être physiologiquement « en baïonnette » à droite sur un cliché en inspiration
- Index cardio -thoracique : plus grande largeur du cœur / plus grande largeur du thorax  $\leq 0,5$  .sur un cliché en position couché le cœur est étalé :fausse cardiomégalie
- 3 espaces clairs : mieux visibles sur une radiographie P de profil l'espace clair rétro cardiaque, rétro trachéal et rétro sternal. ils peuvent être le siège de processus pathologiques.

- Images pièges liés à la projection de structure extrathoracique
- chez les Filles : les cheveux longs traissés ou tombants peuvent donner des images pièges et créer de fausses opacités des apex
- Plis cutanés très fréquents chez le nouveau-né et le nourrisson. ( Laxité naturelle ) quand l'enfant est placé contre un plan dur , ex : les clichés en couveuse donnent des différences de densité des champs pulmonaires et le bord du pli silhouetté par l'air peut simuler un pneumothorax .
- les seins chez la fille, en période pubertaire, les seins qui commencent leur développement donnent une fausse opacité de la base, mal limitée, qu'il ne faut pas confondre avec une pneumopathie. Ce développement mammaire, quand il est asymétrique, est encore plus trompeur

# Atrésie de l'œsophage : épreuve à la sonde

1) avec fistule < aération digest III/IV    2) sans fistule < abdomen opaque



# Malformations Vx

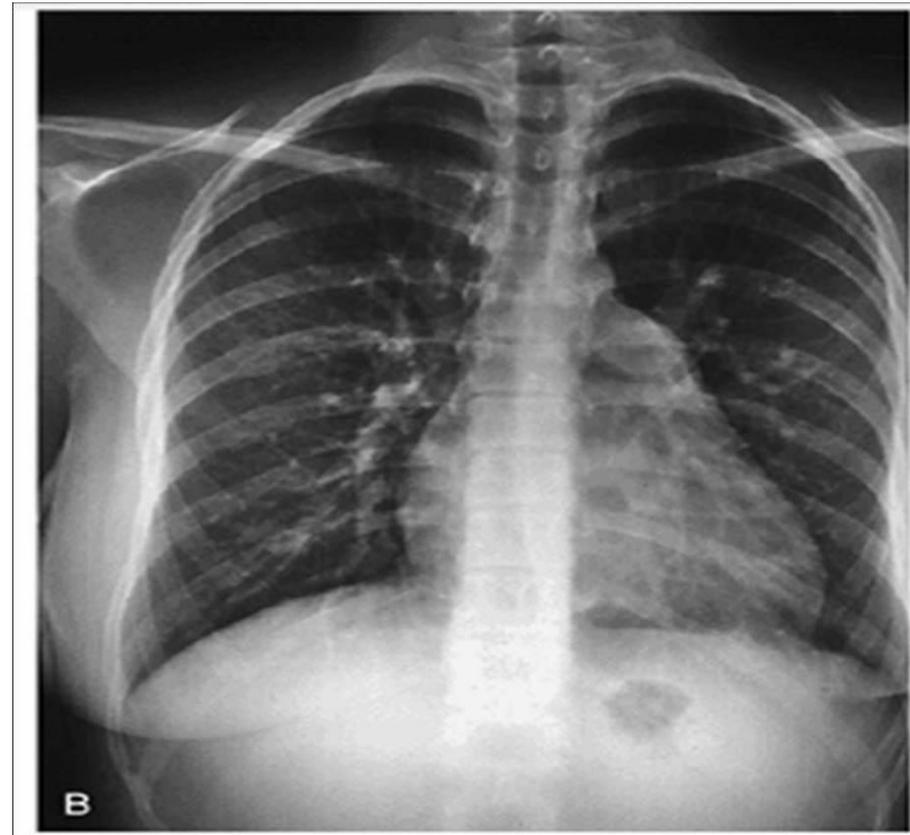
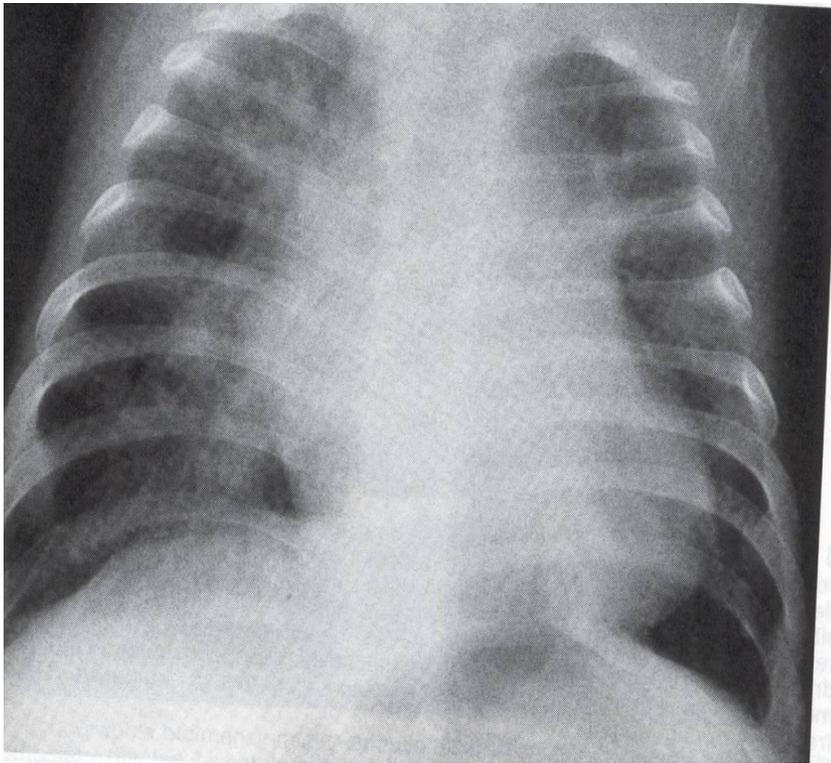
- Aorte à dte



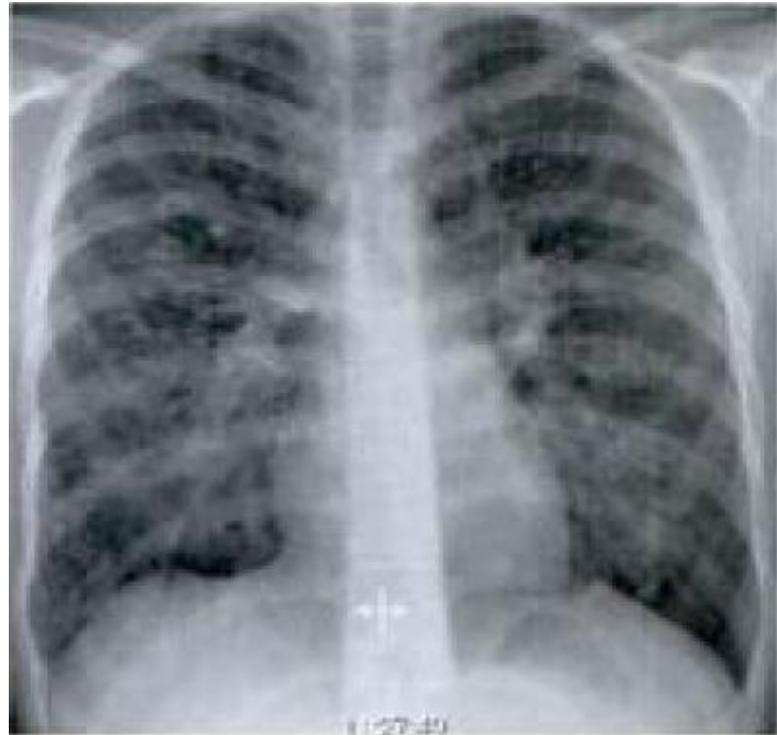
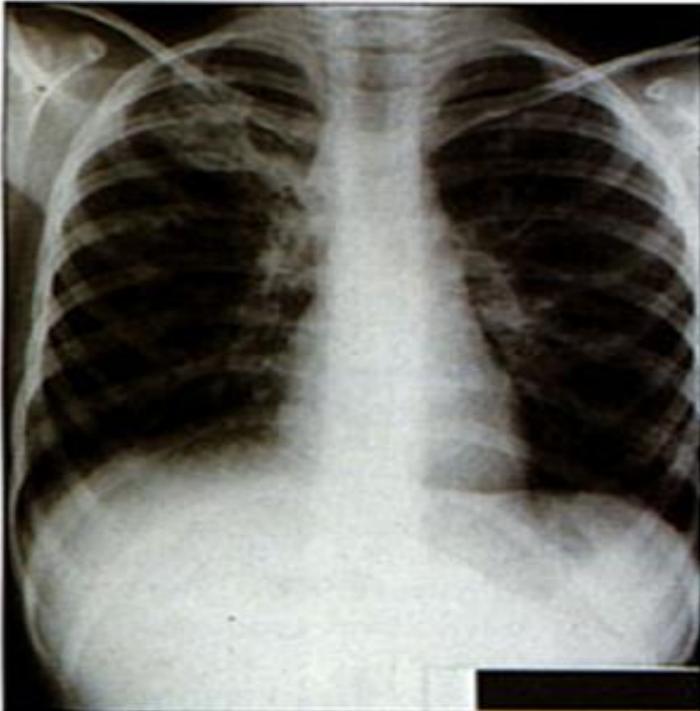
artéria lusoria



