

Imagerie des Traumatismes Physiques de l'Enfant

Dr Rémi Duprès
Service de Radiologie et Imagerie Médicale
CHR Metz-Thionville – Hôpital de Mercy

Formation étudiants MERM – 2023-2024

UE 4.12 Spécificités de la prise en charge du nouveau-né et de l'enfant en explorations radiologiques et remnographiques



1^{ère} partie - Traumatismes accidentels

Dr Rémi Duprès

Trauma. crânien

Particularités pédiatriques

- Anatomiques :

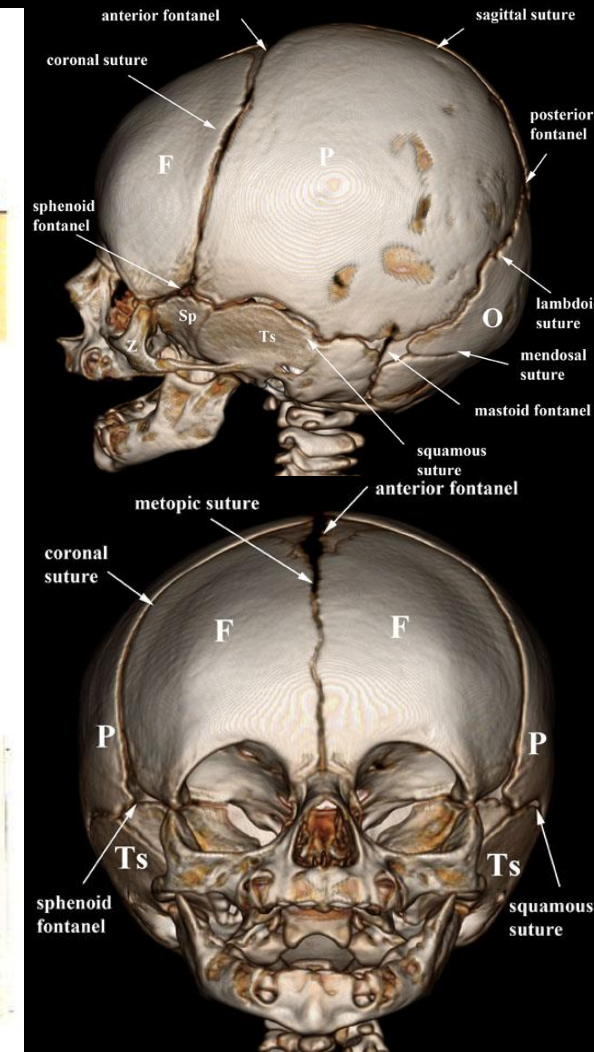
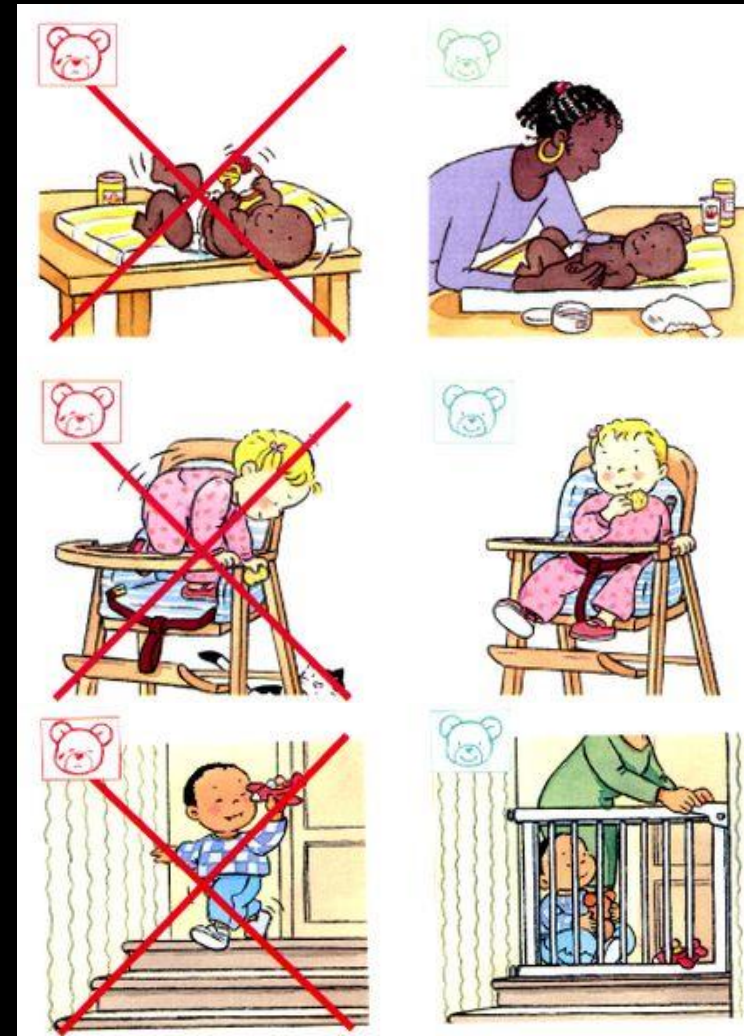
- Volume tête/corps : 60-80% des enfants ont un TC vs 40% des adultes
- Musculature axiale moins développée
- Mobilité relative des écailles osseuses au niveau des sutures → plus grande menace sur les sinus dure-mériens
- Plus grande vulnérabilité à l'anoxo-ischémie (métabolisme intense)
- Potentiel de réparation et de croissance
- Risque de compromettre définitivement la fonction
- TC graves : 20% de décès

- Traumatisme :

- Energie cinétique moins grande → supportent mieux certains chocs que l'adulte
- Maltraitance
- Signes d'appel atypiques chez le nourrisson

- Physiopathologie :

- Cisaillement-étirement :
 - La déformation osseuse absorbe une grande partie de l'énergie du choc
 - Déchirures vasculaires ou parenchymateuses
- Coup-contrecoup :
 - Lorsque la boîte crânienne résiste à la déformation
 - Lésions de compression / dépression
 - Lésion du mésencéphale



- Troubles moteurs :
 - A distance, moins bonne performance pour l'équilibre, la marche, la motricité globale et la motricité fine
- Déficits cognitifs et comportementaux plus sévères que chez l'adulte :
 - Lésions diffuses, TC sévère, enfant jeune
 - Déficits importants à 3 mois : vitesse de ttt, QI, tb visuospatiaux/visuoconstrucitfs, mémoire, attention, mémoire de travail, fonction exécutive
 - Récupération partielle à 1 an
 - Puis stabilisation des progrès voire ralentissement des acquisitions
 - Jeune âge = facteur de mauvais pronostic
- Scolarité :
 - TC 5-15 ans, suivi à 5 ans
 - Echec scolaire fréquent à long terme
 - Acquisitions plus nombreuses si TC plus tardif
 - Décélération des apprentissages chez les plus jeunes
 - Retard s'aggravant souvent avec le temps
 - Facteurs prédictifs ?
 - Peu d'effet de la durée du coma ni du niveau socio-économique

- Les traumatismes crâniens sont très fréquents chez l'enfant
- Si la plupart sont bénins, l'anamnèse et l'évaluation clinique initiale sont décisives pour justifier la réalisation d'une imagerie afin d'orienter la prise en charge rapide et améliorer ainsi le pronostic
- Chez l'enfant de plus de 2 ans ayant un examen neurologique normal, dans le cadre d'un traumatisme crânien d'allure bénigne, il n'y a pas d'indication à réaliser une imagerie

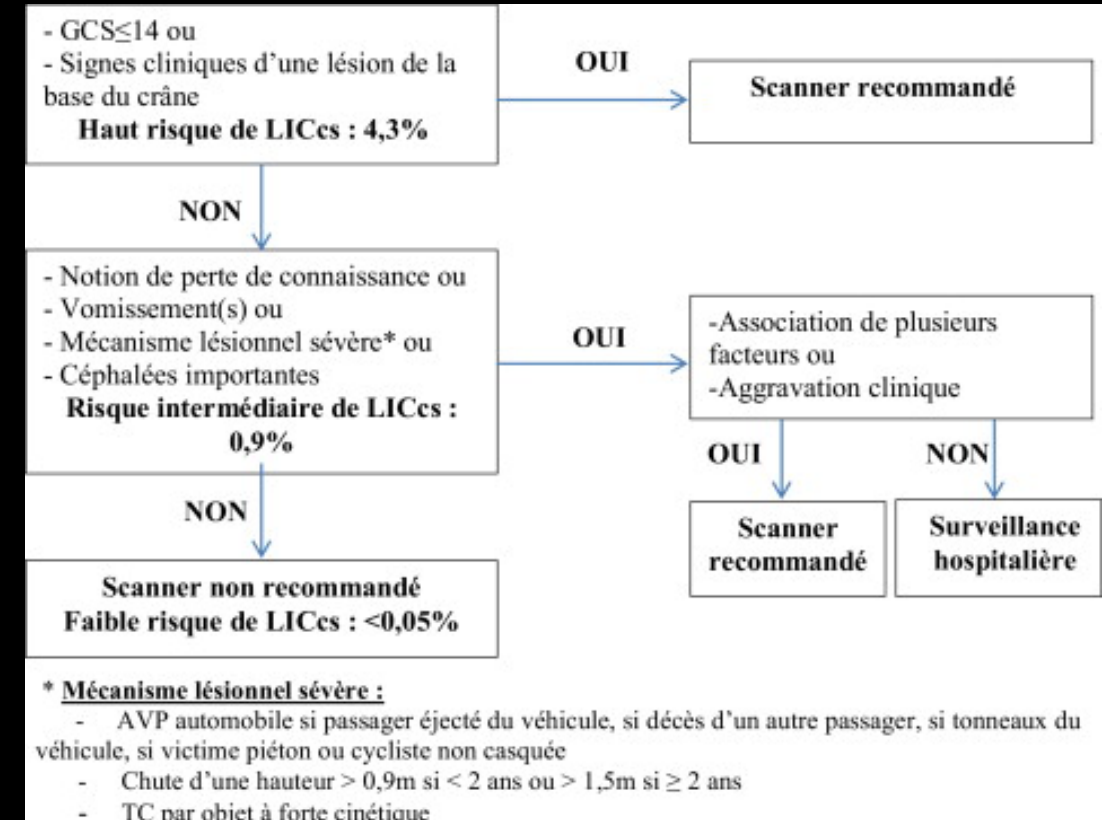
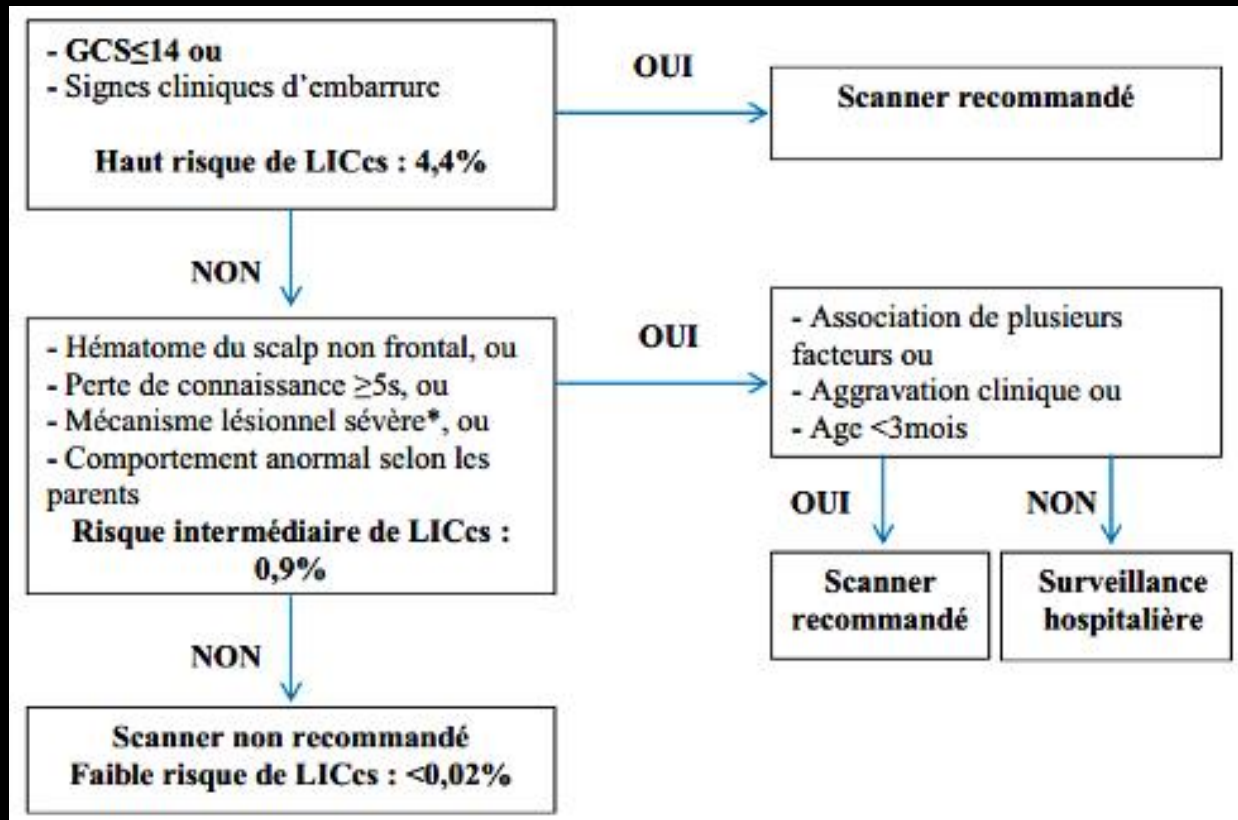
Trauma. crânien

Indication de l'imagerie

Actualisation des recommandations pour la prise en charge du traumatisme crânien léger chez l'enfant - Archives de Pédiatrie 2014; 21:790-796

< 2 ans

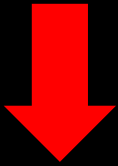
> 2 ans



Trauma. crânien

Type d'imagerie disponible

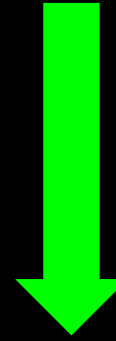
Radiographies du crâne



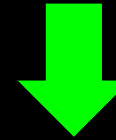
ETF



Scanner



IRM



Rarement indiquée en urgence

Utile en cas de coma ou de déficit neurologique avec TDM normale, ou en cas de suspicion de brèche ostéoméningée

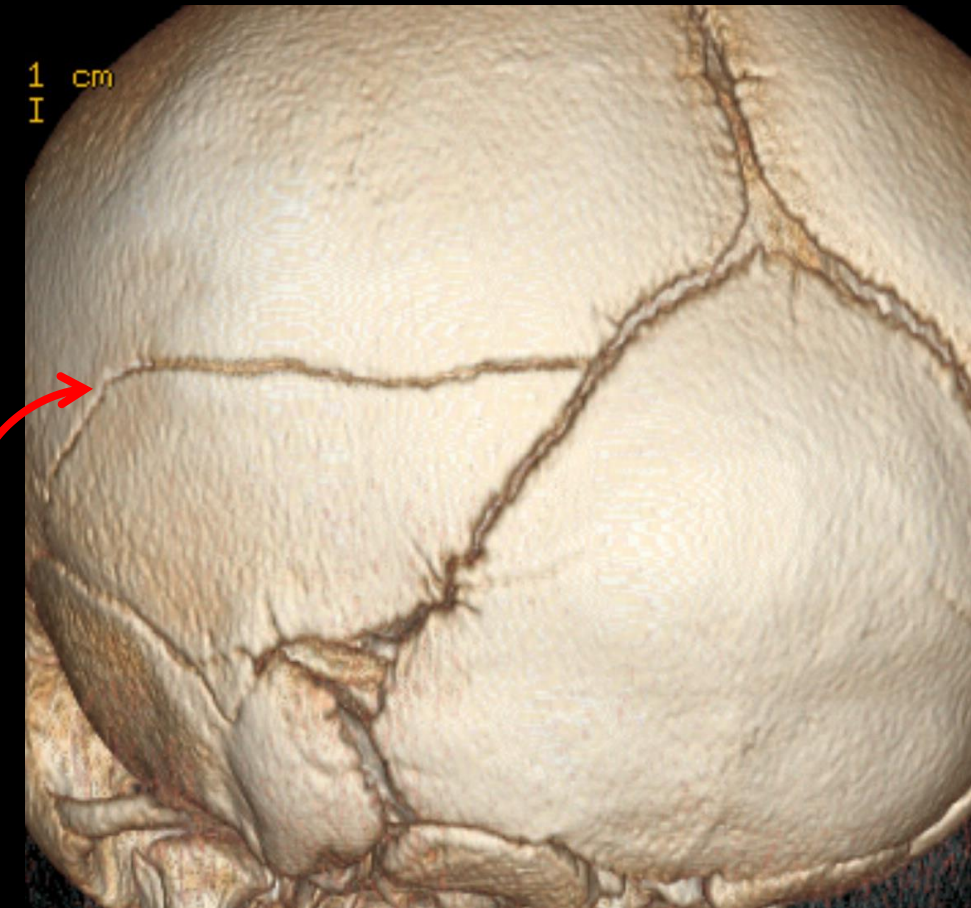
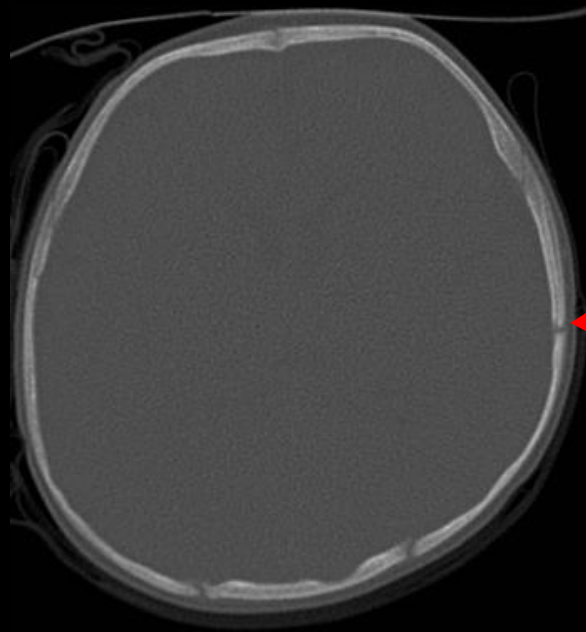
Trauma. crânien