Cardiopathies congénitales: 1) cardiomégalie,  
2) hypervx (CIV) /CIA vieilles: APG, VD hypertrophiés



1) Trouble de ventilation Lobe > 2) dilatation de Bronches



# Syndrome alvéolaire

- opacités floues ,confluentes,bronchogr aérien



# 1)PNO compressif/ 2)Hernie Diaphragmatique G

## Pneumothorax suffocant (1)

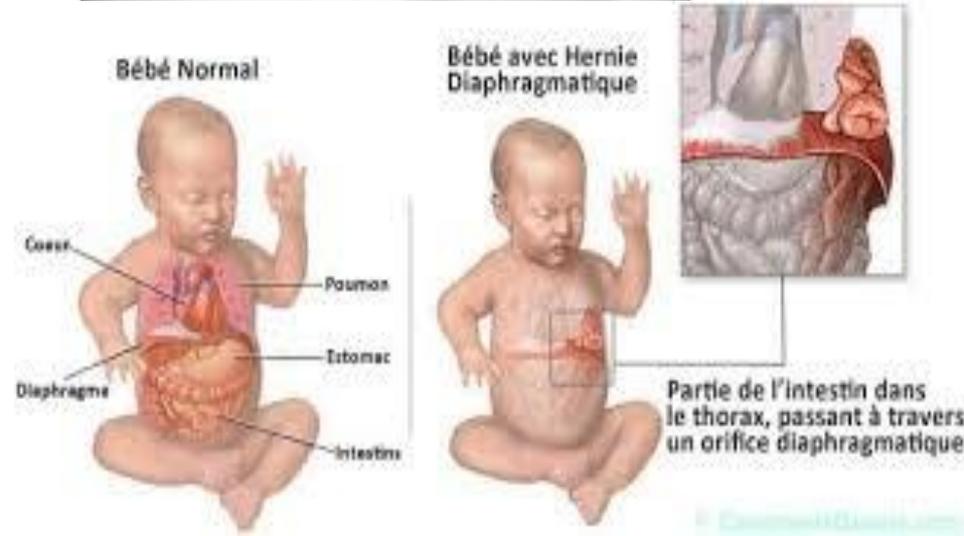


- VRAIE URGENCE
- PNO OUVERT OU FERME

Cinétique :

- PNO en évolution
- Ventilation artificielle + PNO
- Complication voie centrale
- Complication psmt plaie thx

AIRWAY  
BREATHING  
CIRCULATION  
DISABILITY  
EXPOSURE



# Radio standards

- **ASP:** s'est effacé devant l'échographie pourtant il peut être d'un apport précieux. en particulier en cas d'urgences digestives
- Chez le nouveau-né: cliché thoraco-abdominal en station verticale de face dans certaines pathologies malformatives infectieuse et occlusions néonatales
- Nourrisson et petit enfant: cliché debout ou en DD de Face parfois de profil: corps étrangers ,brocho pneumopathies , occlusions ,invagination, sténose pylorique
- Enfants : lithiases , pathologies orl ,ngénito urinaire , digestive : hirschprung , chron ,RCUH , appendicite perforation (pneumo péritoine) , kyste dermoide masses abdominales .

# Occlusions néonatales : sténose duodénale

- 1) Echo prénatale : image de double bulle (duodénale ,gastrique)ASP:2niveaux hydroaérique

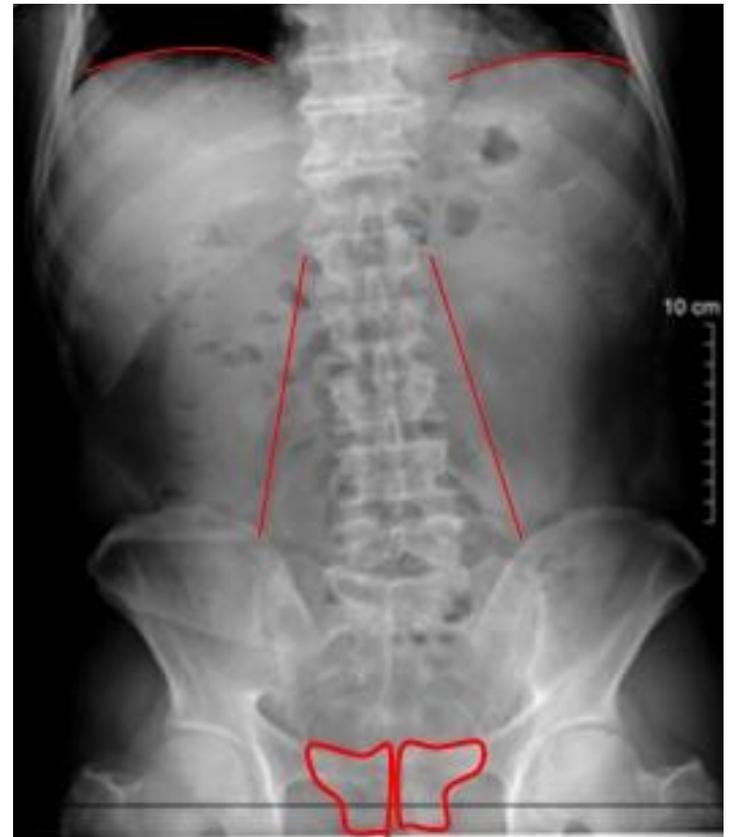
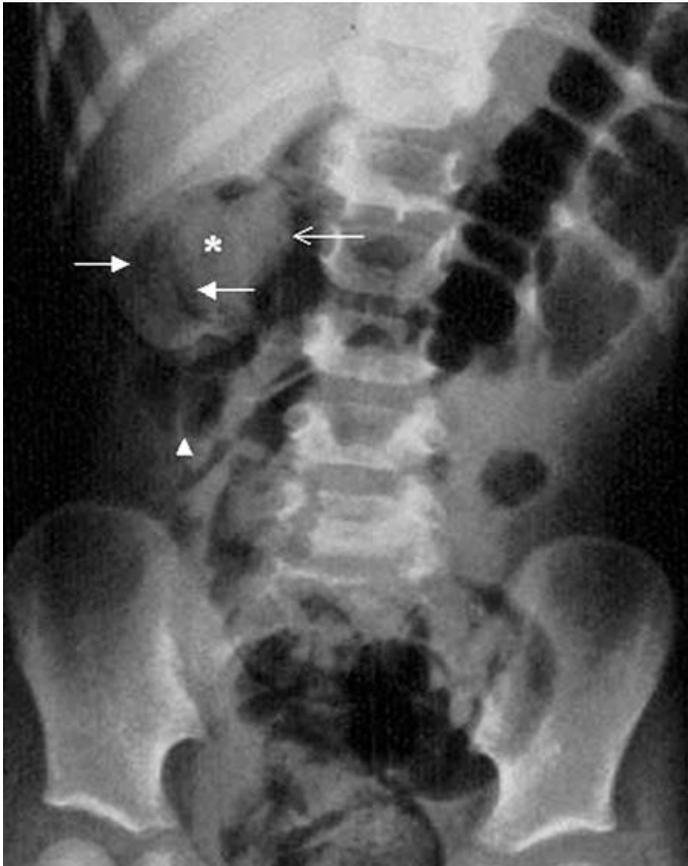


# occlusions

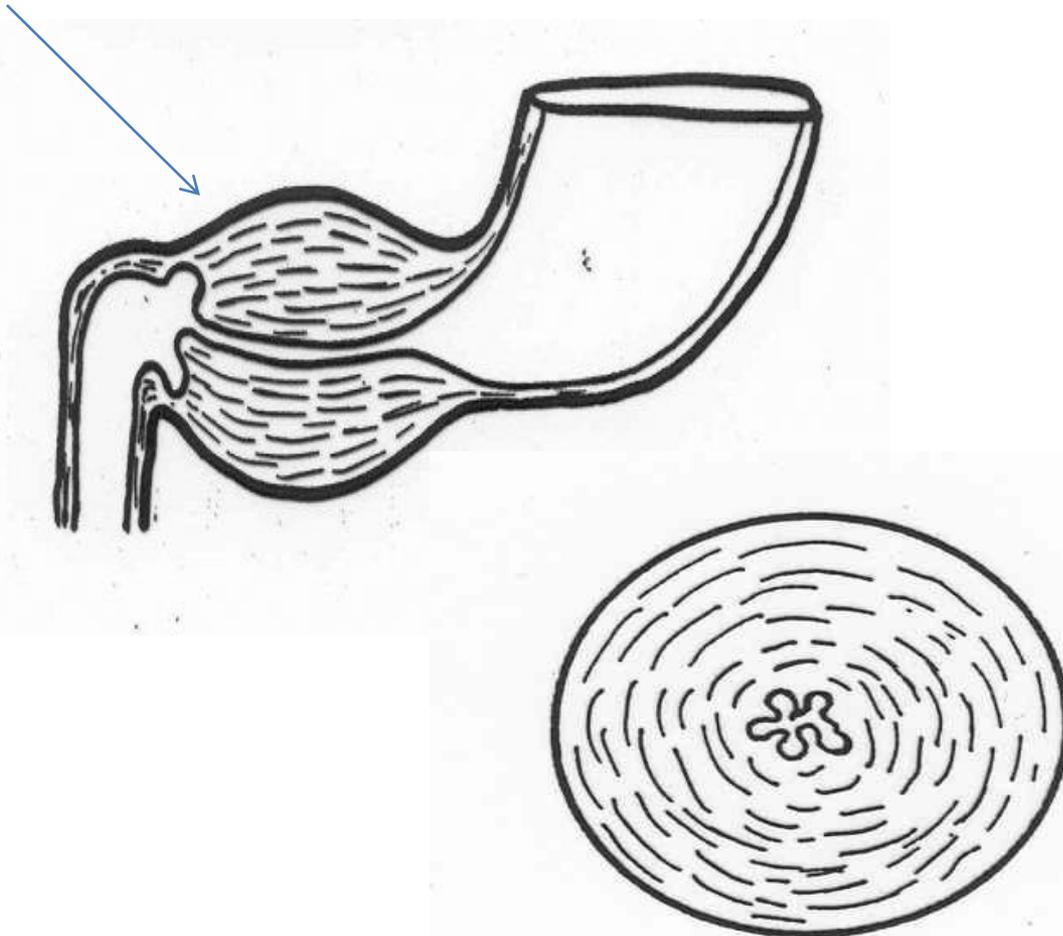
- Iléus méconial/ importante distention gazeuse



- Invagination intestinale aigue ASP
- (boudin d'invagination)



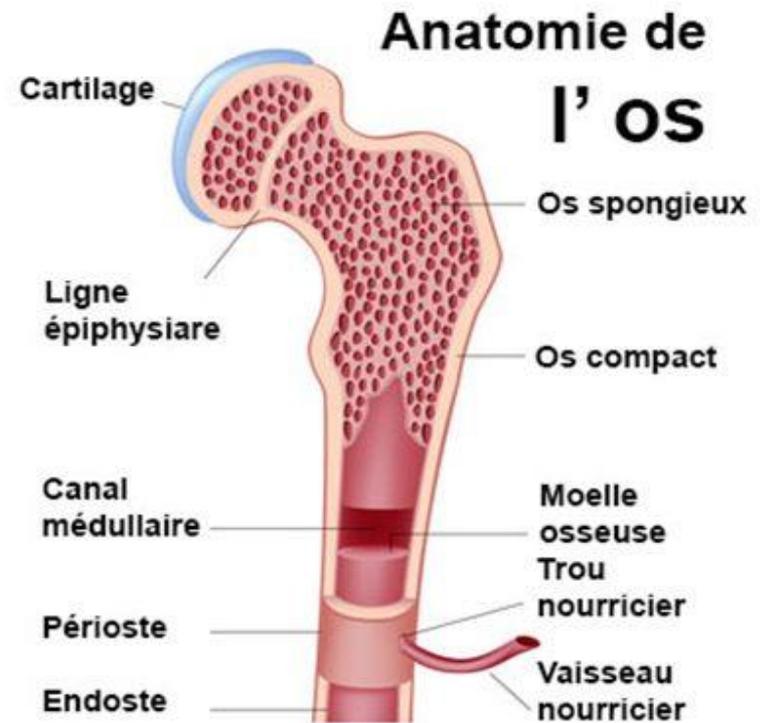
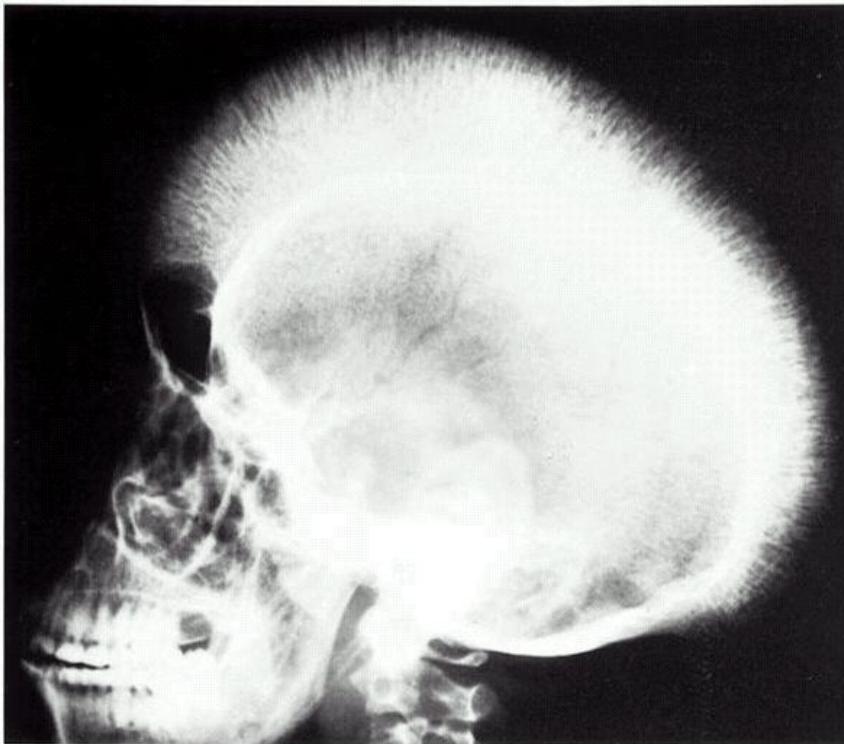
Sténose hypertrophique du pylore : olive bulbaire :  
diagnostic est échographique longueur > 15mm  
épaisseur > 30 mm / + ou- TGD



# Radio standard

- **RX ostéo-articulaire:**
- soit pour évaluer l'âge osseux soit bilan dans le cadre d'un poly traumatisme ou enfants battus , d'une maladie générale ( hématologique , tumorale , malformative ) , ou bilan d'extension d'une néoplasie (en l'absence de scintigraphie).
- soit l'exploration d'une lésion isolée infectieuse, inflammatoire traumatique ou tumorale par des clichés de F/P du segment atteint complétés par d'autres incidences en cas de nécessité et d'un cliché avec rayons mous pour l'étude des parties molles (épaississement, abcès , œdème)
- Clichés de F/P +ou- clichés complémentaires si nécessaire
- Clichés centrés sur les articulations: arthrites , ostéo nécrose traumatismes , luxation de la hanche ou autre articulation
- Souvent complété par l'écho articulaire et musculo tendineuse

# 1) Thalassémie / 2) os





1)



2 )Fracture en motte de beurre de beurre



## 2) Echographie

- Examen simple rapide non invasif peu couteux est souvent pratiqué en 1<sup>o</sup> intention
- ses indications sont multiples: pathologie abdomino-pelvienne, cervicale, mammaire, parties molles, transfontanellaire , trans thoracique , musculo tendineuse et articulaire , pathologie anténatale (in utéro) notamment pour rechercher les malformations et suivre l'évolution
- la fréquence des sondes utilisées diffère en fonction de l'épaisseur de la région examinée. Souvent haute fréquence
- Elle permet la visualisation des structures en mouvement et le fonctionnement des organes
- L'utilisation de produits de contraste améliore la qualité
- la réalisation de ponction , drainage et biopsie écho-guidée

# Echographie (suite)

- **L'écho obstétricale (anté natale )** est l'examen de référence du diagnostic : DC des malformations , o grossesse mono ou pluri-fœtale , position , quantité de liquide amniotique, insertion placentaire , activité cardiaque , mouvement fœtaux  
**L'écho trans fontanellaire** : adaptée au nné et au nourrisson n'est possible que jusqu'à l'âge de 1an limitée par la taille de la fontanelle : Hémorragie et souffrance cérébrale du nné et prématuré , anomalies malformatives, infectieuses , tumorale  
**L'écho abdomino pelvienne** : étude globale des organes abdomino pelviens et des structures digestives : parois d'anses masse épanchements liquidiens; limité par les gaz
- **L'écho articulaire et musculo tendineuse** étude articulaire parties molles périarticulaires