Sémiologie – Fracture linéaire

- Solution de continuité osseuse bien limitée intéressant les tables interne et externe de la voûte
- A rechercher en particulier en regard d'un épaissement des parties molles pour pouvoir les différencier des sutures accessoires
- Pas de caractère de gravité propre
- Mauvais indicateur de lésion cérébrale sous-jacente
- 1/3 des lésions intracrâniennes graves sans fracture
- Les os de la voûte du crâne, d'origine membraneuse, cicatrisent sans réaction périostée, il n'est donc pas possible de dater une fracture du crâne

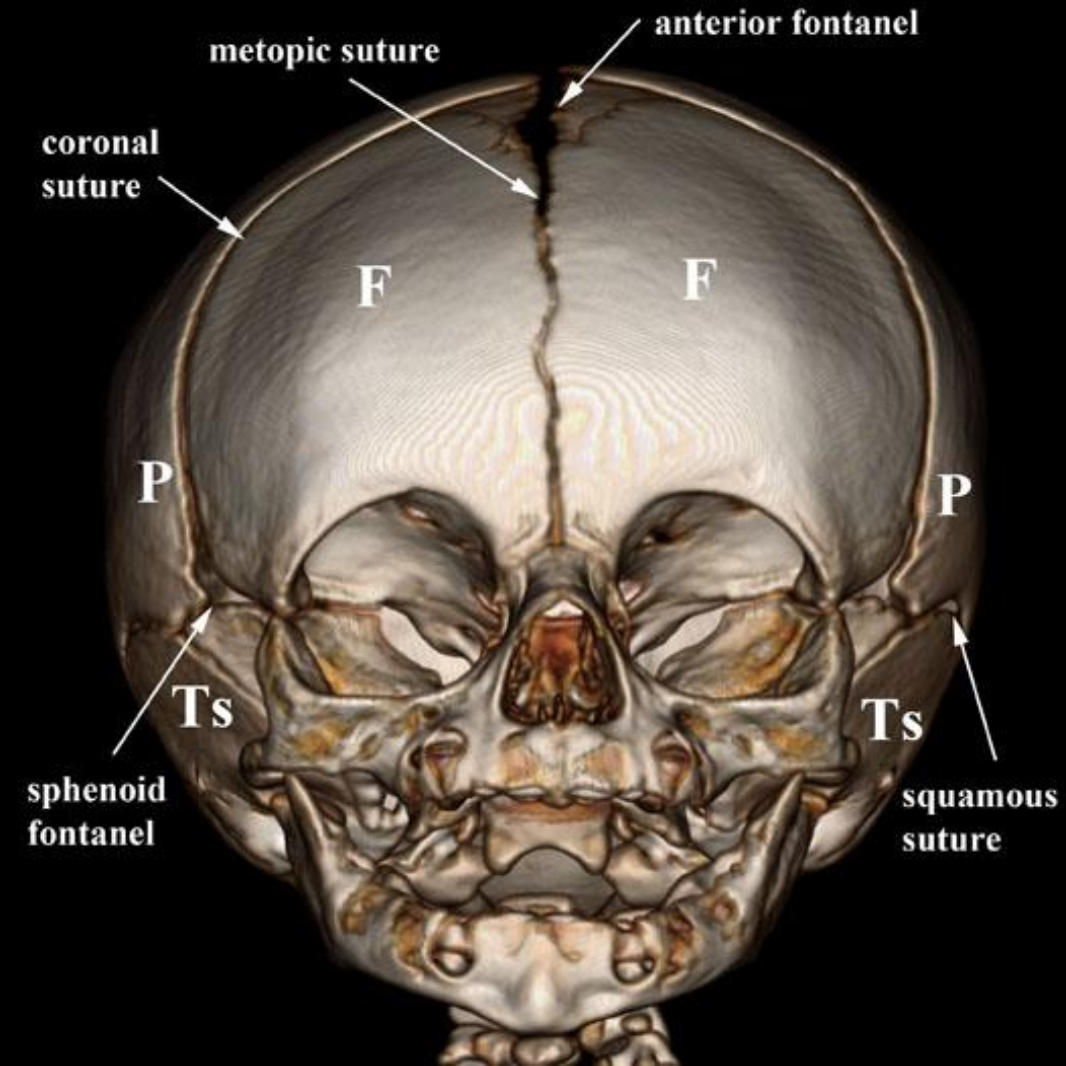
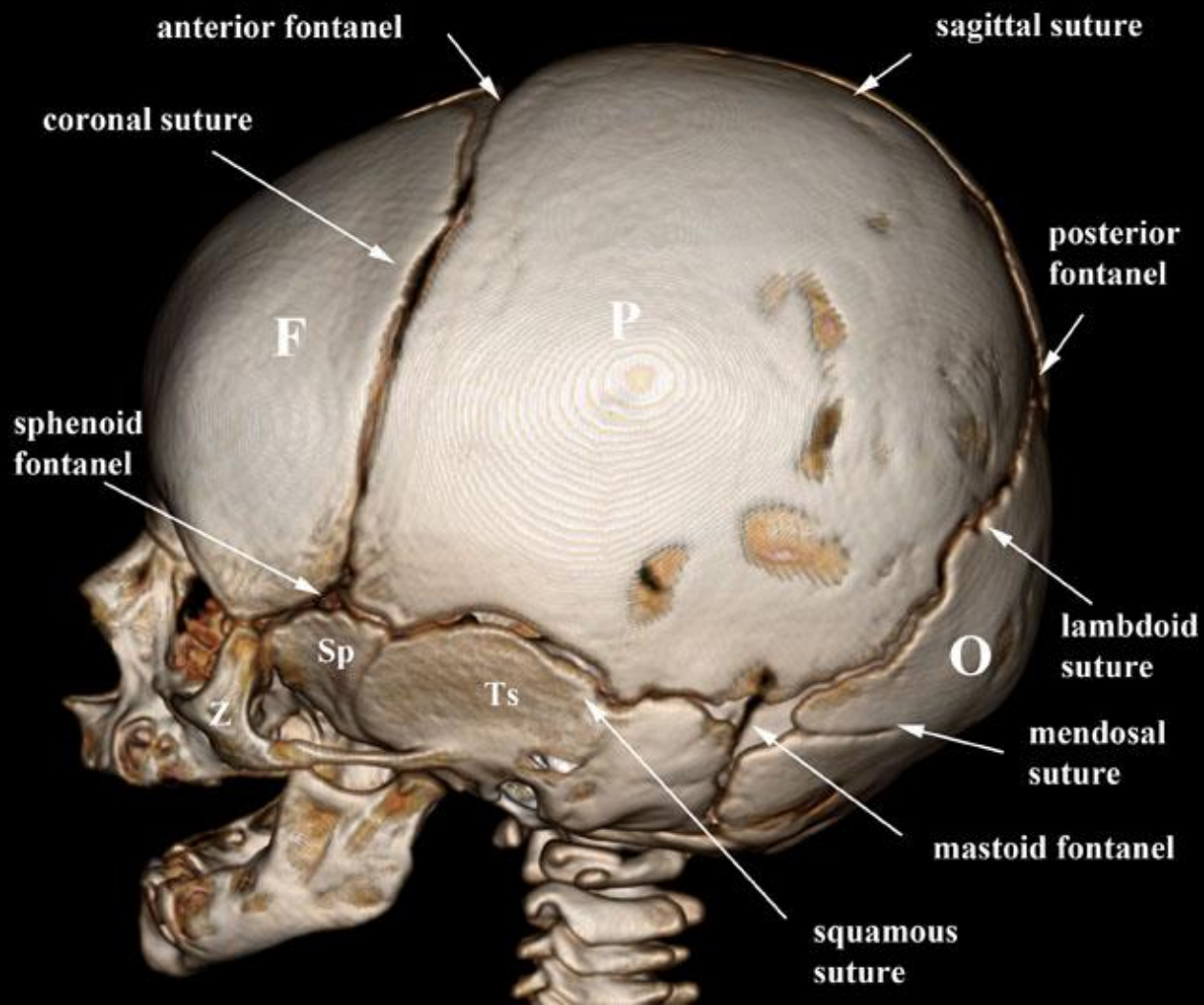


Attention aux
sutures

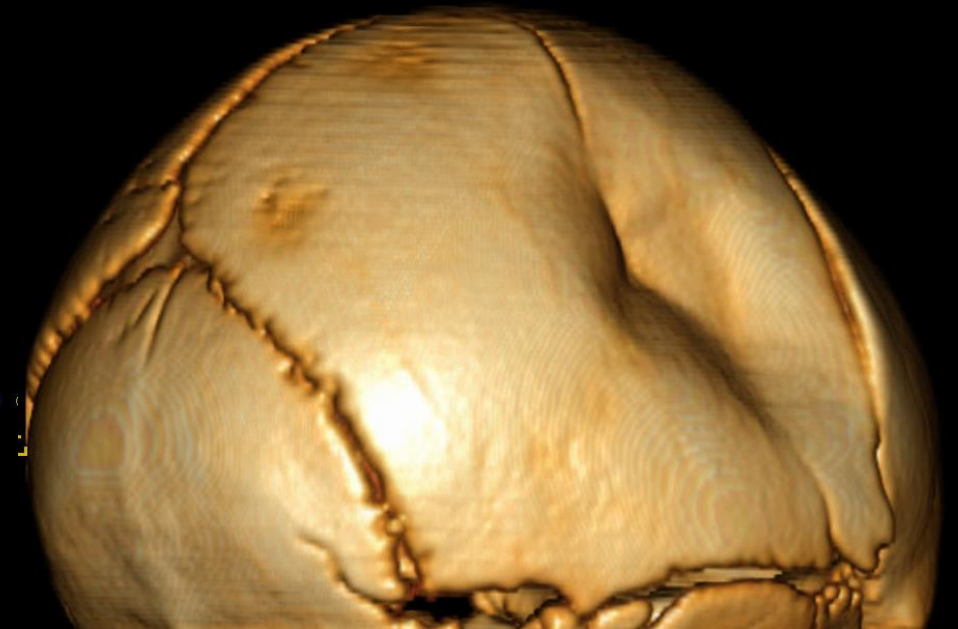
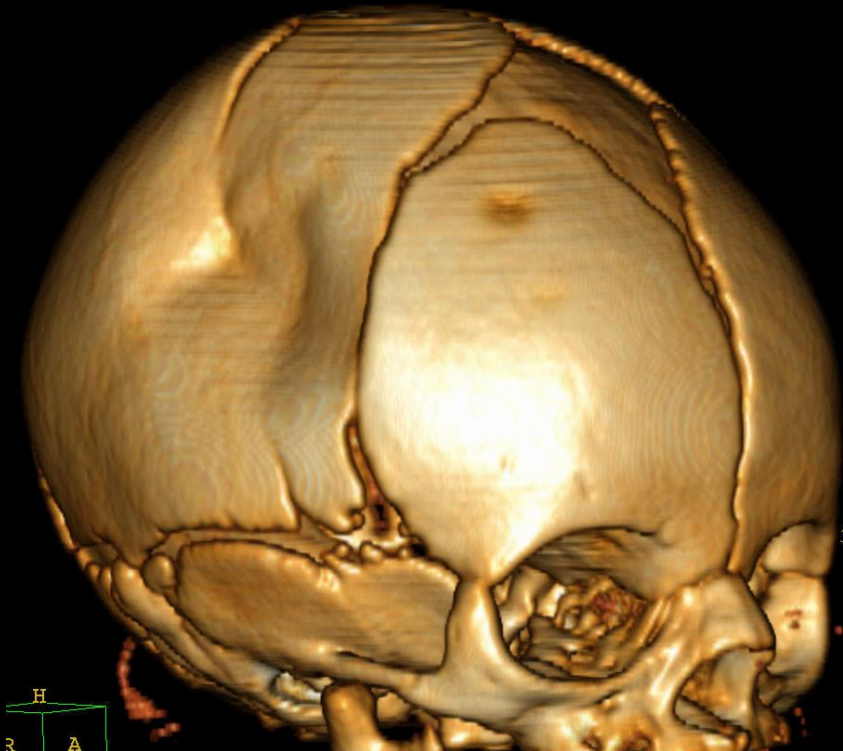
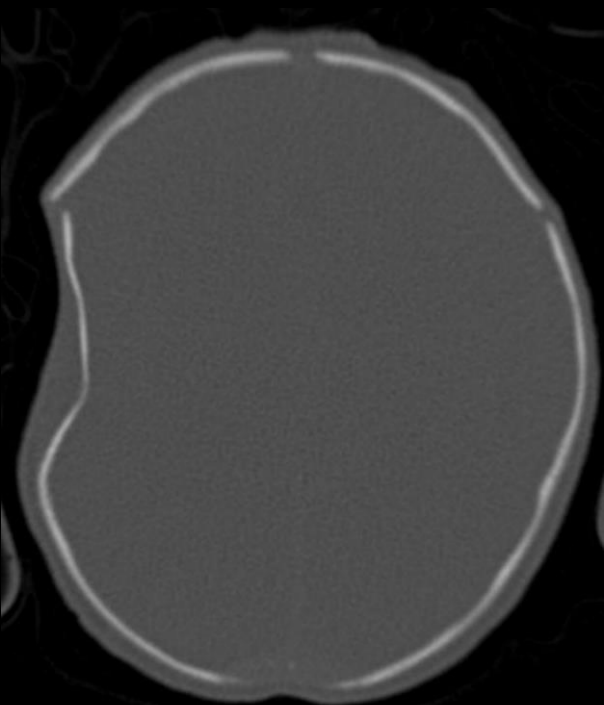


Trauma. crânien

Sémiologie – Fracture linéaire



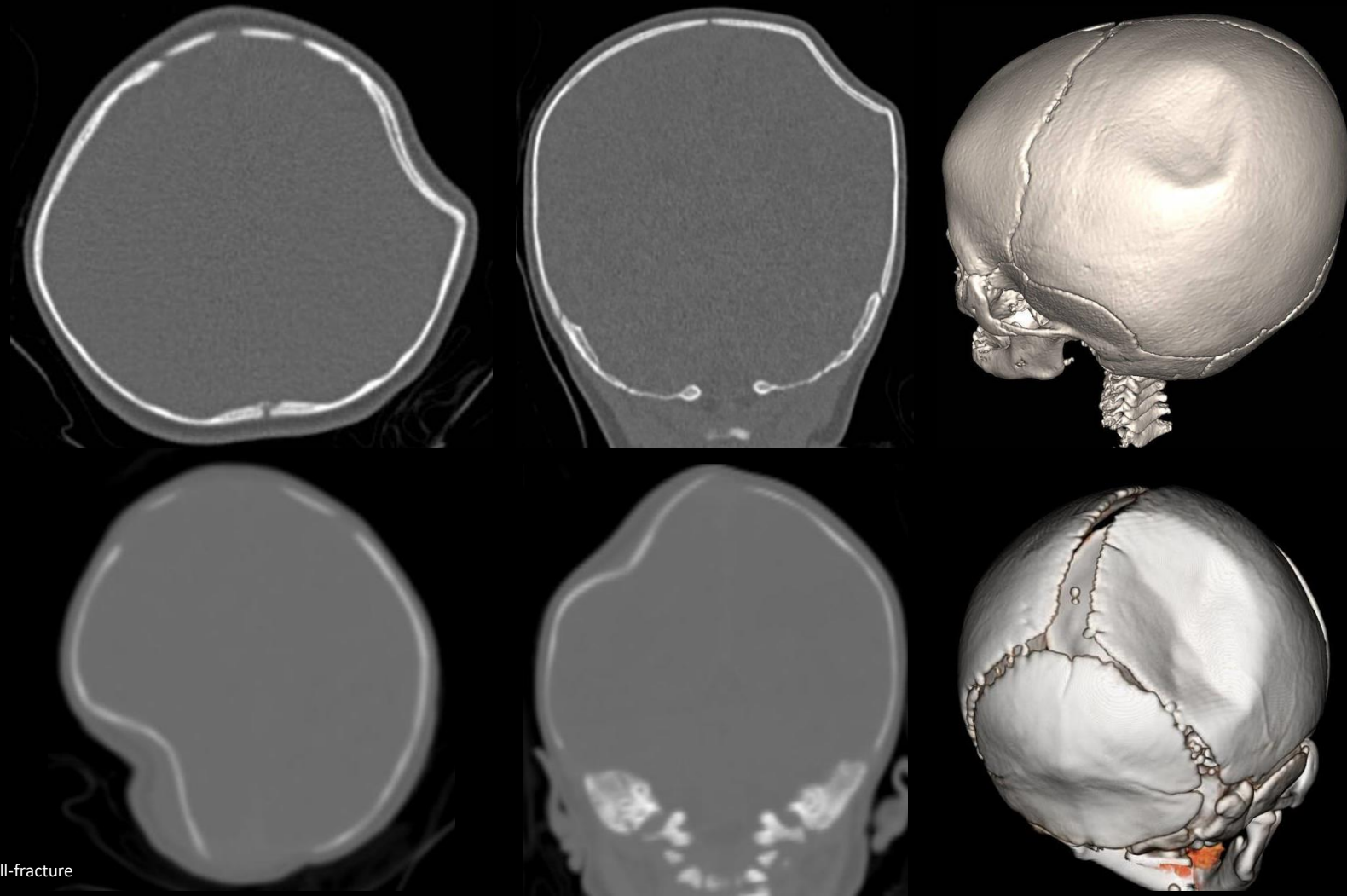
- Enfoncement de la voute crânienne
- Confluences des traits de fractures au point d'impact et extension centrifuge
- Souvent associée à des contusions corticales ou à des thromboses veineuses lorsqu'elle intéresse un sinus veineux