# Invagination Intestinale Aigue

## Echographie digestive

### Coupe transversale

Aspect en cocard, en cible



### Coupe longitudinale

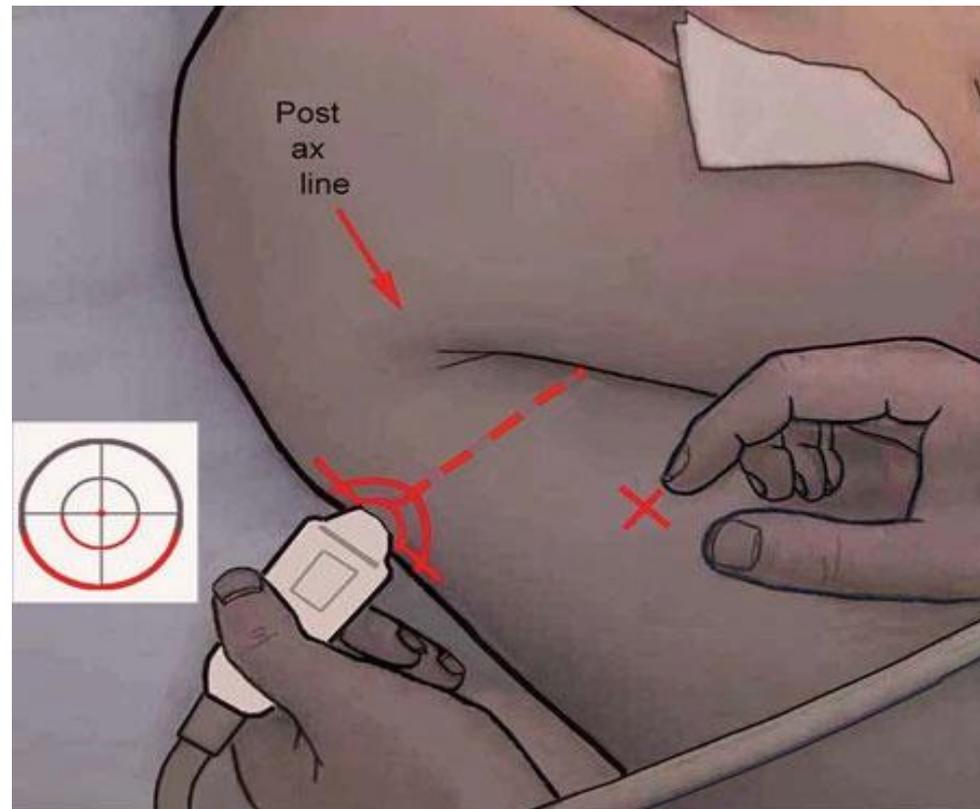
Aspect en sandwich,  
En pseudo rein.



# Echo technique /résultat : foie



# Echo trans thoracique (ETT) abord postérieur : pathologie déclinive

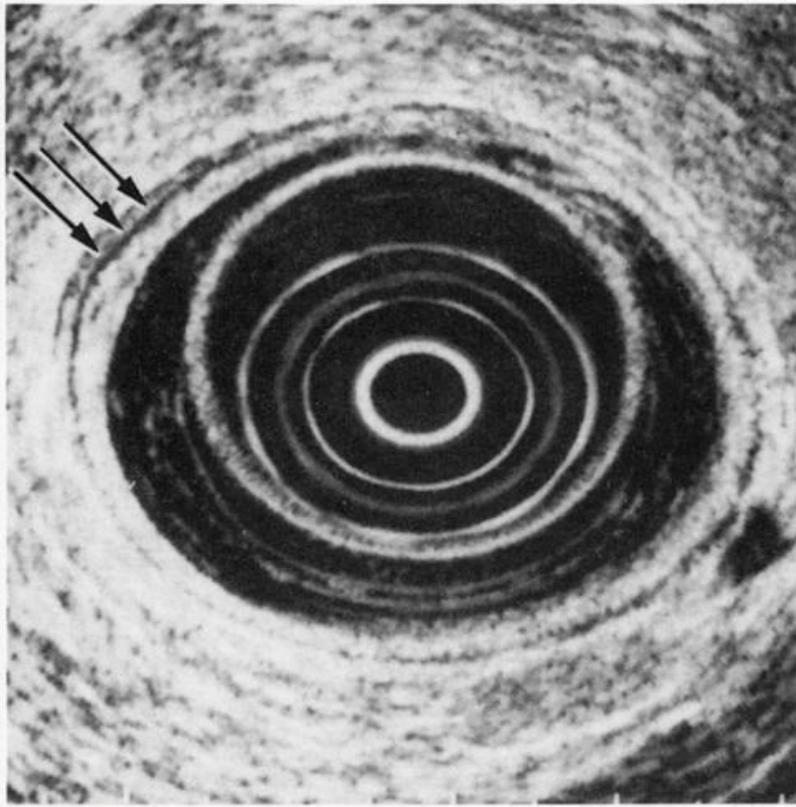


### 3) Echo-endoscopie

- Exploration du tractus digestif à l'aide d'un fibroscope muni d'une sonde:
- étude de la lumière, de la paroi (différentes couches) et des structures avoisinantes, peut être réalisée par voie haute oeso gastro duodénale ou par voie basse: rectale.
- limitée en cas de stase , d'hernie Hiatale ,de sténose serrée , de malformations ou de non coopération . geste désagréable difficile à réaliser

# Echo endoscopie

- Paroi gastrique



## 4) Echo doppler

- Echo doppler couleur ou pulsé utilisé dans certaines conditions pour visualiser les vx et apprécier l'aspect hémodynamique.
- IL peut être appliqué aussi bien pour les axes vx périphériques que cérébraux et cardiaques

- 1)ECHO doppler : interruption de l'artère rénale en bec de flute (traumatisme)
- 2)ECHO: membrane dans le vx

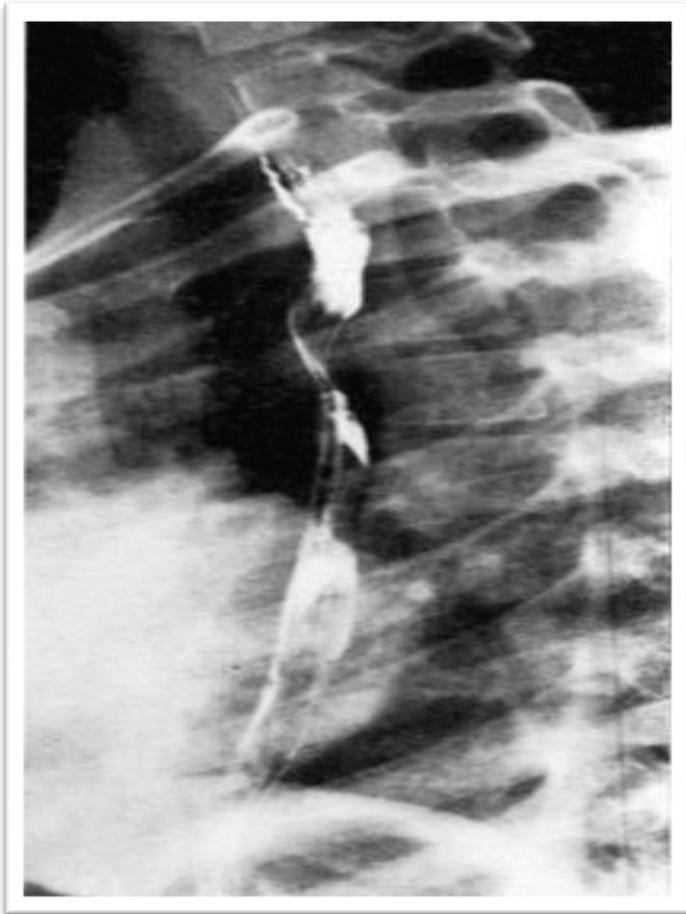


## 5) Opacifications digestives

- Sont moins pratiquées depuis l'avènement de l'écho-endoscopie l'endoscopie + biopsie et l'imagerie en coupes .
- Conserve leur Indication dans certains cas de pathologie et malformations
- l'opacification est réalisée soit a la baryte fluide (**simple contraste**) soit avec adjonction d'air( **double contraste**) soit aux produits hydrosolubles( en cas de fragilité pariétale).
- opacification par voie haute: **TOGD** : dans les duplication , diaphragme hernies , RGO sténose du pylore artéria luso ria , double arc aortique etc..
- **TG**: : duplication , chron , pathologies iléo-caecales , certaines masses
- par voie basse : **LB** : diaphragme ,volvulus , Hirschprung , iléus(complication de la mucoviscidose) et bouchon méconial , atrésie, duplication colique.
- **NB** : Dans l'invagination Intestinale aigue, l'iléus et le bouchon méconial le lavement est réalisé à visée diagnostic et thérapeutique (par dés invagination dans l'IIA et par fragmentation du méconium dans l'iléus ) .

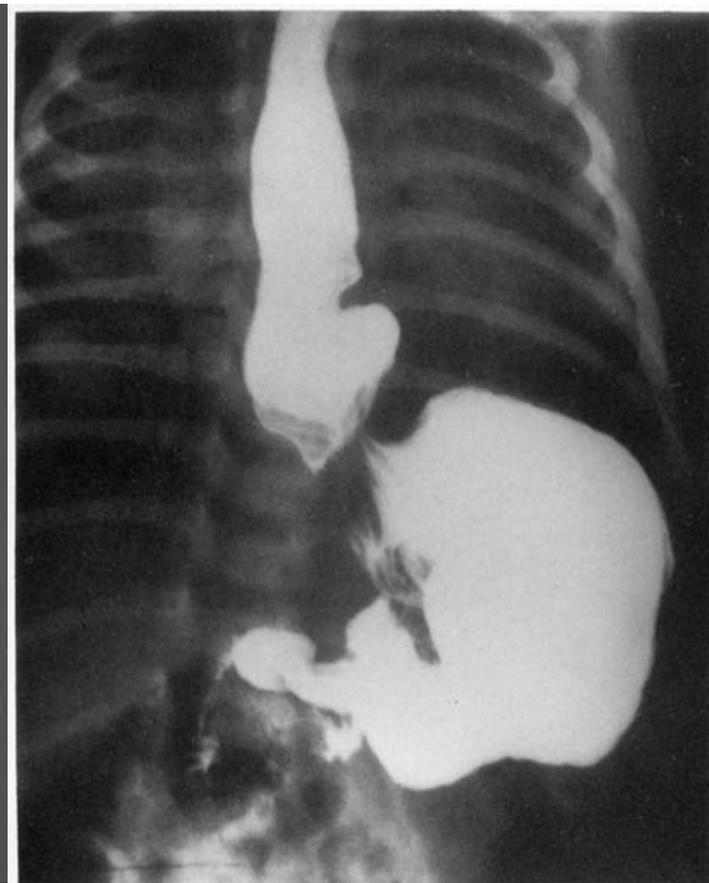
# Malformations vx : empreintes sur l'œsophage

1) artéria lusria / 2) double arcs aortiques Aort

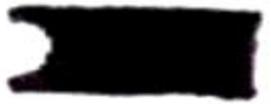


# Malpositions cardio tuberositaires

- 1) béance du cardia 2) hernie hiatale 3) reflux GO



# Invagination Intestinale Aigue



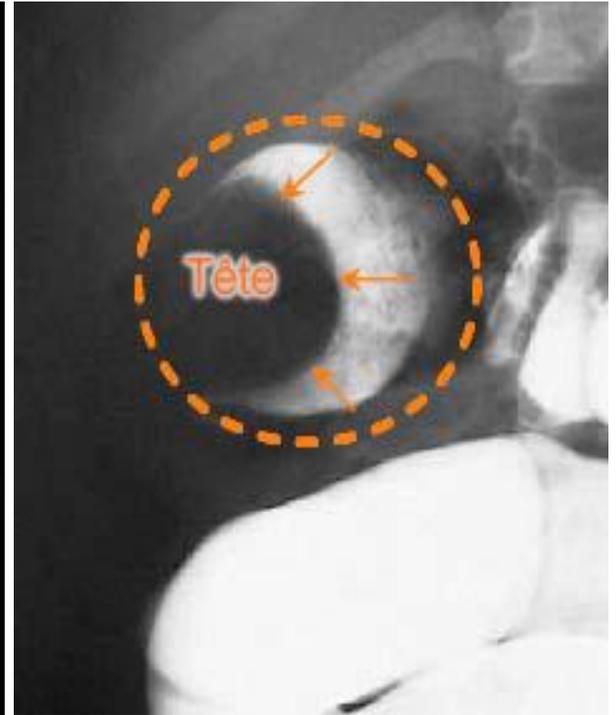
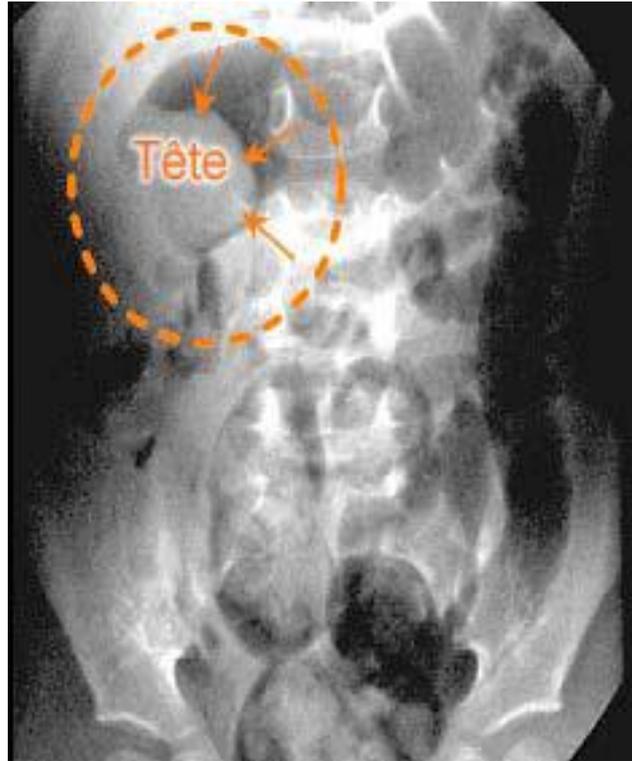
Cupule