Trauma. crânien

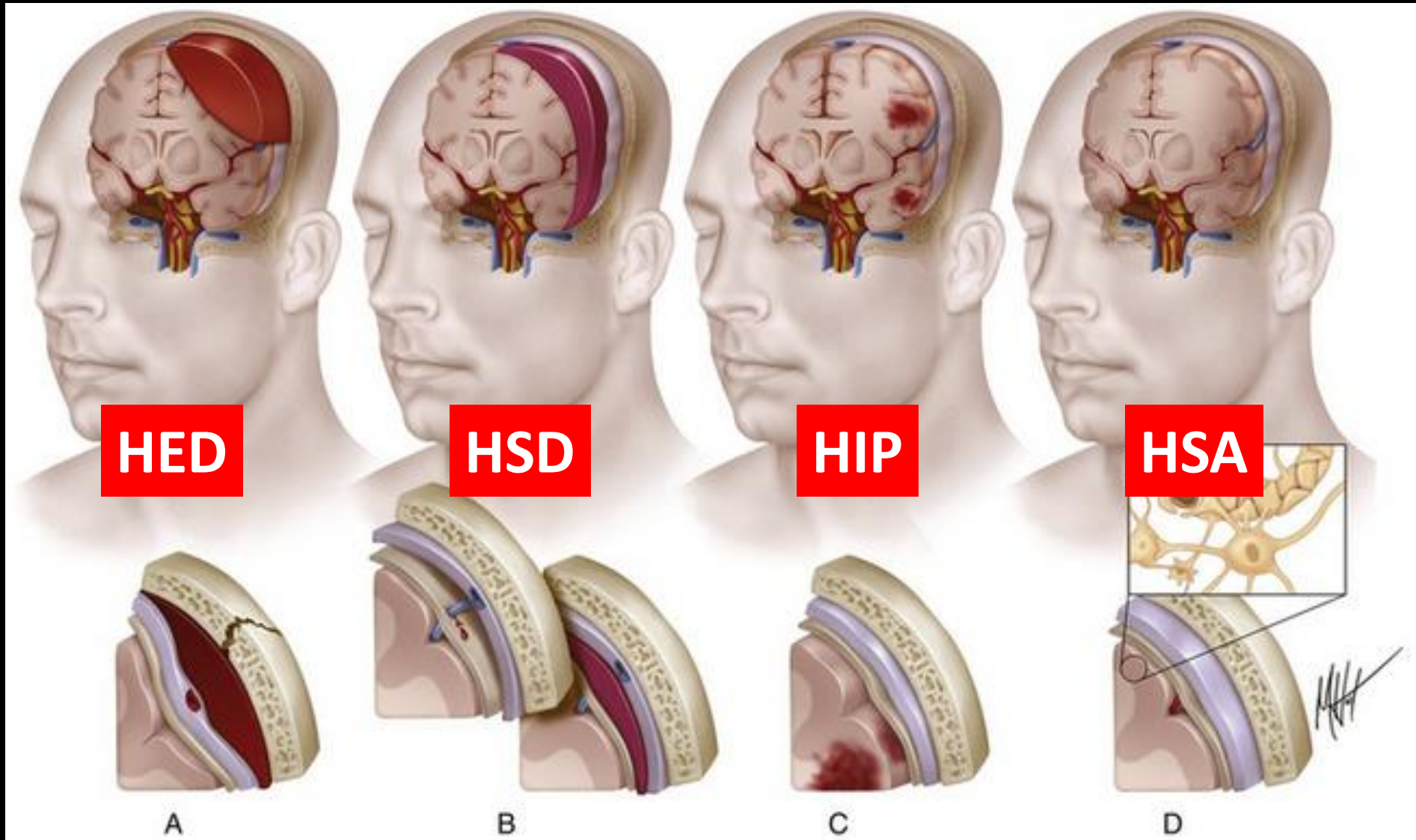
Sémiologie – Embarrure – Fracture en « balle de ping-pong »

- Dépression de la voûte crânienne sans trait de fracture visualisé
- Se rencontre chez le **nouveau-né** en raison des propriétés physiques osseuses à cet âge



Trauma. crânien

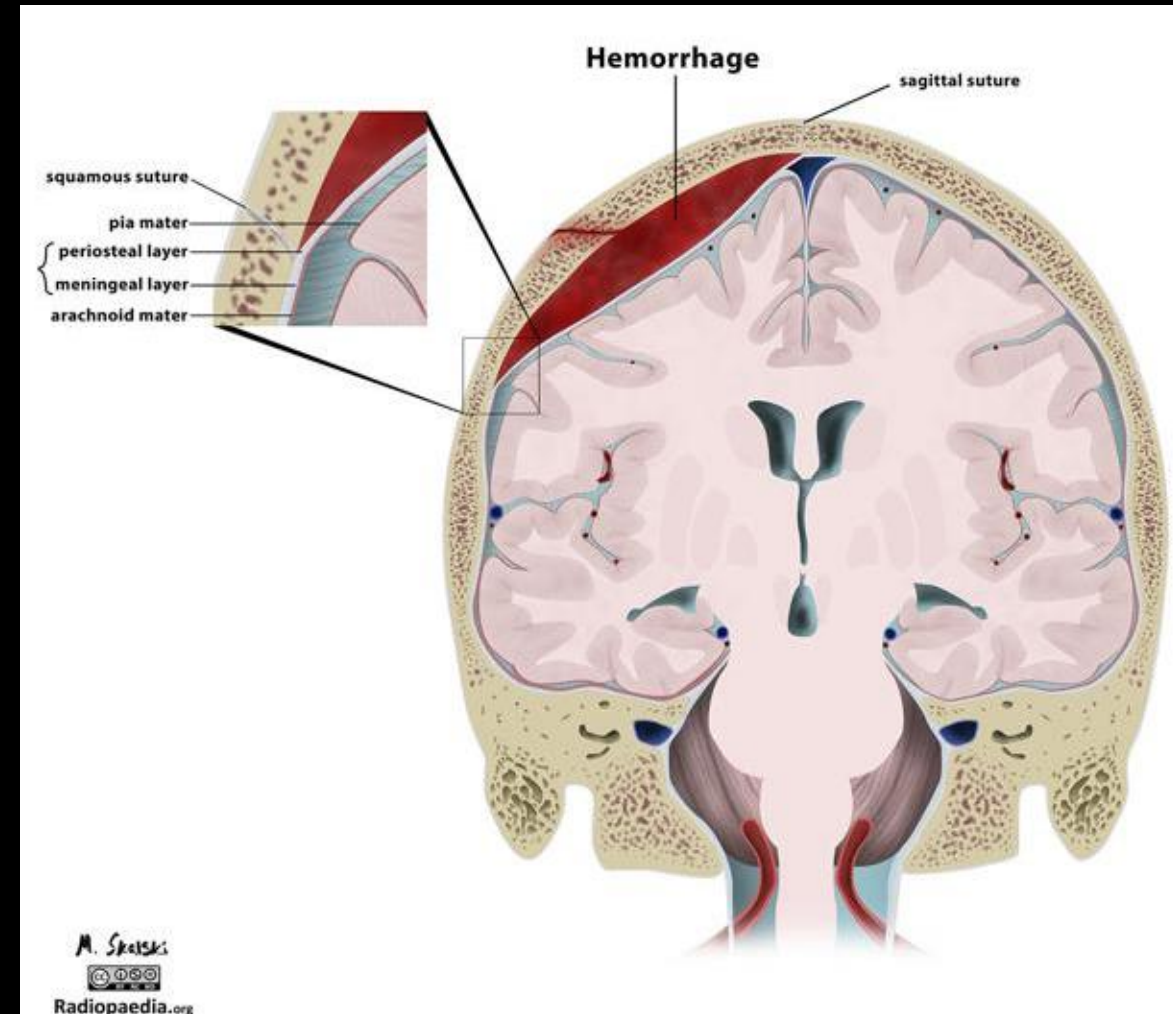
Sémiologie – Hématomes péri-cérébraux



Trauma. crânien

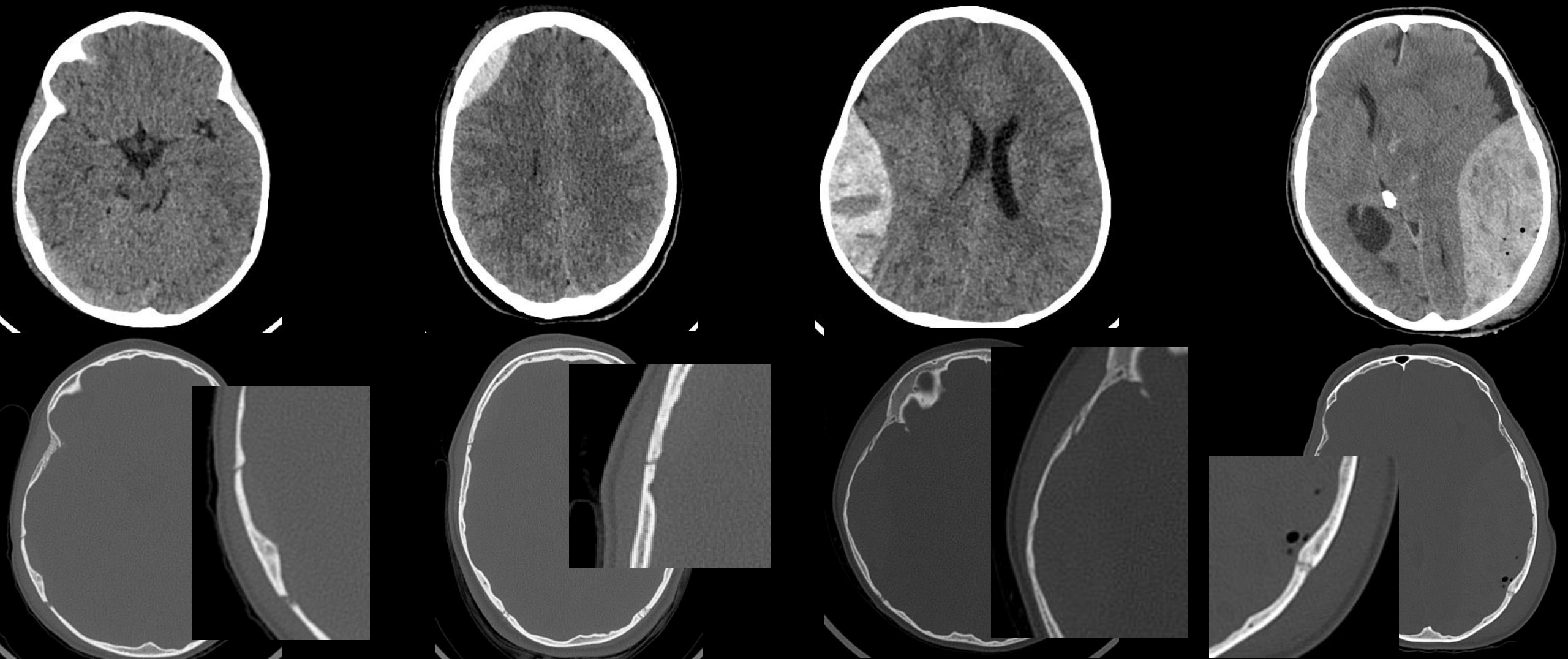
Sémiologie – Hématomes extra-duraux

- Secondaire à une rupture d'artère méningée ou d'un sinus dural veineux
- Sémiologie identique à celle de l'adulte : **lentille biconvexe spontanément dense en TDM**, le plus souvent associée à une fracture
- **Localisation**: les hématomes extra-duraux sont localisés dans l'espace épidural, entre la table interne de l'os et la dure-mère dont le feuillet externe s'insinue dans les sutures, cela explique leur caractère lenticulaire, la possibilité de franchissement des faux et tentes dure-mériennes ainsi que l'absence de franchissement des sutures



Trauma. crânien

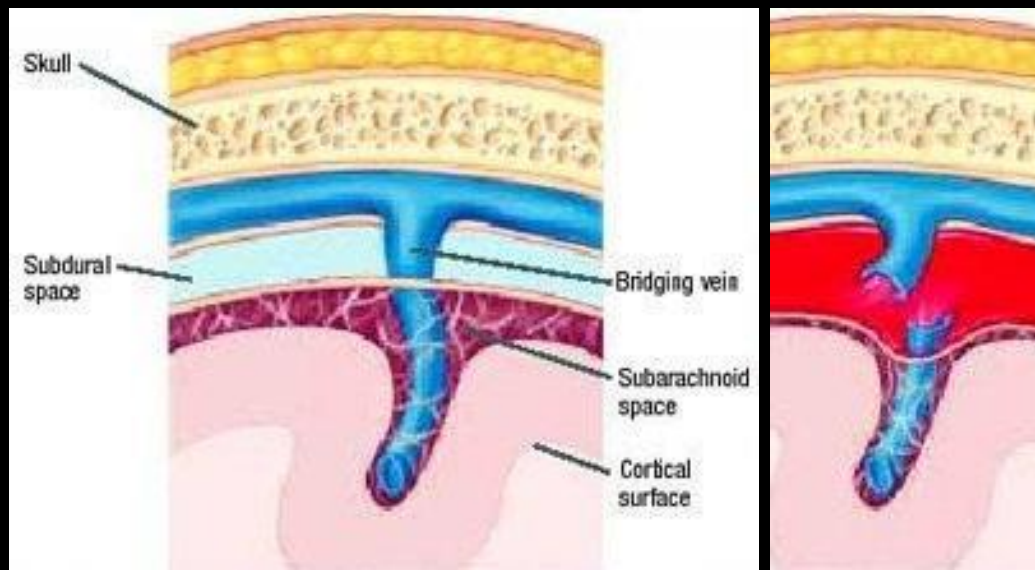
Sémiologie – Hématomes extra-duraux



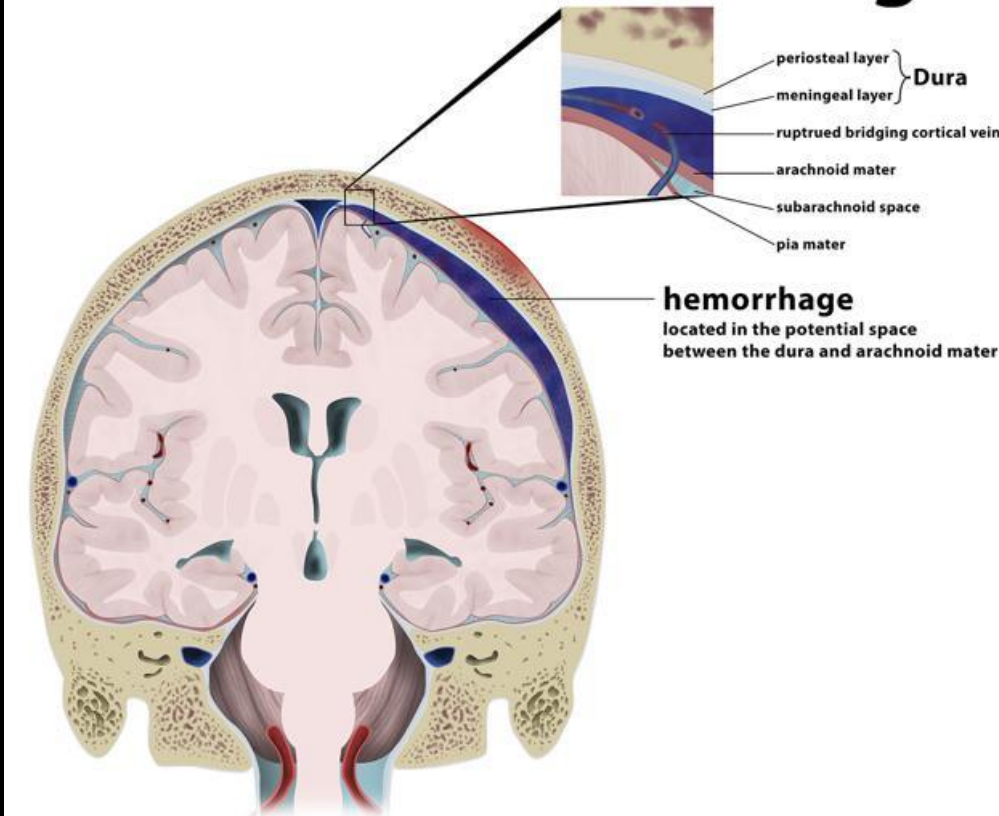
Trauma. crânien

Sémiologie – Hématomes sous-duraux

- Secondaire à une rupture de veine corticale ou de veine pont
- Forme de croissant de densité variable en TDM en fonction de sa dilution; fracture rarement associée
- **Localisation:** la collection hématique est localisée dans l'espace sous-dural entre le feuillet interne de la dure-mère et l'arachnoïde avec franchissement des sutures