trident

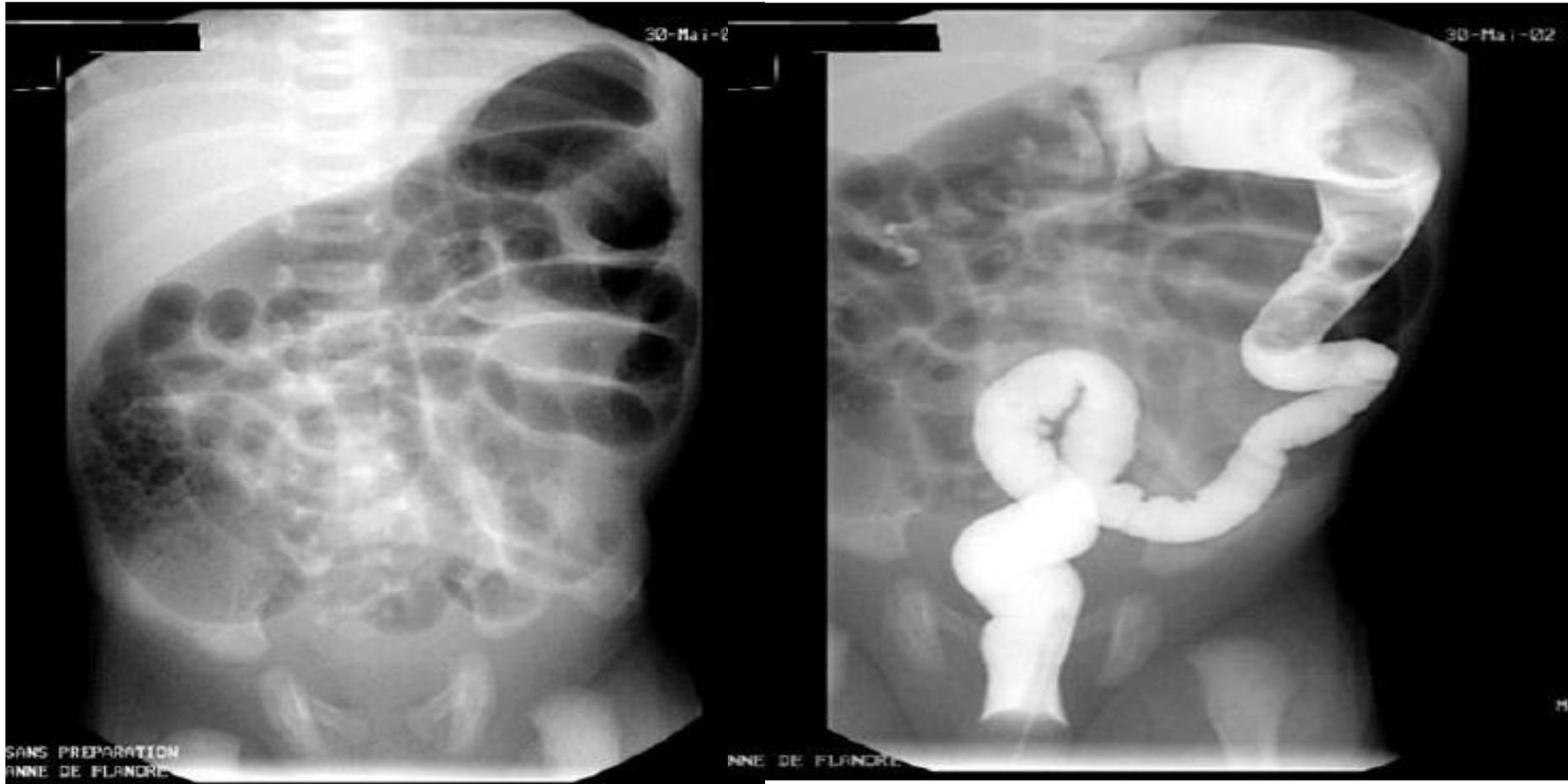


pinces de homard



# Iléus méconial

Insufflation d'air (billes méconiales) lavement opaque



# LB

- Maladie de Hirschprung :
- Hyper aération

dilatation colique



## 6) Opacifications urinaires

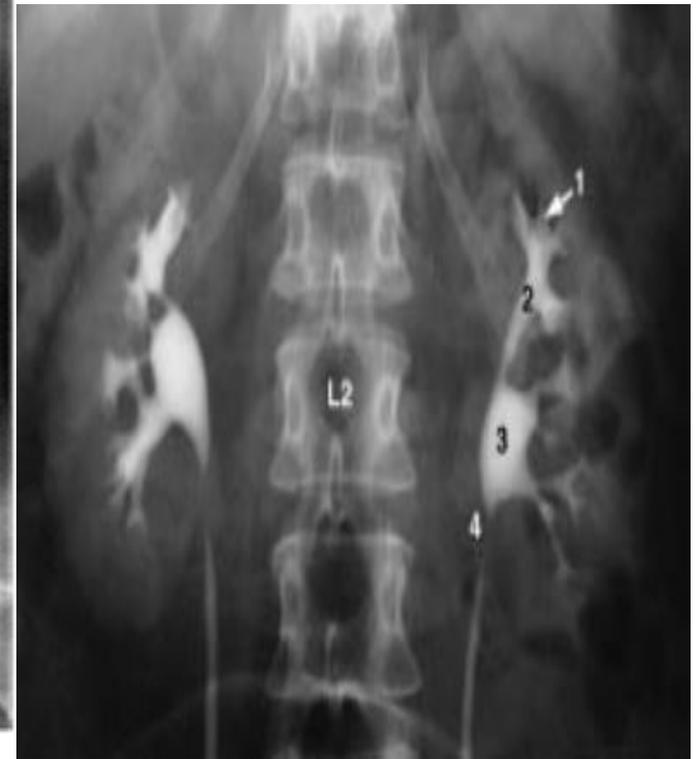
- **UIV:** opacification de l'appareil urinaire par une injection de PC (1à2cc/Kg en IV). Ses indications ont nettement diminué depuis l'avènement de l'échographie et l'URO TDM et l'IRM
- renseigne sur la morphologie et la fonction rénale .
- **L'UCR:** opacification par voie basse ou sus pubienne: exploration du bas appareil urinaire et recherche d'un reflux vésico urétérale .
- contre indication en cas d'infection urinaire.

UIV : retard de sécrétion à G , images lacunaires  
1néphrographie 2fonctionnel 3morphologique

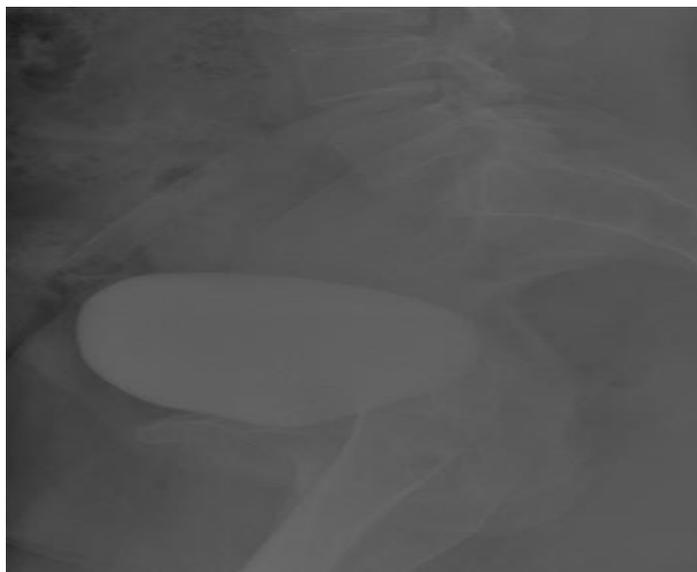
• À 40s

à 3mn

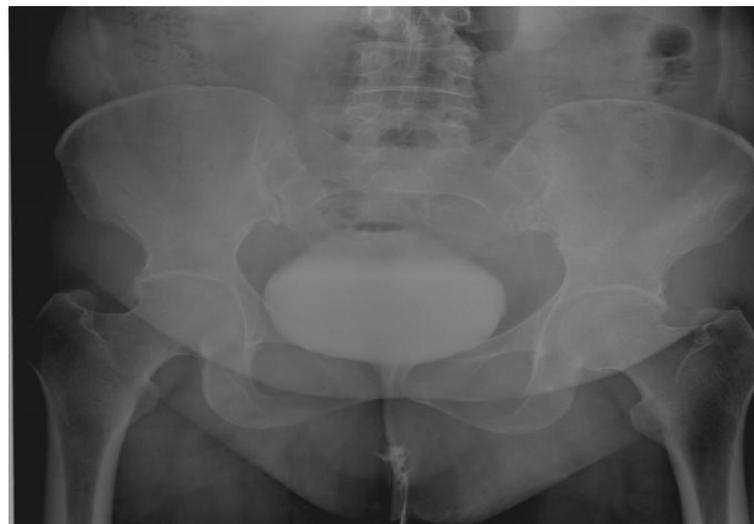
à 10mn



# 1)UCR: F/P



# 2)permictionnelF/P



# 7) Explorations rares

- **Scintigraphie** : Rarement pratiquée , utilise des isotopes marqués : technitium 99
- Garde son indication dans les ostéo nécroses donne un diagnostic au stade précoce
- Ainsi que dans le bilan des localisations secondaires de l'os
- Hypo ou hyper fixation sans spécificité
- **Opacifications vx** : réduction des indications depuis l'avènement de l'écho Doppler , TDM/IRM traumatisants et à risque peuvent garder quelques indications en préopératoire
- **Opacifications rachidiennes**: radiculo et myélographie ne sont sans danger et sont abandonnés au profit de la TDM et l'IRM

## 8) TDM

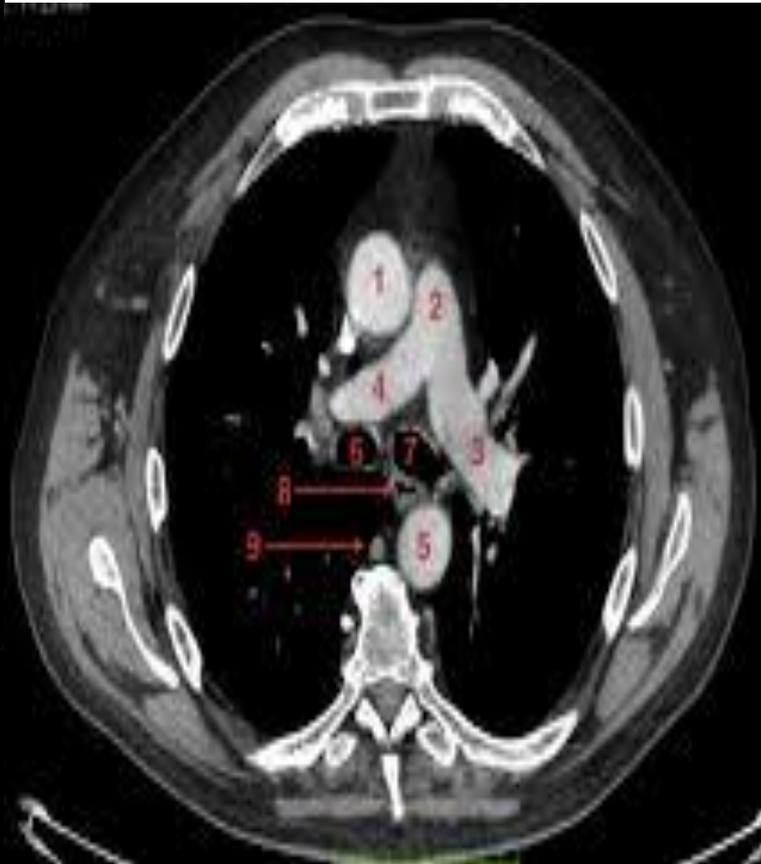
- **TDM** examen d'accès facile et rapide ne présente pas de contre indications(sauf l'Insuffisance Rénale, et « la grossesse »).
- Ses indications sont multiples mais l'irradiation est importante ++
- la technique consiste à réaliser des coupes axiales sur la région à examiner sans et avec Pc en fonction de l'indication.
- patient à jeun(3H au moins), immobilisation totale; sédation: calmant (sirop, injection IM ou IV). Si l'enfant est en âge de collaborer: le mettre en confiance. si l'âge est <1mois :un biberon et l'émaillotement suffisent à l'endormir.
- pour des conditions de sécurité: matériel adapté a l'âge de l'enfant: (planchette, bandes, cals de mousse, sacs de sable, matelas coquille). la dose sera adaptée à l'âge . Après l'examen surveillance jusqu'au réveil total en présence des parents.

< à 2ans: contention++





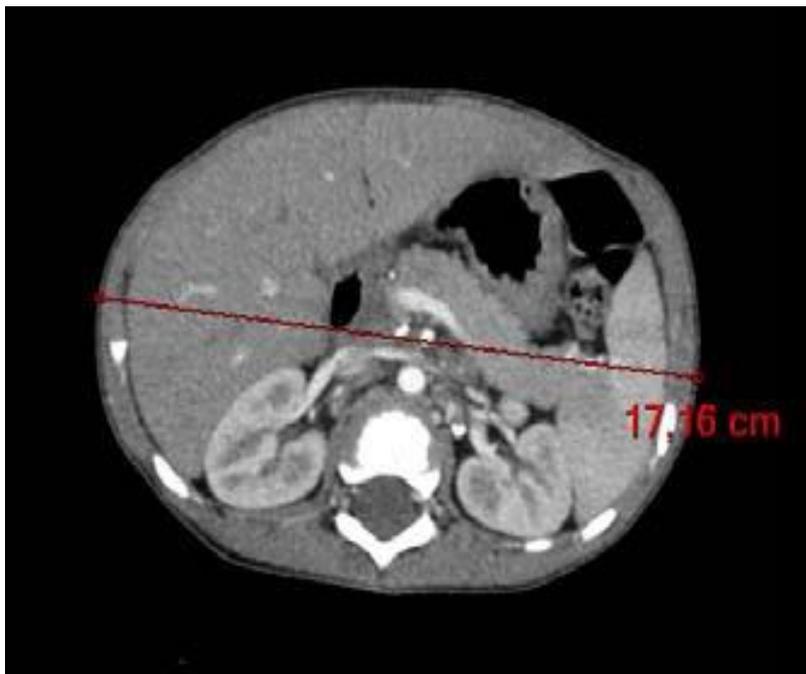
# TDM CEREBRALE/ THORACIQUE



TDM thoracique, coupe axiale au niveau de la bifurcation bronchique (C4)  
TDM injecté au temps portal, fenêtre médiastinale

1. Aorte ascendante
2. Tronc de l'artère pulmonaire
3. Artère pulmonaire gauche
4. Artère pulmonaire droite
5. Aorte descendante
6. Bronche souche droite
7. Bronche souche gauche
8. Œsophage
9. Veine azygos

- 20 MOIS TDM abd



TDM thoracique



# 1-Polykystose rénale/ 2-contusion(RG)

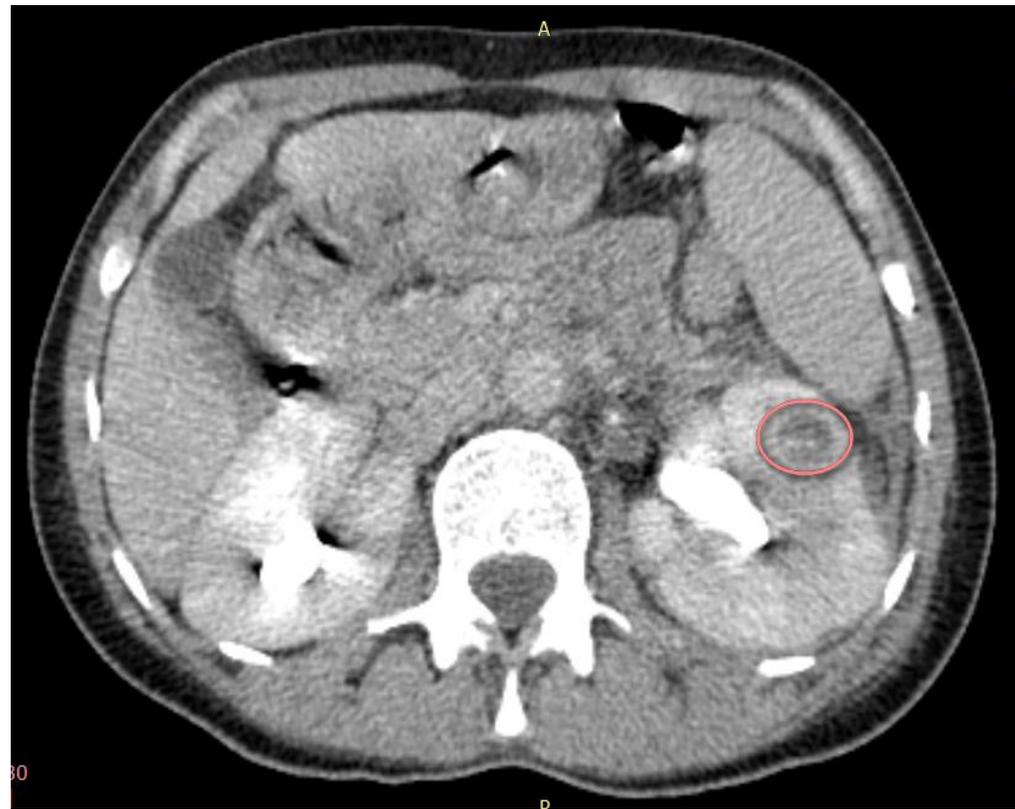
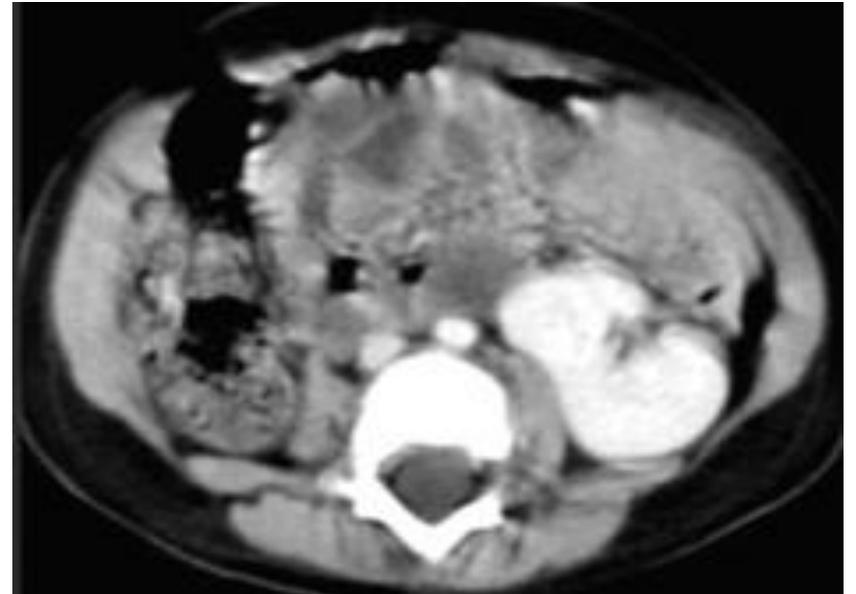
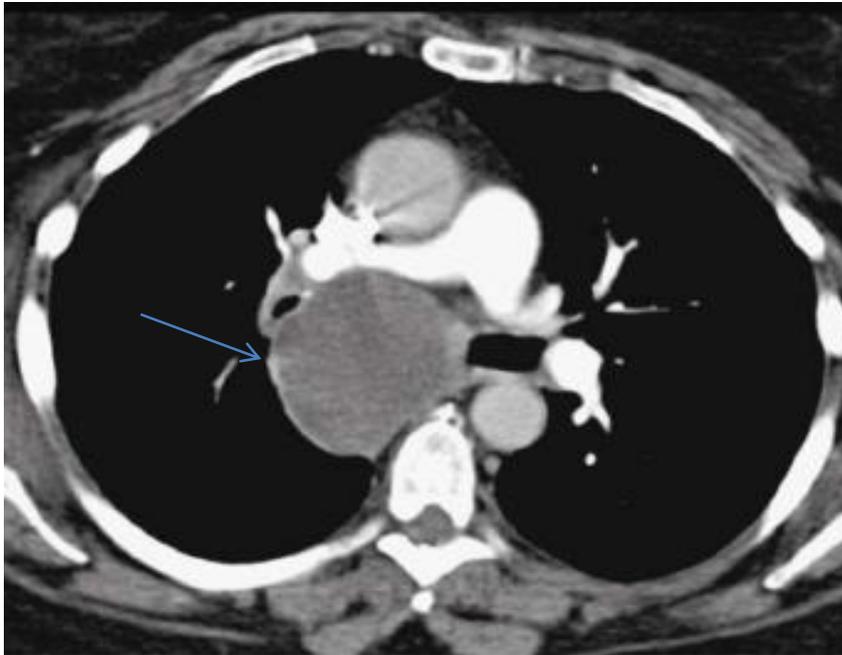


Image kystique médiastin p / agénésie rénale D  
RG opacifié (sigmoïde)



# Hypoplasie des 3 1ères vertèbres D



## 9) IRM

- Sensibilité > scanner .Avantages : pas irradiation et en plus de l'étude morphologique cérébrale elle permet une étude fonctionnelle et également une étude foetale sans danger . Les coupes sont réalisées dans tous les plans : frontal , sagittal , coronal. Inconvénient examen long plusieurs séquences de 30mn environ. si pas de coopération=sédation, contention . Petits volumes des organes :adaptation des antennes Cout 
- < à 6mois pas de sédation . prise d'un biberon juste avant l'examen.
- Entre 6mois et 6ans ; sédation atarax per os (2mg/kg) 2H avant l'examen , +ou- hydrate de chloral par voie endo rectale (100mg/kg) 1/4 d'H avant l'examen
- Après 6ans pas de prémédication sauf si indication .

# IRM FACTRICE OU IRM JEU

- Dans certains centres utilisation d'IRM jeu (ou petit monde IRM) : Un appareil simulateur avec un décor amusant dans lequel l'enfant est placé et reçoit toutes les explications concernant le déroulement de l'examen . Cet essai lui permet de se familiariser avec l'équipement et le bruit inhérent à son fonctionnement et le prépare à réaliser avec succès un examen réel sans peur , sans stress et surtout sans anesthésie générale .