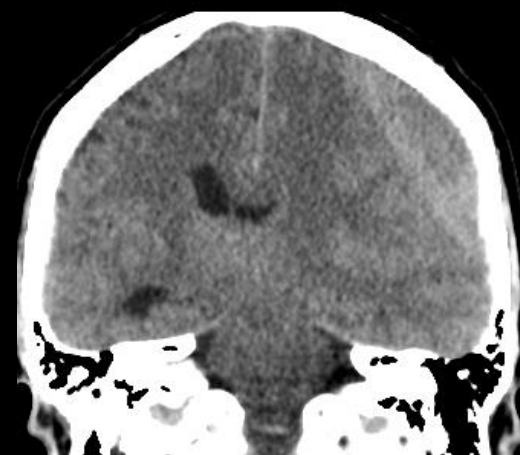
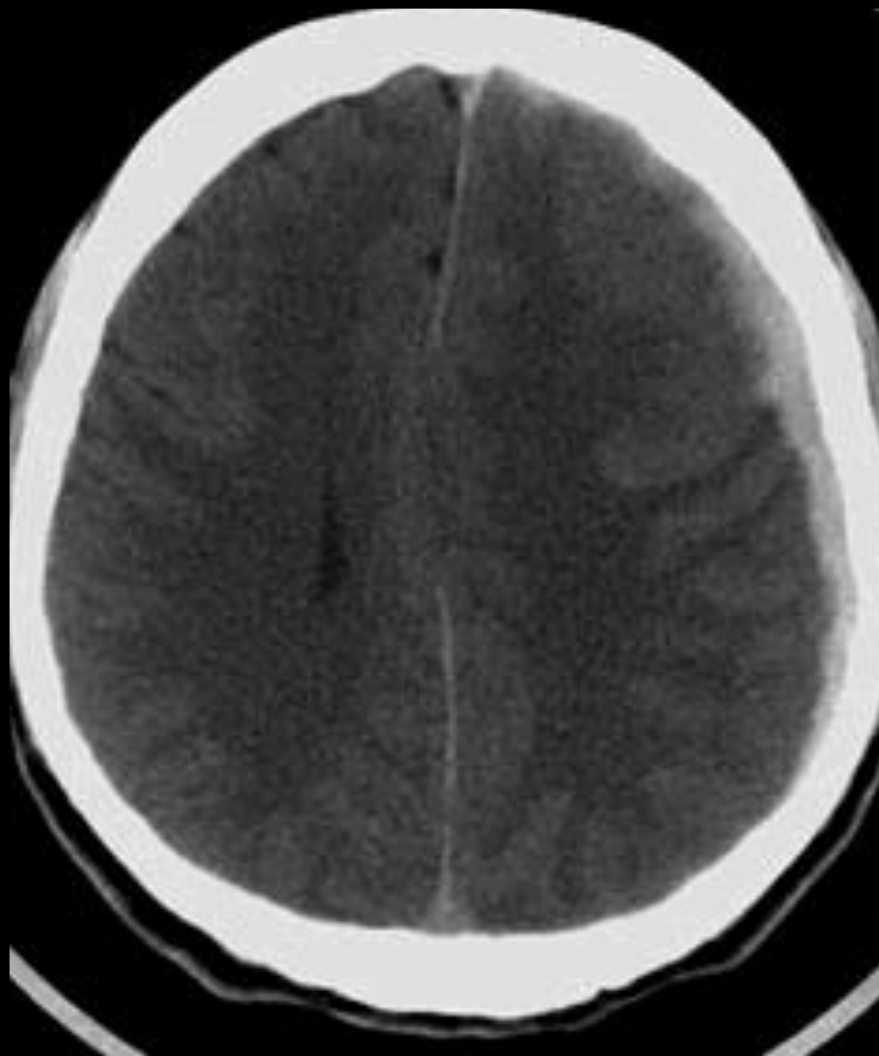
Subdural hemorrhage



Trauma. crânien

Sémiologie – Hématomes sous-duraux

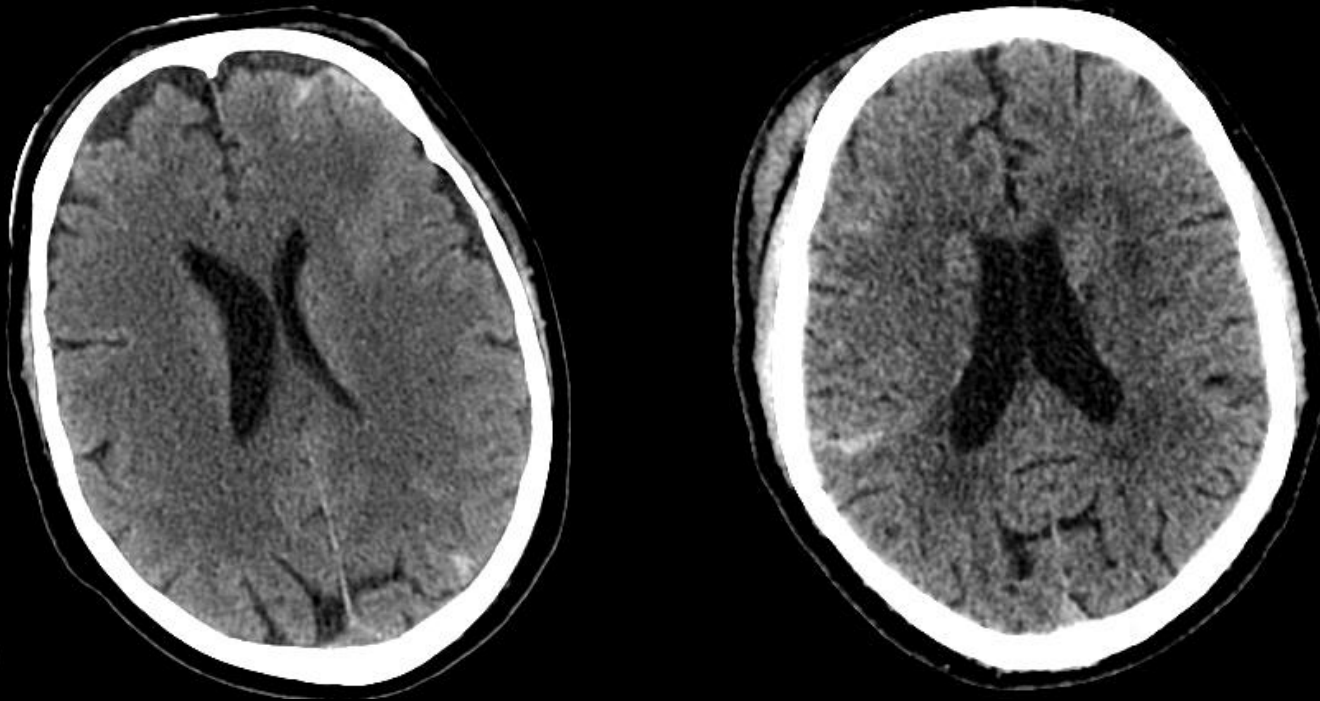
Attention au fenêtrage



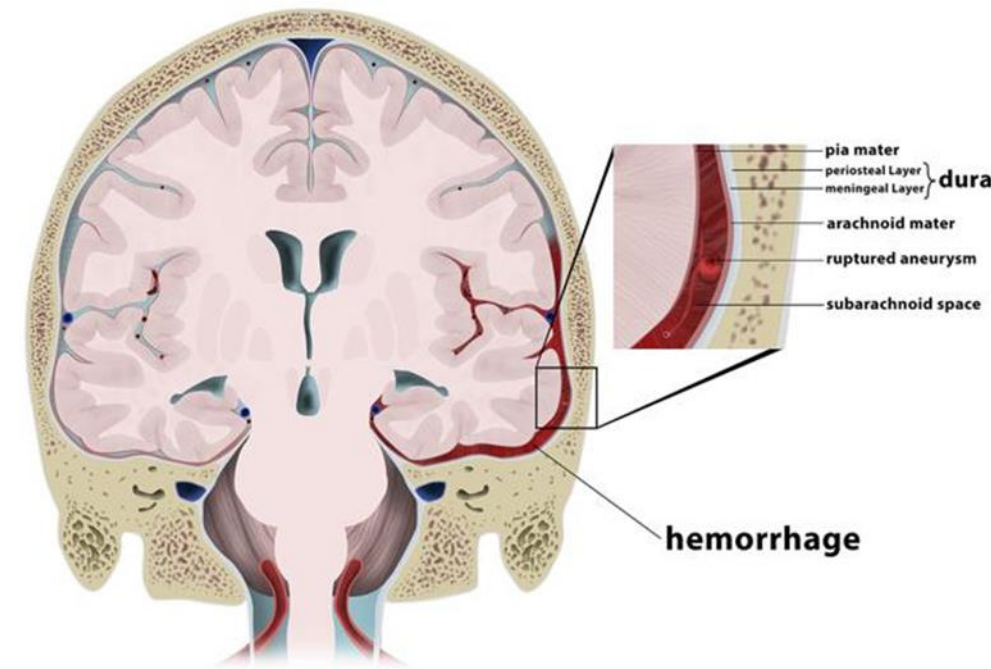
Trauma. crânien

Sémiologie – Hémorragie sous-arachnoidienne

- Les HSA sont souvent diffuses, d'origine veineuse
- Elles exposent à un risque principal : l'hydrocéphalie aiguë, ou plus souvent retardée par trouble de la résorption du LCS, au niveau des granulations de Pacchioni ou de l'orifice inférieur du quatrième ventricule en cas d'hémorragie intraventriculaire



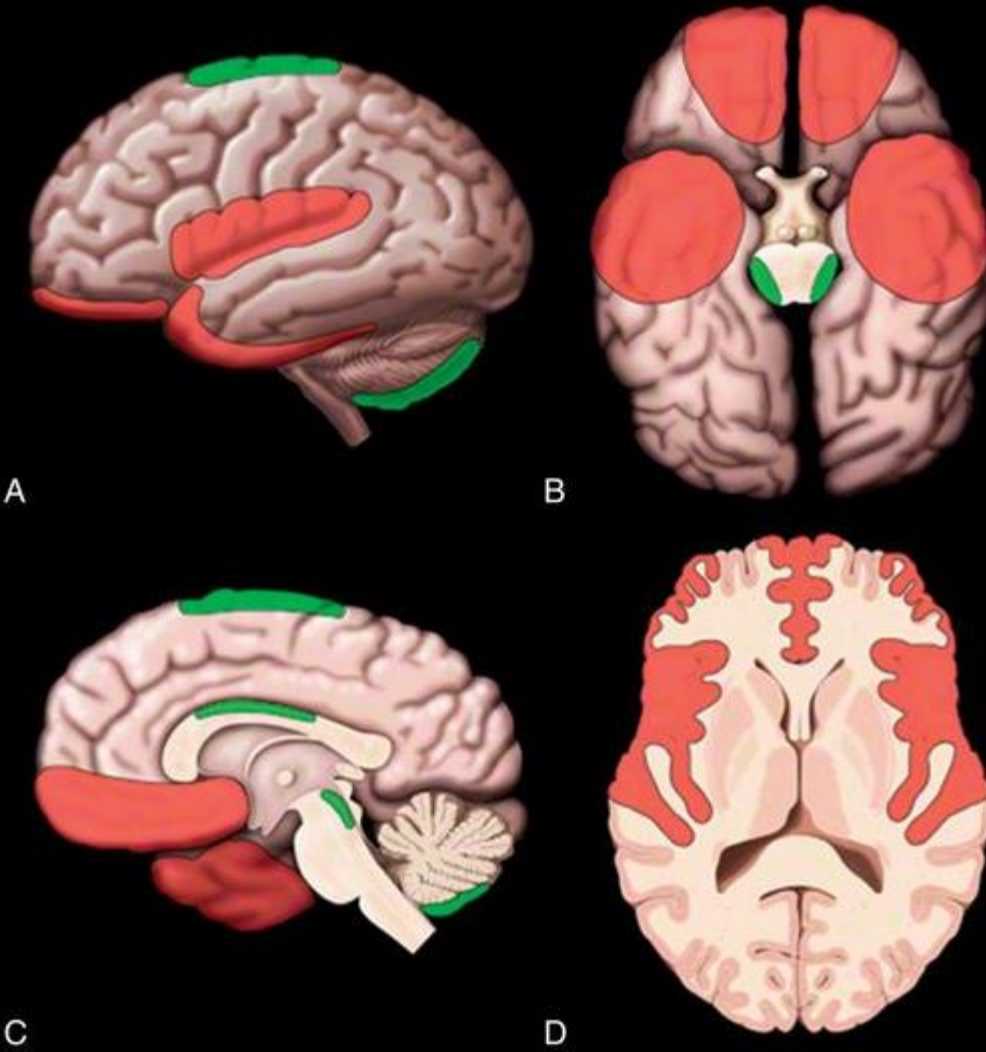
Subarachnoid Hemorrhage



Trauma. crânien

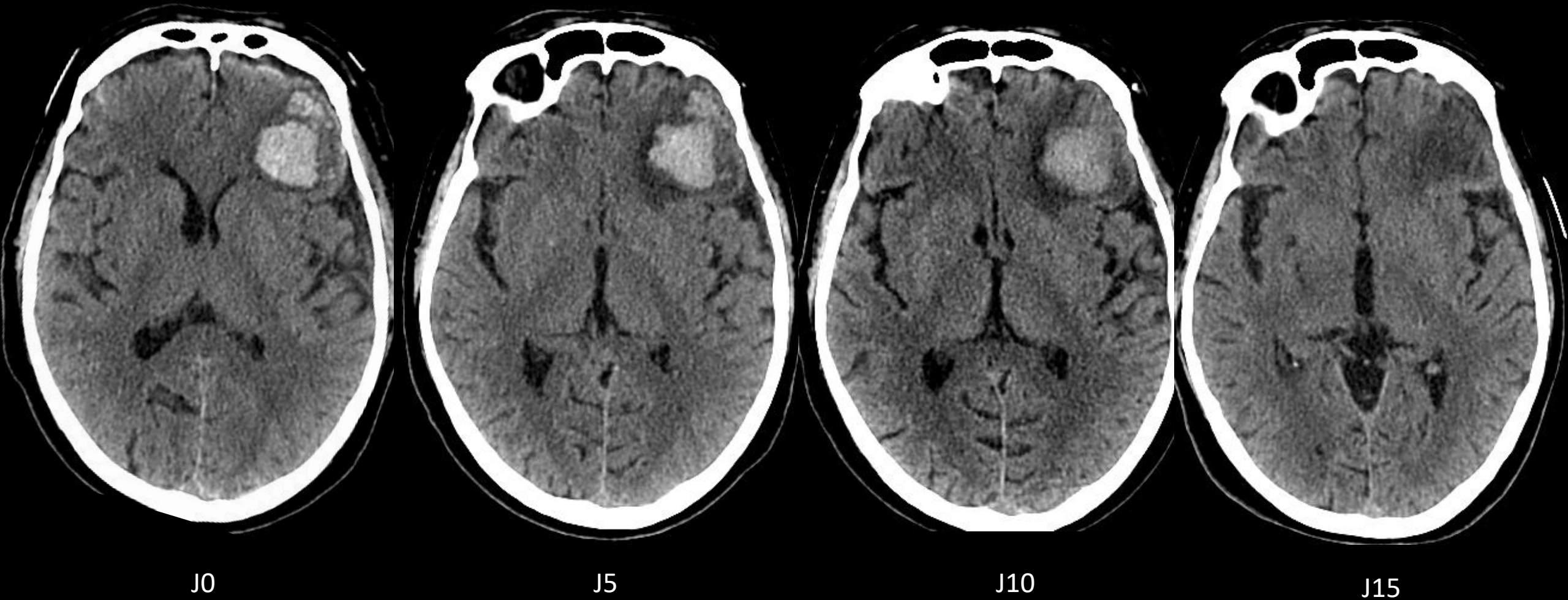
Sémiologie – Contusions parenchymateuses

- Fréquentes chez l'enfant, le plus souvent localisées en frontal, temporal ou dans les noyaux gris centraux
- Étiologie : lacérations corticales prédominant aux crêtes des gyri liées à un impact direct du cerveau avec le crâne ou les structures dure-mériennes ou par contre-coup à l'opposé de l'impact (décélération)
- Sur une TDM, l'hyperdensité est mieux visible quelques heures après le traumatisme et disparaît rapidement. L'hyperdensité spontanée est plus ou moins associée à un œdème périphérique
- À l'IRM, les contusions sont plus facilement dépistées, apparaissant en hyposignal sur la séquence de susceptibilité magnétique (SWI), et en hypersignal T1 dans la phase subaiguë



Trauma. crânien

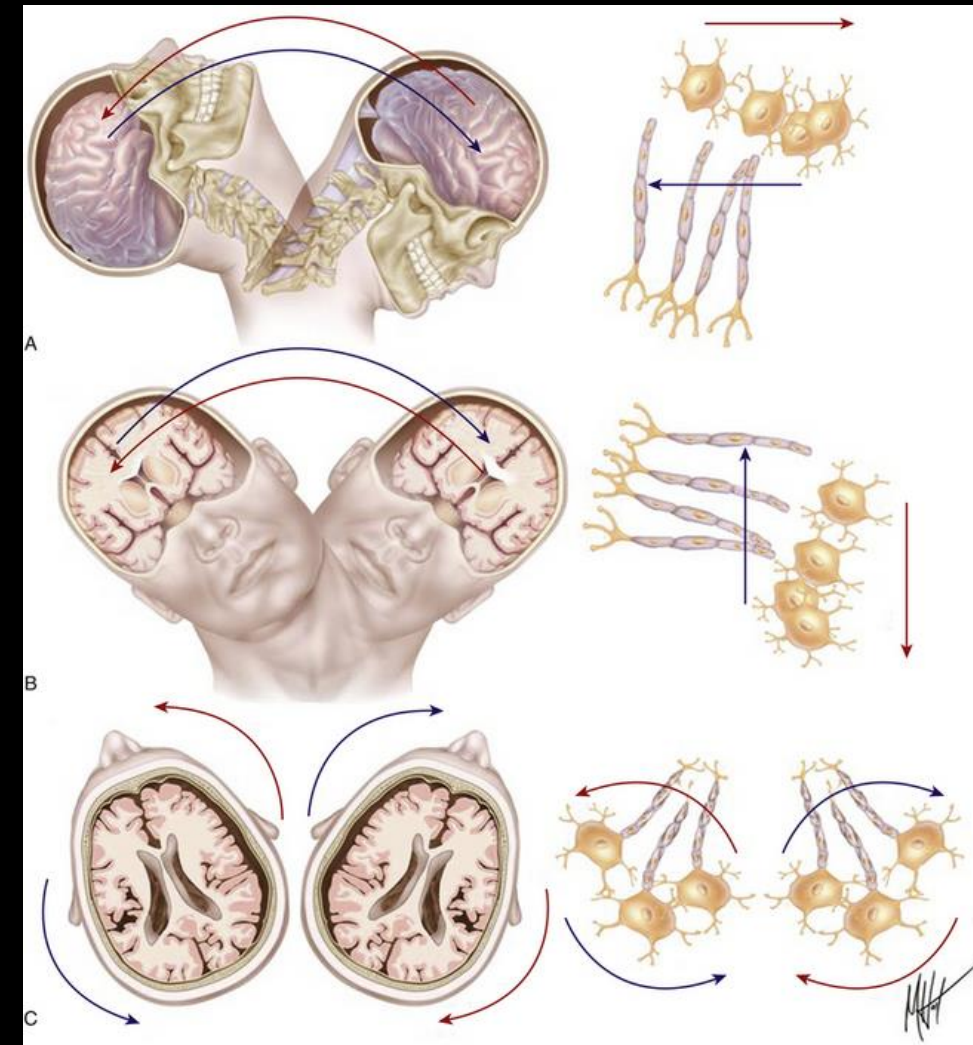
Sémiologie – Contusions parenchymateuses



Trauma. crânien

Sémiologie – Lésions axonales diffuses

- Ce sont des **lésions de décélération et de rotation** entraînant un déplacement à vitesse différente des structures cérébrales, et par conséquent des **étirements et ruptures axonaux**
- Ce sont les lésions les plus fréquemment retrouvées lors d'un TC grave
- Les localisations les plus fréquentes sont la jonction substance grise — substance blanche, le corps calleux, le tronc et plus rarement les noyaux gris centraux
- Les lésions sont hémorragiques et/ou ischémiques
- La TDM sous-estime les lésions. La présence de **pétéchies hémorragiques en TDM** ou la normalité d'une TDM chez un enfant cliniquement grave doit entraîner la réalisation d'une IRM
- L'IRM permet d'identifier les pétéchies hémorragiques dans les localisations précédemment décrites sur les séquences T2*/SWI ainsi que les lésions ischémiques en diffusion



Trauma. crânien

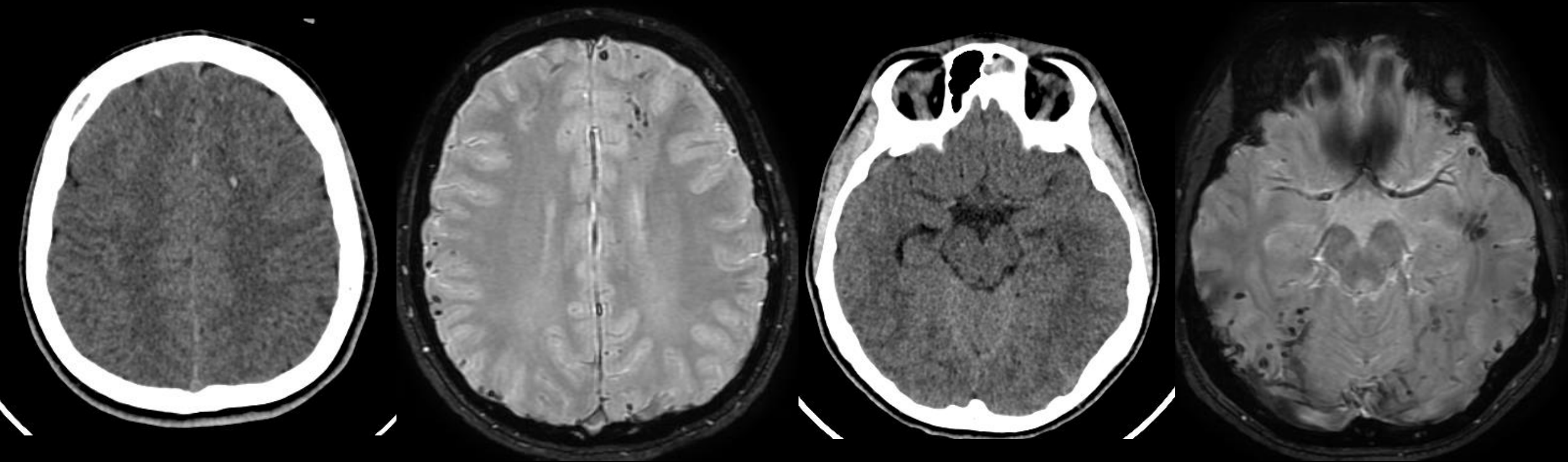
Sémiologie – Lésions axonales diffuses



Trauma. crânien

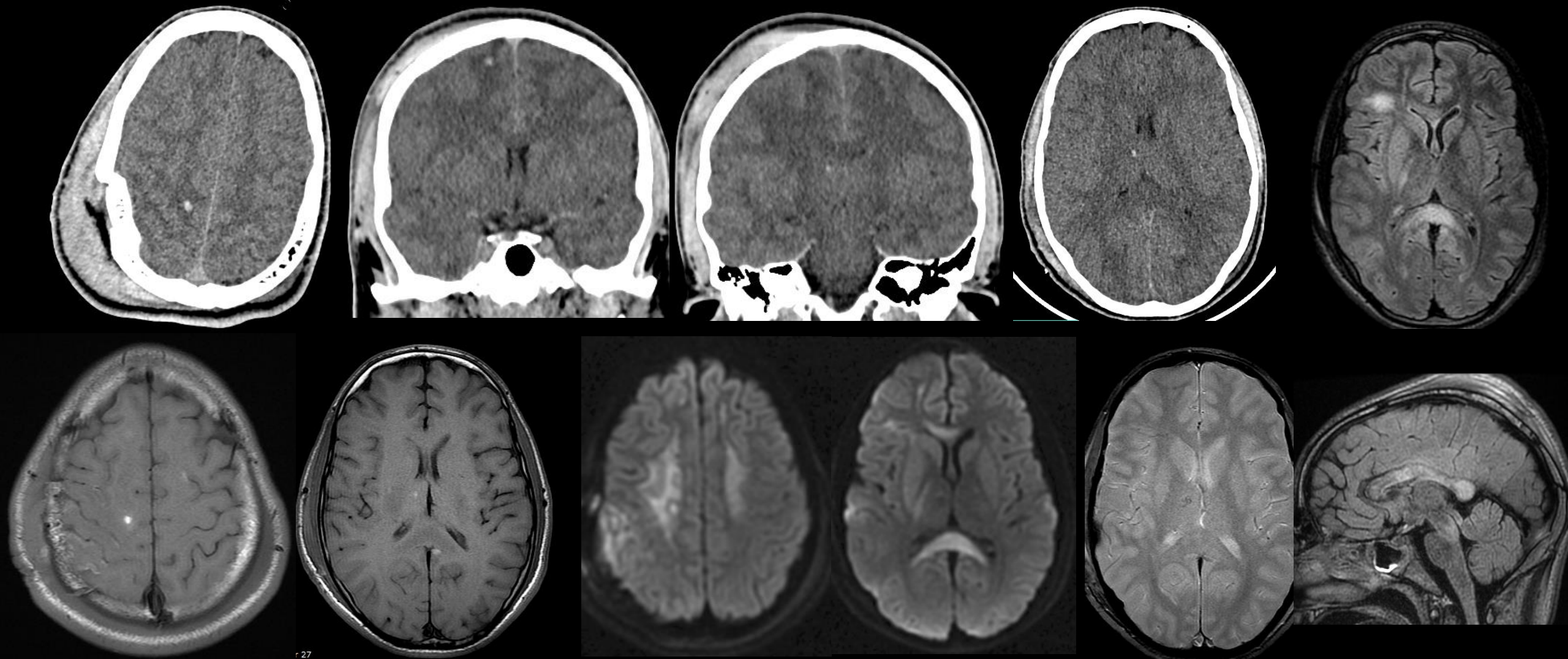
Sémiologie – Lésions axonales diffuses

Chute de 8m



Trauma. crânien

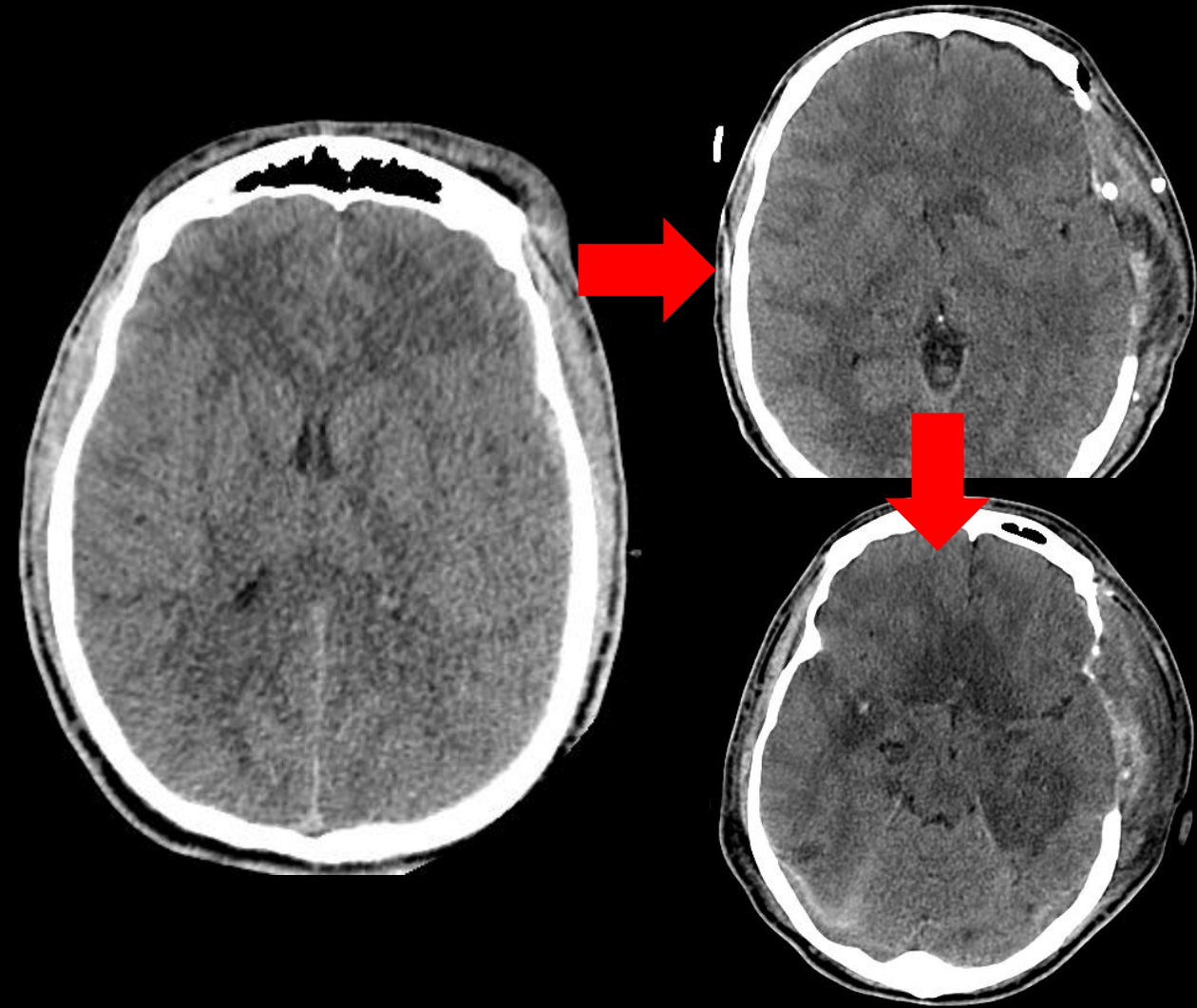
Sémiologie – Lésions axonales diffuses



Trauma. crânien

Sémiologie – Œdème cérébral aigu

- L'œdème cérébral diffus est une source majeure de morbi-mortalité chez l'enfant
- Responsable d'une augmentation du volume intracranien à l'origine d'une augmentation rapide de la pression intracranienne
- Maximal entre 24 et 48 heures, il est responsable d'une hypertension intracrânienne avec trouble de la perfusion cérébrale, hypoxie et met en jeu le pronostic du patient
- Alors qu'elle est bien visible au scanner, la perte de différenciation entre la substance blanche et la substance grise est souvent de diagnostic difficile en IRM et il faudra rechercher des signes indirects qui sont:
 - l'effacement des sillons
 - l'effacement des citernes
 - la diminution de taille des ventricules
- S'y associent éventuellement des signes d'engagement