# IRM FACTRICE OU IRM JEU



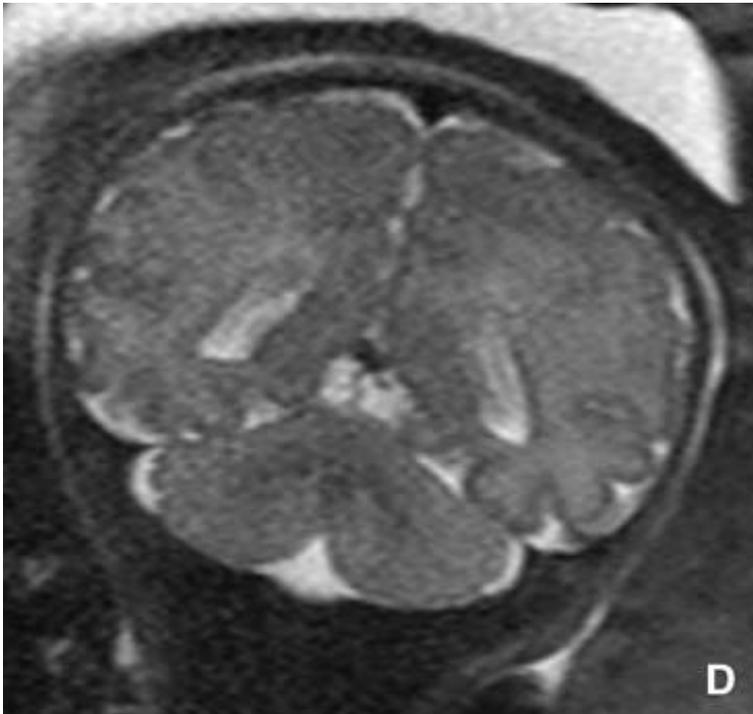
# Examen IRM: Positionnement dans le tunnel



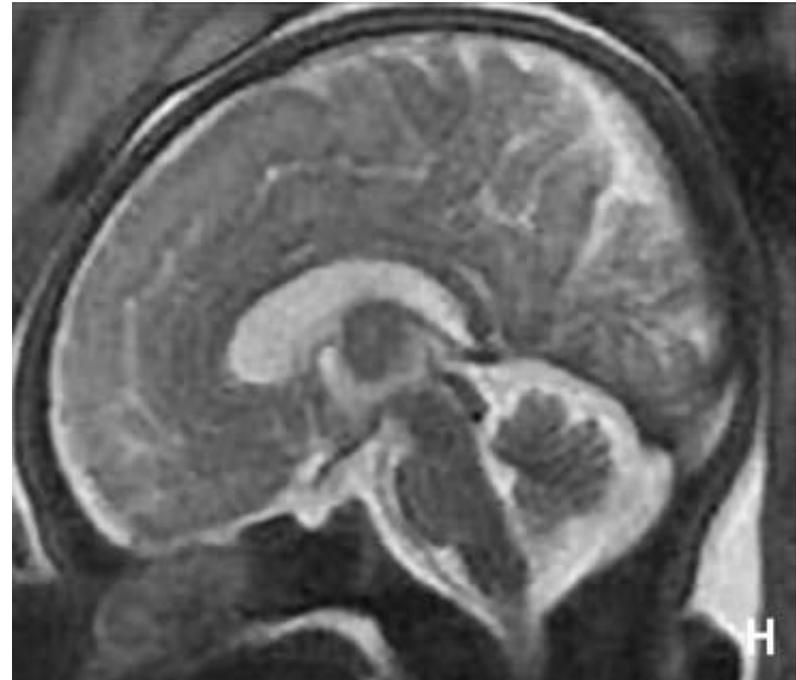
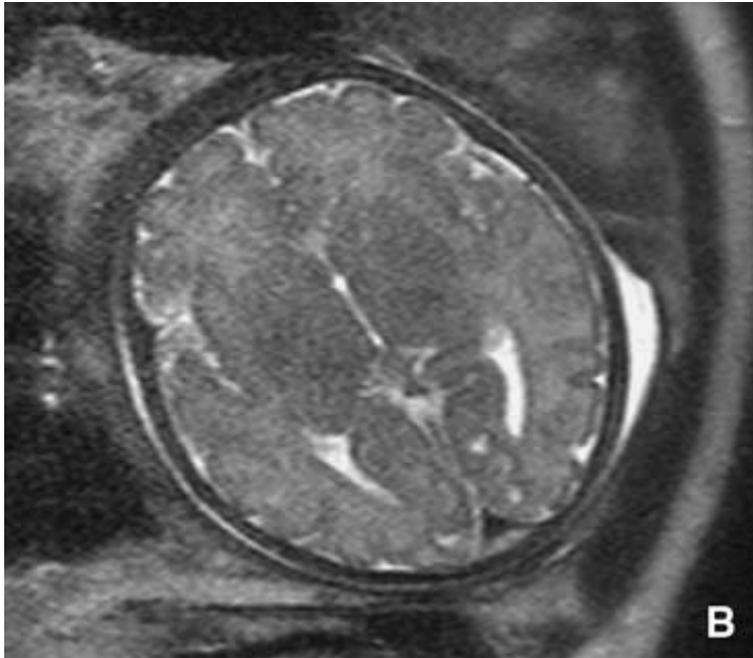
# IRM

- Permet l'étude du cerveau foetal dès la 20<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée.

Coupe axiale et sagittale T2 à 31semaine ( anténatale )



# IRM à 34sem : sillons corticaux

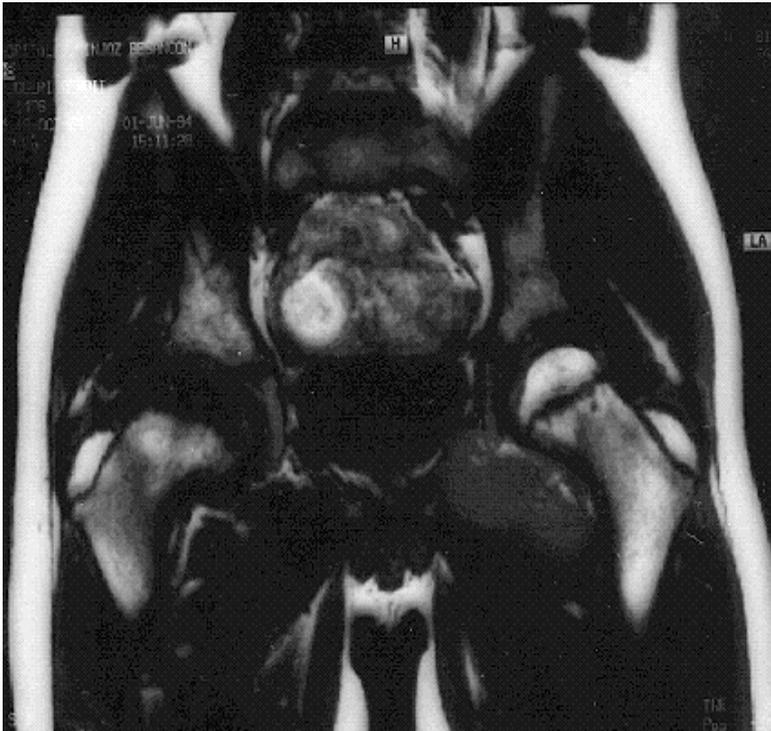


# Fracture du genou T\*2(flèches)



# IRM ostéoarticulaire : ostéonécrose de la hanche

Legg perths calvé : ostéonécrose de la Hanche T1



# 10) à retenir

- La radio pédiatrie est une hyper spécialité très vaste et délicate nécessitant des conduites à tenir spécifiques en fonction de l'âge d'où l'intérêt d'une équipe bien formée , d'un matériel adéquat et d'une collaboration avec d'autres équipes en vue d'une prise en charge rapide et efficace .
- toujours avoir recours à un examen non irradiant Echo/ IRM si indication et d'un examen avec Rx prendre les précautions nécessaires et respecter les recommandations internationales concernant la dose d'irradiation SFIPP et principe ALARA :<< as low as reasonably achievable >> : expression anglophone
- il faut se rappeler que l'anatomie de l'enfant est en perpétuel changement du à la croissance d'où l'interet de connaitre ces différents aspects . enfin pour tout praticien l'acquisition de connaissances sur le télé thorax et l'échographie auxquels il est confronté chaque jour permet de résoudre pas mal de problèmes

## IV) CONCLUSION

- La RX du thorax garde une place importante en pathologie pédiatrique ainsi que le cliché thoraco abdominal en bas âge tandis que l'ASP s'est beaucoup effacé devant l'échographie. Les opacifications eux voient leur indications se réduire davantage devant l'imagerie en coupe TDM/ IRM qui tendent à prendre de + en + de place dans cette spécialité .
- la radioprotection doit être prise en considération : prescrire l'examen le – irradiant le –traumatisant et le + informatif .
- l'abord psychologique de l'enfant et le soutien des parents participent pour une grande part à la réussite et des ces explorations et la prise en charge de ces petites créatures .

*merci*