Trauma. crânien

Sémiologie – Lésions vasculaires

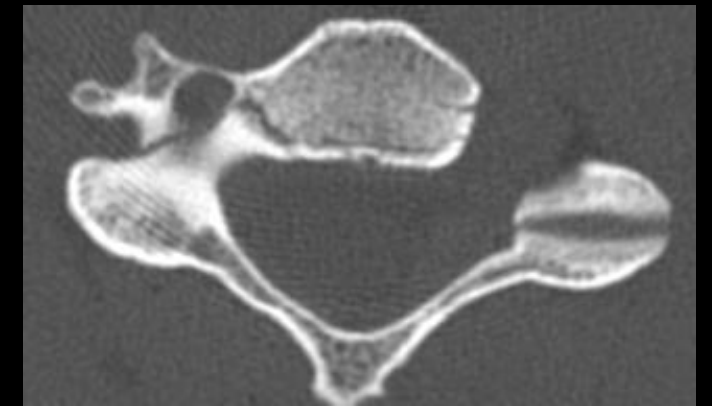
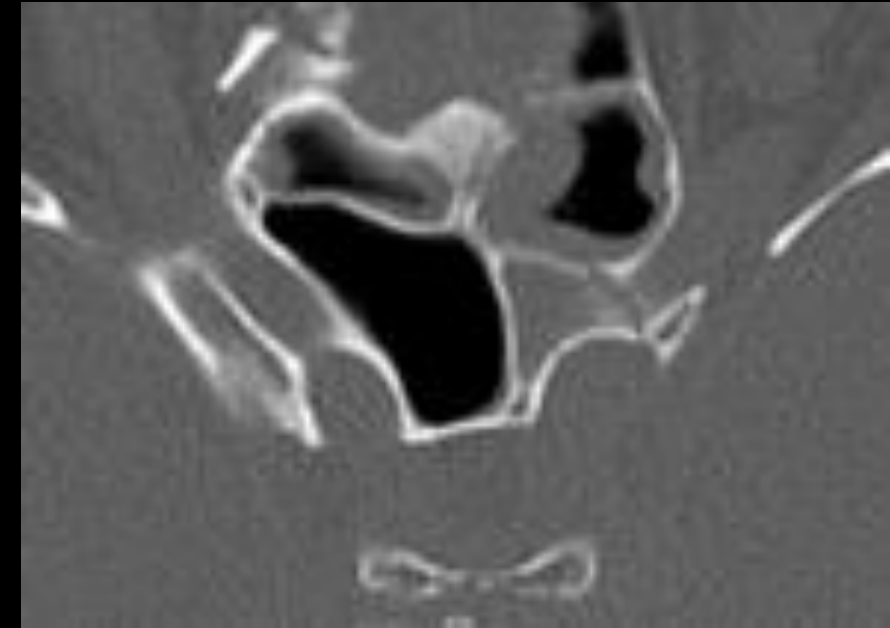
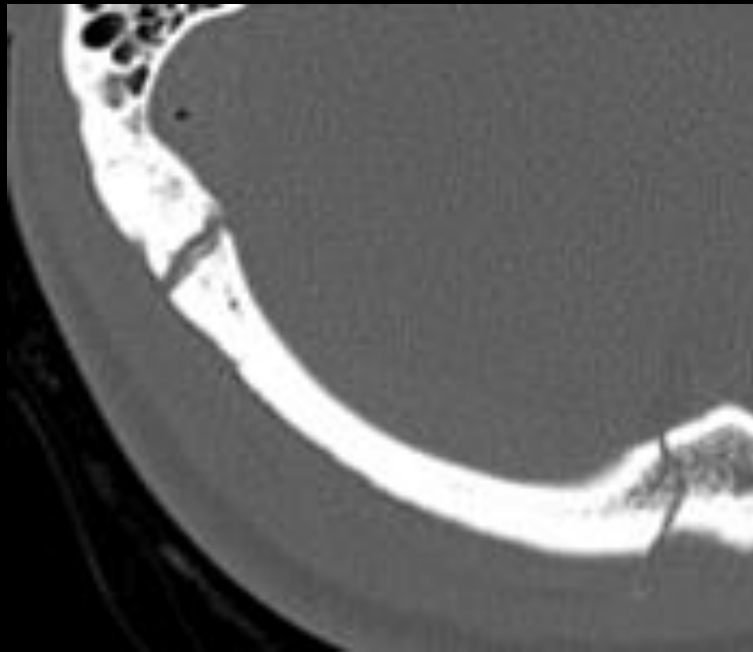
- Lésions artérielles :

- Section
- Dissection
- Occlusion
- Pseudo-anévrysme
- Fistule artério-veineuse
- Compression (engagement)



- Lésions veineuses :

- Rupture
- Thrombose



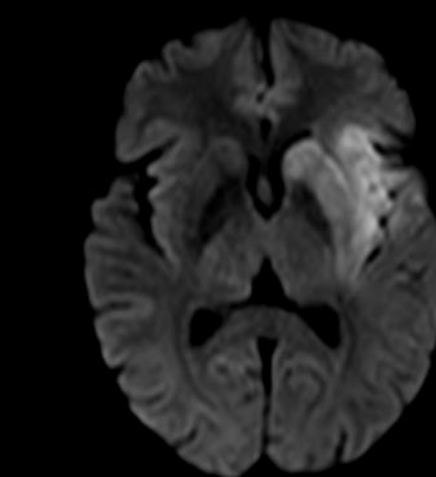
Trauma. crânien

Sémiologie – Lésions vasculaires



Dissection

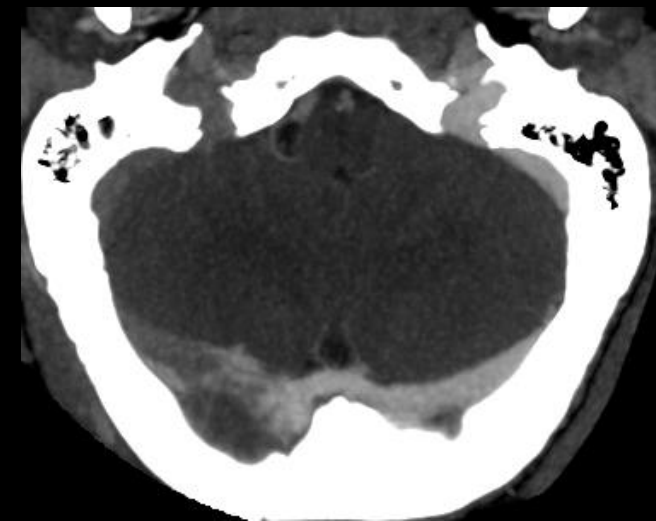
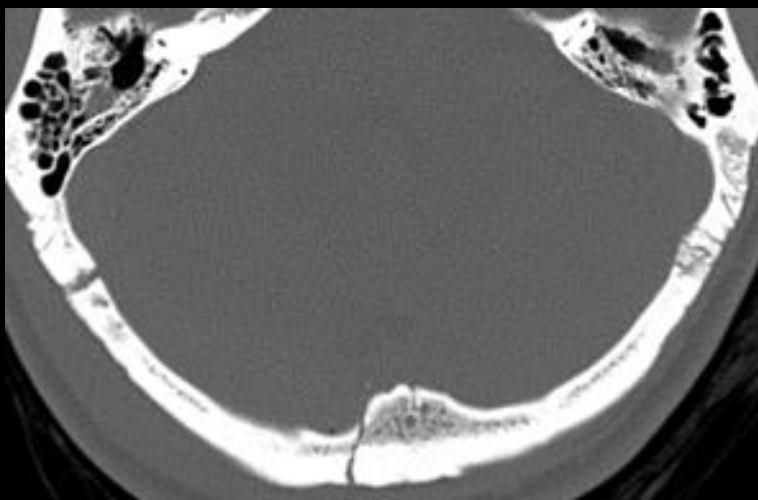
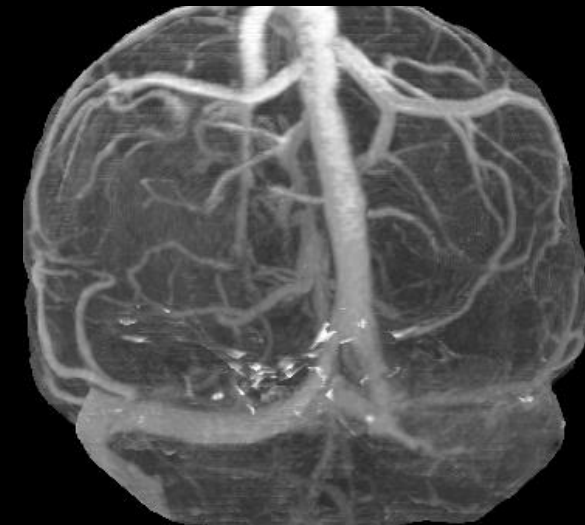
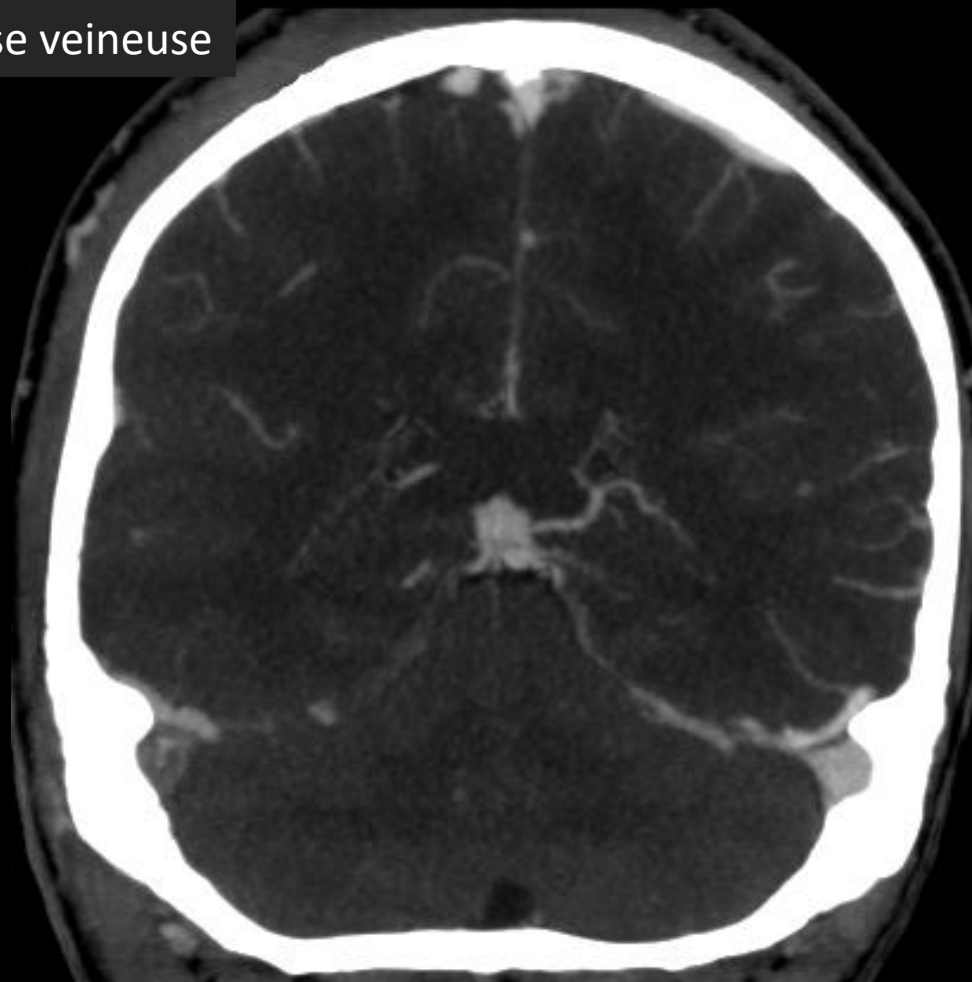
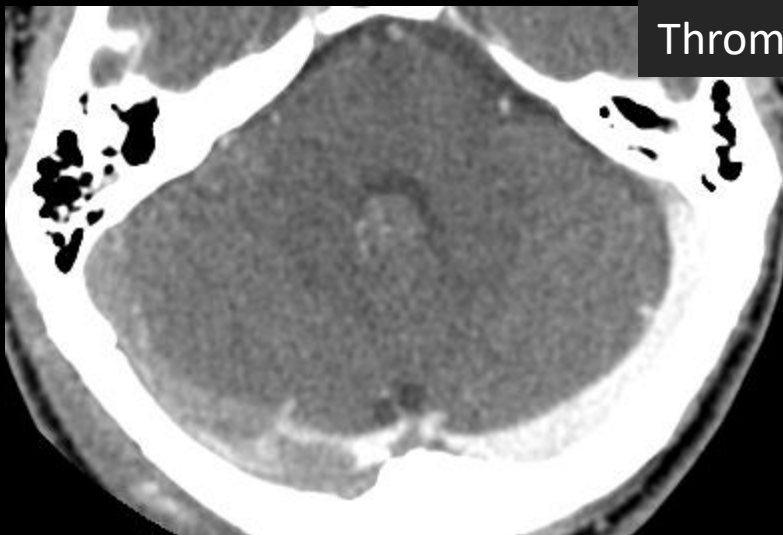
Dissection avec pseudo-anévrysme



Trauma. crânien

Sémiologie – Lésions vasculaires

Thrombose veineuse

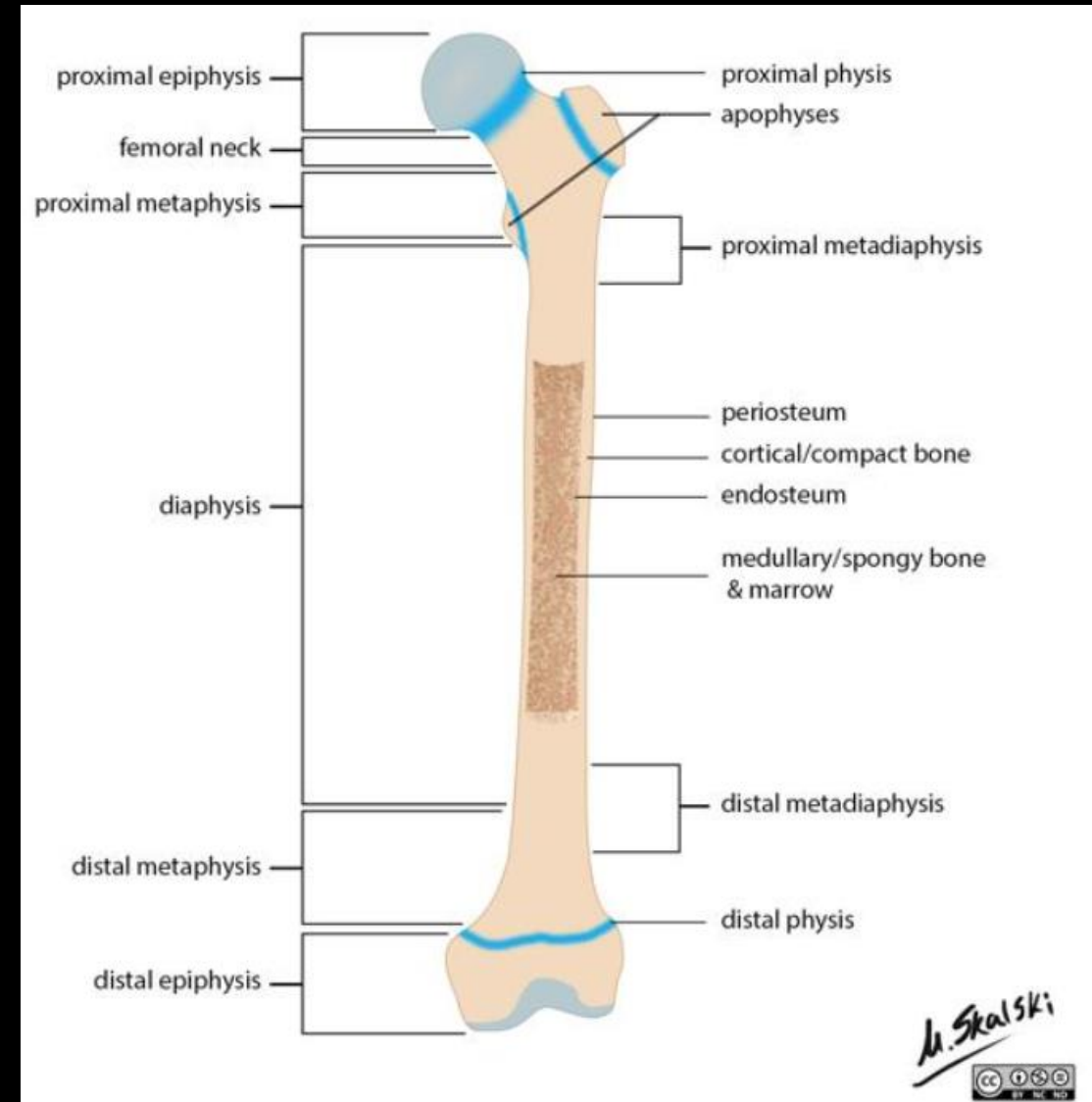


Trauma. ostéo-articulaire

- Les fractures pédiatriques constituent un motif de consultation médicale extrêmement fréquent puisque près d'un tiers des enfants présente une fracture avant l'âge de 17 ans
- La survenue d'une fracture avant l'âge de 2 ans ne doit pas faire oublier la possibilité d'un traumatisme non accidentel (maltraitance)
- Les fractures pédiatriques résultent d'un traumatisme le plus souvent de faible énergie (accident domestique, traumatisme sportif) ou, plus rarement, de forte énergie (accident de la voie publique). Dans la première éventualité, des radiographies parfois complétées d'une échographie sont généralement suffisantes tandis que dans la deuxième, le recours à la TDM, voire à l'IRM peut s'avérer nécessaire
- Les mécanismes lésionnels rencontrés chez l'enfant sont sensiblement identiques à ceux de l'adulte mais, en raison des particularités anatomiques et biomécaniques de l'os pédiatrique (cartilage de croissance présent, élasticité osseuse accrue, périoste épais, vascularisation plus développée, etc.), les fractures de l'enfant sont distinctes des fractures de l'adulte dans leur présentation, leur topographie ou leurs répercussions à plus ou moins long terme

Trauma. ostéo-articulaire

- Chaque os long est constitué d'une **épiphyse**, d'une **métaphyse** et d'une **diaphyse**
- Chez l'enfant, le **cartilage de croissance** (synonymes : plaque de croissance, physe ou physe primaire, plaque de conjugaison, plaque conjugale) sépare la métaphyse de l'épiphyse

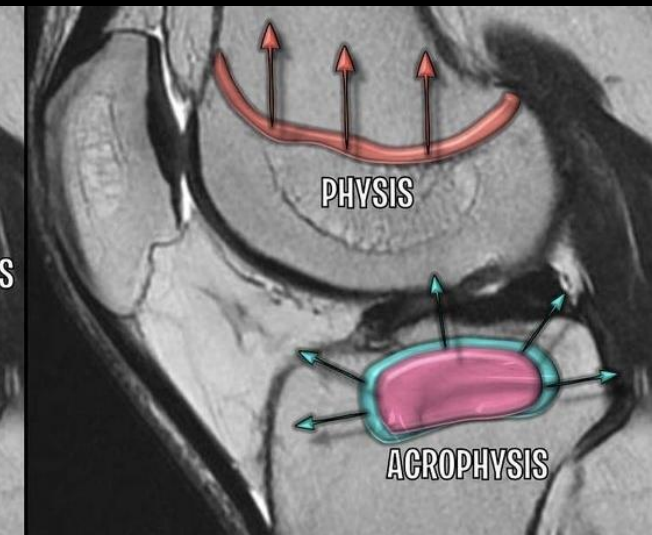
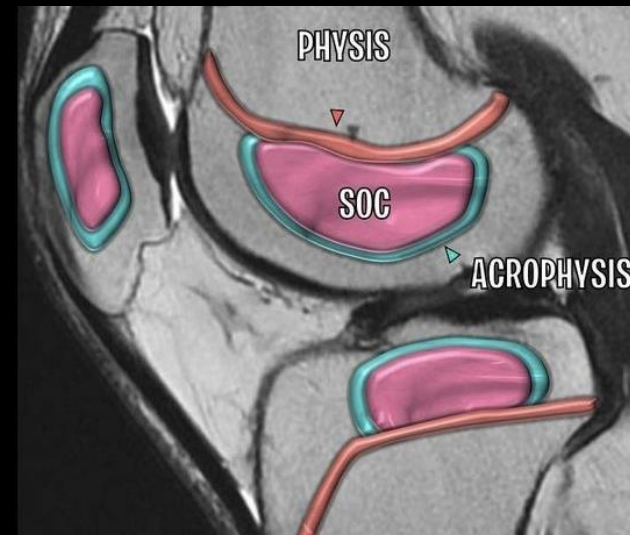
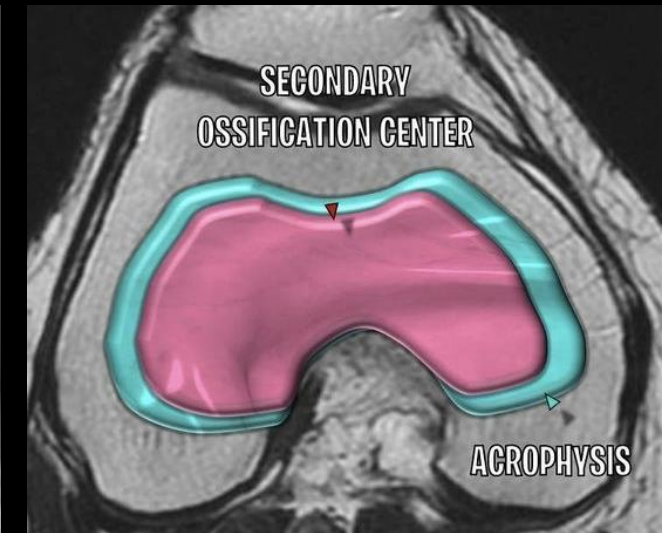


Trauma. ostéo-articulaire

Cartilage de croissance

Epiphyse

- Elle est **initialement entièrement cartilagineuse** et sa surface est recouverte de cartilage articulaire
- Le cartilage épiphysaire et le cartilage articulaire diffèrent sur le plan histologique : le cartilage épiphysaire est riche en chondrocytes, en eau et en vaisseaux, à la différence du cartilage articulaire
- Pendant l'ossification enchondrale, divers mécanismes aboutissent à **l'apparition dans l'épiphyse cartilagineuse d'un centre d'ossification secondaire**, d'abord sphérique, puis hémisphérique pour s'adapter à la métaphyse
- **L'ossification progressive de l'épiphyse se fait à partir de ce centre d'ossification secondaire**
- À sa périphérie se trouve l'**acrophyse** (ou physe secondaire) : bien que plus fine que la physe, sa nature histologique est similaire. C'est l'acrophyse qui est impliquée dans le processus de croissance hémisphérique de l'épiphyse



Cartilage de croissance

Trauma. ostéo-articulaire

Epiphyse

4ans



9ans



13ans

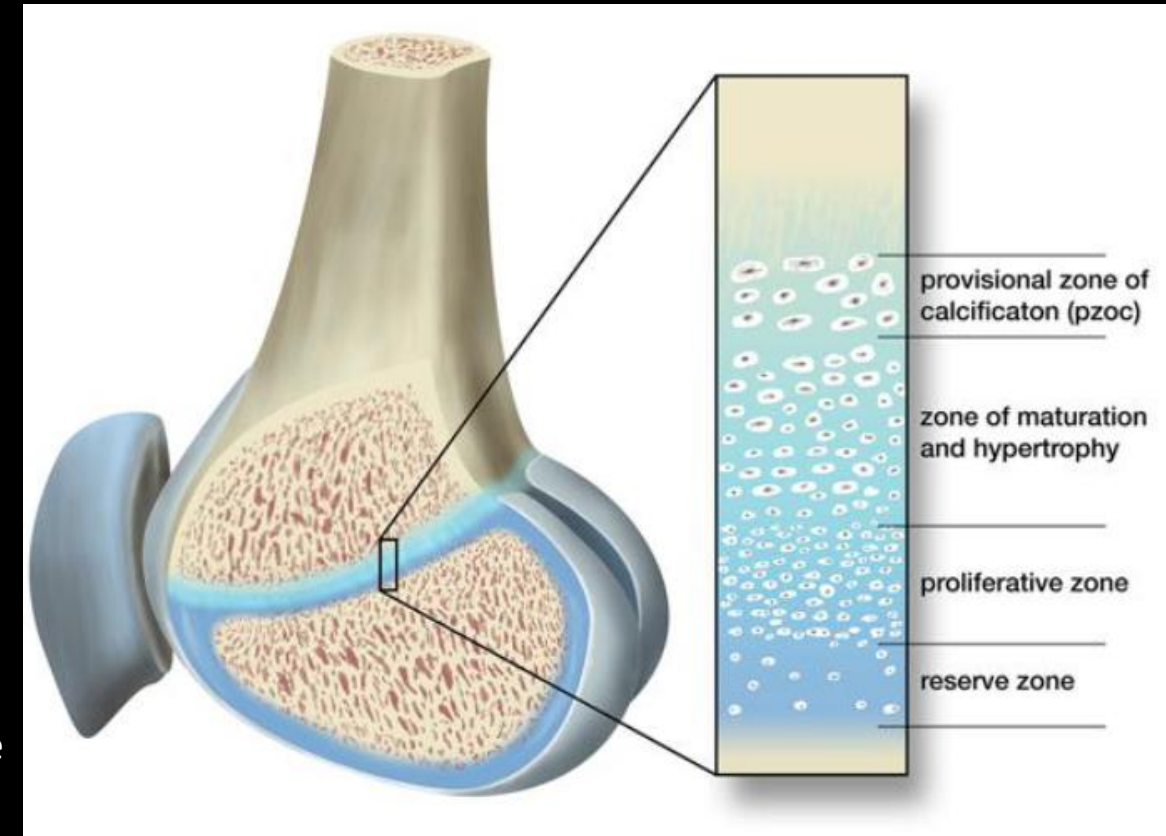


Trauma. ostéo-articulaire

Cartilage de croissance

Cartilage de croissance

- Il a grossièrement la forme d'un disque, plus ou moins épais et plus ou moins régulier selon l'âge de l'enfant et sa topographie
- Il est constitué histologiquement de trois zones cellulaires distinctes, successivement de l'épiphyse vers la métaphyse :
 - une **zone de réserve** (ou couche germinale) vascularisée par le réseau artériel épiphysaire ;
 - une **zone proliférative** ;
 - une **zone hypertrophique** où les chondrocytes s'organisent en 3 couches cellulaires : de maturation chondrocytaire, de dégénérescence chondrocytaire, et en zone de calcification provisionnelle (ou front d'ossification épiphysaire)
- La zone de calcification provisionnelle est vascularisée par le réseau artériel métaphysaire
- Les réseaux artériels épiphysaire et métaphysaire communiquent entre eux par le biais d'anastomoses pendant les deux premières années de vie mais ces anastomoses finissent par disparaître
- **La partie centrale du cartilage de croissance est donc avasculaire**



- Un examen clinique attentif et soigneux doit précéder l'exploration radiologique
- Le diagnostic de fracture est parfois évident devant une angulation ou un raccourcissement, mais parfois les signes cliniques se limitent à une impotence fonctionnelle et une douleur mal localisée
- De manière schématique, le bilan d'imagerie repose sur les radiographies et/ou la TDM (toujours centrée sur la zone d'intérêt en radiopédiatrie), éventuellement complétées par l'échographie
- L'IRM n'intervient qu'en 2e intention, exception faite des fractures rachidiennes qui peuvent nécessiter une IRM d'emblée

Trauma. ostéo-articulaire

Bilan d'imagerie

Exploration radiologique standard

- Elle est l'étape clé des explorations d'imagerie
- Elle comporte toujours la réalisation d'une face et d'un profil stricts
- Quelquefois, le caractère strict des incidences ne peut être obtenu (déformation importante, impotence avec douleur) ; le manipulateur doit s'attacher néanmoins à réaliser deux clichés orthogonaux
- Des incidences obliques seront quelquefois indiquées en deuxième intention
- Il est classique de dire que tout segment traumatisé doit être radiographié en visualisant les articulations sus- et sous-jacentes ; cependant, dans des situations fréquentes comme le traumatisme du coude, du poignet ou de la cheville, une focalisation sur la zone suspecte est suffisante
- La qualité radiographique doit permettre une bonne analyse de l'os mais aussi des parties molles



- La lecture des clichés porte sur la recherche de **signes directs** comme la **visualisation d'un trait de fracture**, d'une **angulation corticale**, d'un **fragment osseux isolé** ou d'une **anomalie de rapport articulaire** et de **signes indirects** comme la **tuméfaction des parties molles péri-osseuses** ou le **déplacement d'un liseré graisseux** pouvant témoigner de la présence d'un épanchement articulaire ou d'une lésion osseuse adjacente
- Il faut s'attacher à rechercher une déminéralisation globale dans le cadre d'une fragilité osseuse constitutionnelle, par exemple, ou une anomalie focale comme une tumeur osseuse qu'une douleur imputée à tort à un traumatisme permettrait de découvrir

- En théorie, l'échographie permet une authentification des fractures diaphysaires devant un décollement périosté et/ou une angulation de la corticale ; dans ce domaine, son utilisation pratique est exceptionnelle
- En revanche, l'échographie peut objectiver un épanchement articulaire, un décollement épiphysaire voire un arrachement ostéochondral ou chondral juxta-articulaire
- En règle, l'échographie ne doit pas être réalisée sans exploration radiologique standard

- Son emploi est réservé à l'**exploration de fractures complexes** (fracture triplane du tibia distal, fracture comminutive du talus ou du calcaneus, fractures du bassin), à la **recherche de corps étranger intra-articulaire secondaire à une fragmentation ostéochondrale** ou au **bilan pré-opératoire d'épiphysiodèse** en complément ou à la place de l'IRM dans cette situation, en pratique, exceptionnelle

- Ses indications sont également limitées
- Dans la fracture triplane du tibial distal, elle apporte une parfaite visualisation des fragments et mieux que le scanner un état du cartilage de croissance
- Son intérêt dans le bilan méniscoligamentaire d'un genou traumatique de l'adolescent n'est pas à démontrer
- C'est l'examen de choix pour identifier une fracture occulte
- Enfin, elle peut être employée dans le diagnostic et le bilan pré-opératoire d'une épiphysiodèse

- Le choix des séquences varie selon les équipes ; il faut néanmoins retenir quelques principes
- La séquence en inversion-récupération (STIR) est très sensible à l'oedème osseux et peut faire méconnaître un trait de fracture
- Le cartilage de croissance s'explore au mieux en écho de gradient avec pondération T2* (EG T2*) où il apparaît en hypersignal
- Le trait de fracture est en hypersignal, également en EG T2*, en spin écho T2 et sur les séquences avec suppression du signal de la graisse, en hyposignal en spin écho T1 et en densité de protons
- Un pont d'épiphyse est en hyposignal en spin écho T1 s'il est fibreux ou fait d'os compact, en signal identique à celui de la graisse de l'os spongieux s'il est fait d'os spongieux et, quel que soit son état, en hyposignal en EG T2*

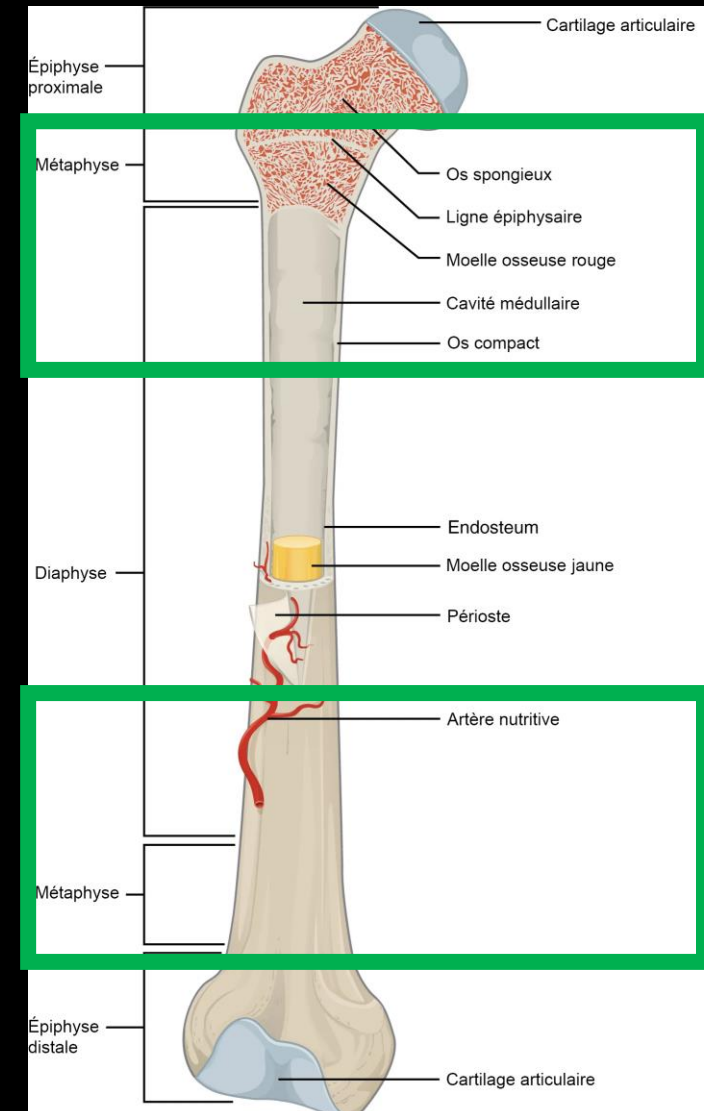
- Ses indications sont limitées dans ce domaine, et concernent la recherche d'une fracture de fatigue, l'évaluation de l'activité d'un cartilage de croissance, ou le bilan de traumatismes non accidentels

- La classification se divise en deux entités : les fractures diaphyso-métaphysaires et les fractures touchant la chondro-épiphyse (fractures épiphyso-métaphysaires)
- Fractures diaphyso-métaphysaires :
 - Complètes
 - Incomplètes :
 - Fracture en « motte de beurre »
 - Fracture plastique
 - Fracture en « bois vert »
 - Fracture en « cheveu »
- Fractures épiphyso-métaphysaires

Trauma. ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

- Elles représentent les **deux tiers des fractures de l'enfant**, et le membre supérieur est touché deux fois plus que le membre inférieur
- Elles sont soit complètes, soit incomplètes
- Les propriétés mécaniques de l'os en croissance expliquent la **grande fréquence des formes incomplètes**



- Elles n'ont au moment du diagnostic **aucune particularité pédiatrique**
- la solution de continuité cortico-trabéculaire peut revêtir différents aspects en fonction du mécanisme lésionnel en cause : **fracture spiroïde** (mécanisme en torsion), **fracture oblique** (en compression), **fracture transversale** (en flexion) ou plus rarement, **fracture détachant un 3e fragment osseux triangulaire dit en « aile de papillon »** (en compression et flexion), **voire fracture comminutive** avec multiples fragments de tailles diverses (mécanisme multidirectionnel)
- **Ces fractures peuvent être ou non déplacées**
- Différents types de déplacement sont possibles pour les deux fragments de l'os fracturé : chevauchement, baïonnette, angulation, rotation

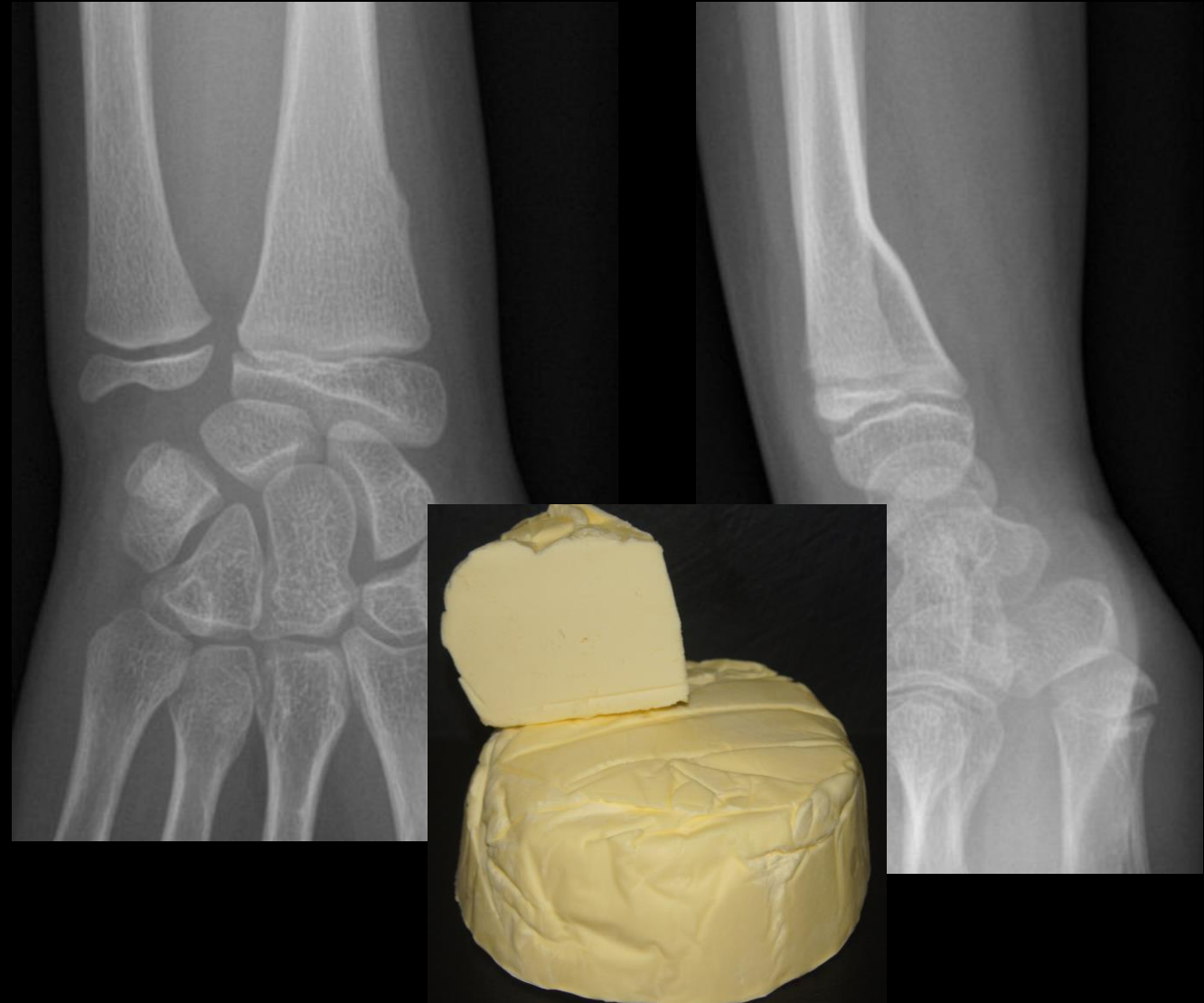


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

Fractures incomplètes en « motte de beurre »

- Fracture très fréquente, elle touche la **métaphyse des os longs** (radius distal, tibia distal) et est **consécutif à la contrainte en compression de l'os diaphysaire dans l'os métaphysaire**
- Le diagnostic peut être facile, lorsque le tassement est marqué, moins aisé dans certains cas où seule une perte de la régularité du cortex à la jonction diaphyse-métaphyse avec discrète angulation est visible
- Une incidence oblique peut être nécessaire pour la démasquer
- La fracture en motte de beurre intéresse tout particulièrement la métaphyse distale du radius à l'occasion d'une chute avec réception sur le poignet



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

Fractures incomplètes en « motte de beurre »



Fractures incomplètes plastique

- C'est une forme plus rare de fracture incomplète
- Elle survient lorsque les capacités de déformation élastique de l'os sont dépassées, à l'occasion d'un traumatisme en compression
- Elle réalise une incurvation aiguë post-traumatique non réductible, sans solution de continuité visible
- Elle survient soit isolément soit en association avec une fracture de l'os adjacent et touche préférentiellement l'ulna et la fibula
- En l'absence de solution de continuité visible sur les radiographies, le diagnostic n'est pas toujours facile (incurvation osseuse accentuée)
- Ce type de fracture nécessite une réduction orthopédique (hypercorrection) car la déformation plastique n'est pas réversible



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

Fractures incomplètes en « bois vert »

- Beaucoup plus fréquente que la précédente, elle est la conséquence de l'application d'une énergie en torsion plus importante et suffisante pour entraîner la **rupture incomplète de la corticale**
- Sur le plan radiologique, elle **associe une incurvation et une fracture au sommet de la convexité** faite d'un ou plusieurs traits non circonférentiels



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

Fractures incomplètes en « bois vert »



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

Fractures incomplètes en « cheveu »

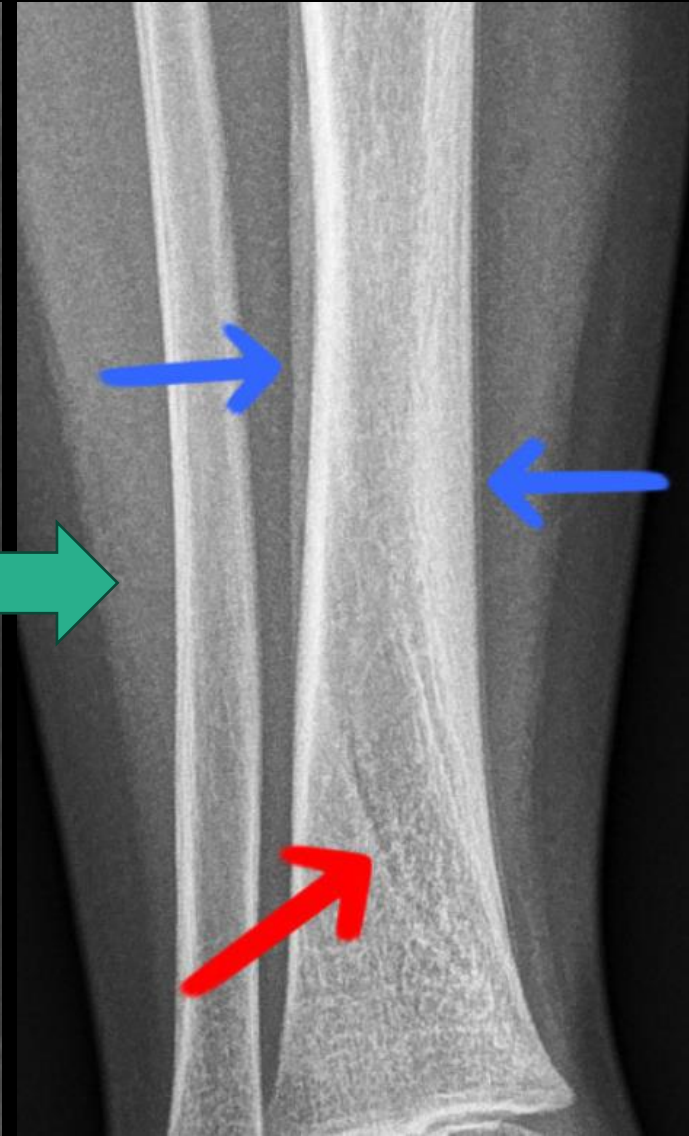
- Elle touche préférentiellement les **deux tiers inférieurs du tibia** lors de l'apprentissage de la marche chez l'enfant de moins de 3 ans (« toddler's fracture » des auteurs anglo-saxons)
- C'est alors une **fracture spiroïde**
- La **solution de continuité est à peine visible sur les radiographies**, d'où l'appellation de fracture en cheveu
- En cas de doute diagnostique, une incidence oblique interne, voire une échographie peuvent être utiles mais ne changent pas fondamentalement la prise en charge thérapeutique de cette fracture (immobilisation en raison de l'impotence fonctionnelle)



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

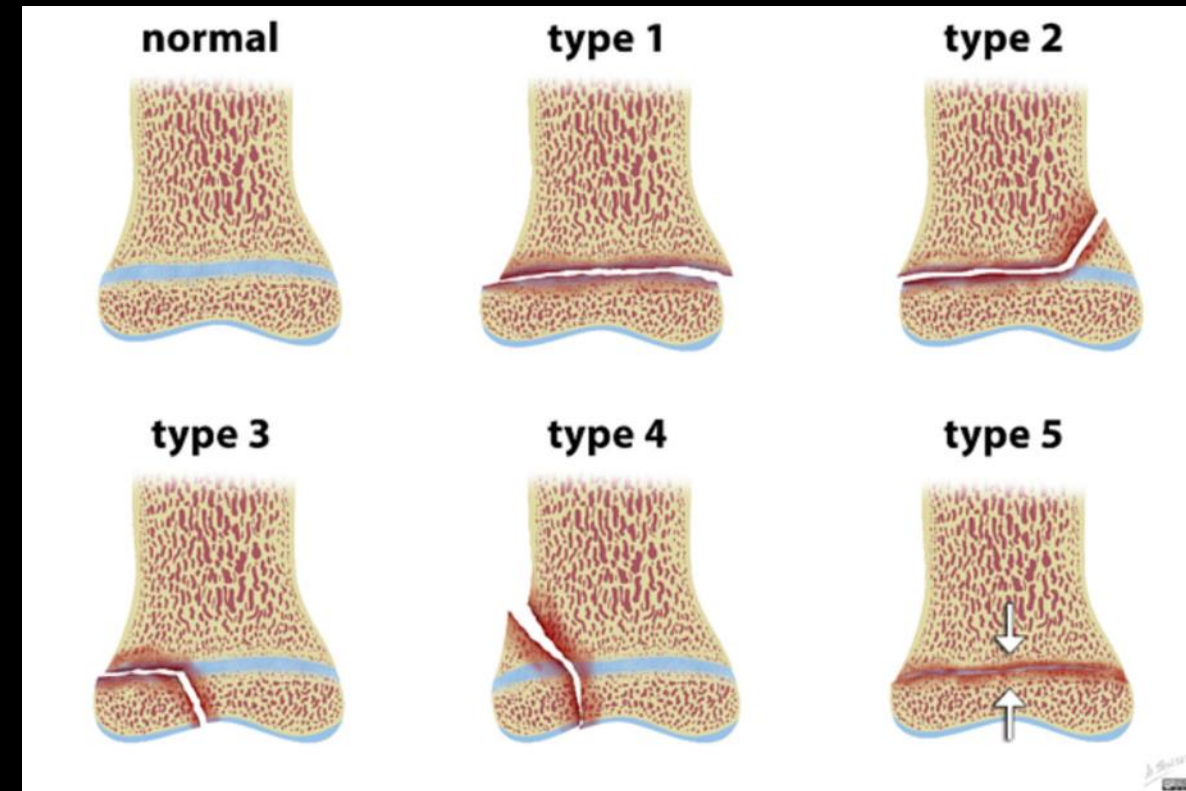
Fractures incomplètes en « cheveu »



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

- Elles sont une particularité de la traumatologie osseuse pédiatrique et intéressent la chondro-épiphyse
- Elles sont moins courantes que les fractures métaphyso-diaphysaires et représentent jusqu'à 30% des fractures de l'enfant
- Le radius distal, les phalanges des doigts et le tibia distal sont les sites les plus fréquemment touchés
- La classification de Salter et Harris, en cinq types, bien qu'incomplète, est pratique et reste la classification de référence



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris

Type I

- Il s'agit d'un **décollement épiphysaire pur**, sans atteinte épiphysaire ou métaphysaire, **déplacé ou non**
- Il représente environ **5% de l'ensemble des lésions**
- Il s'observe chez le nouveau-né (humérus) et à tout âge sur les phalanges
- Le diagnostic est facile si le déplacement est important
- L'échographie peut être utile en particulier chez le nouveau-né

type 1



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris



Trauma. ostéo-articulaire

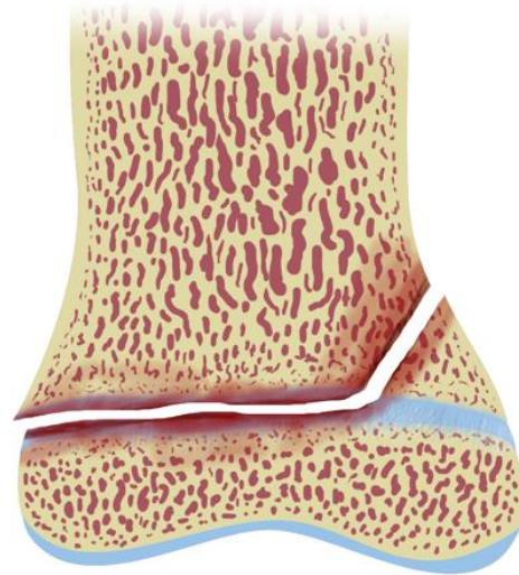
Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris

Type II

- Il s'agit d'un **décollement épiphysaire** associé à une fracture métaphysaire, déplacé ou non
- L'épiphyse est intacte et la taille du fragment métaphysaire est variable
- C'est le **type le plus fréquent (75%)**
- Le radius distal est de loin la zone de prédilection de cette lésion (50%), suivi des phalanges et de l'extrémité distale des os de la jambe

type 2



Trauma. ostéo-articulaire

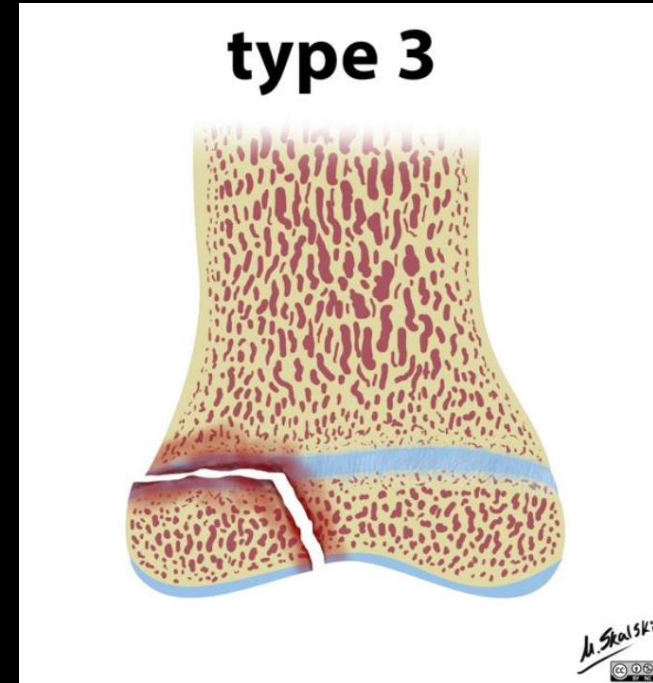
Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris



Type III

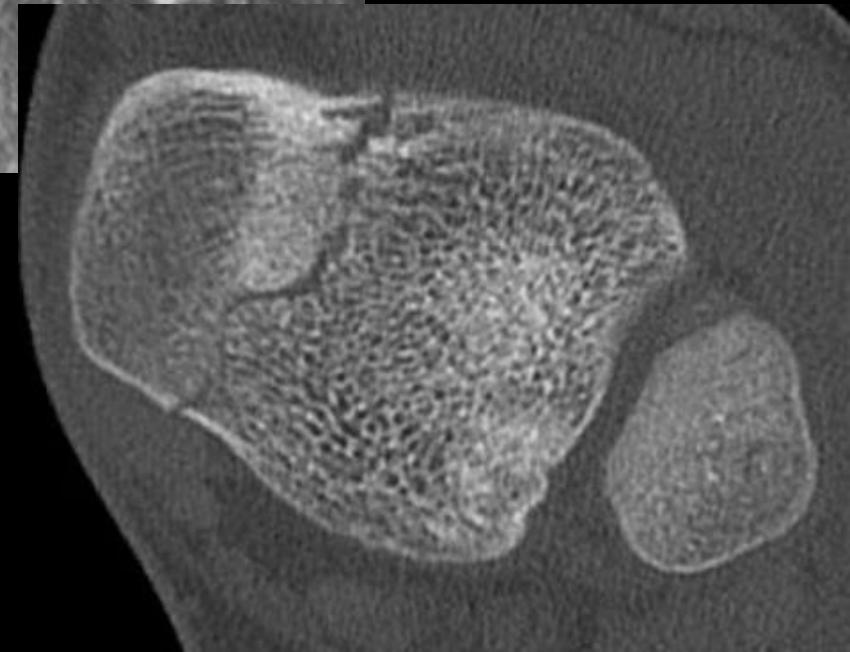
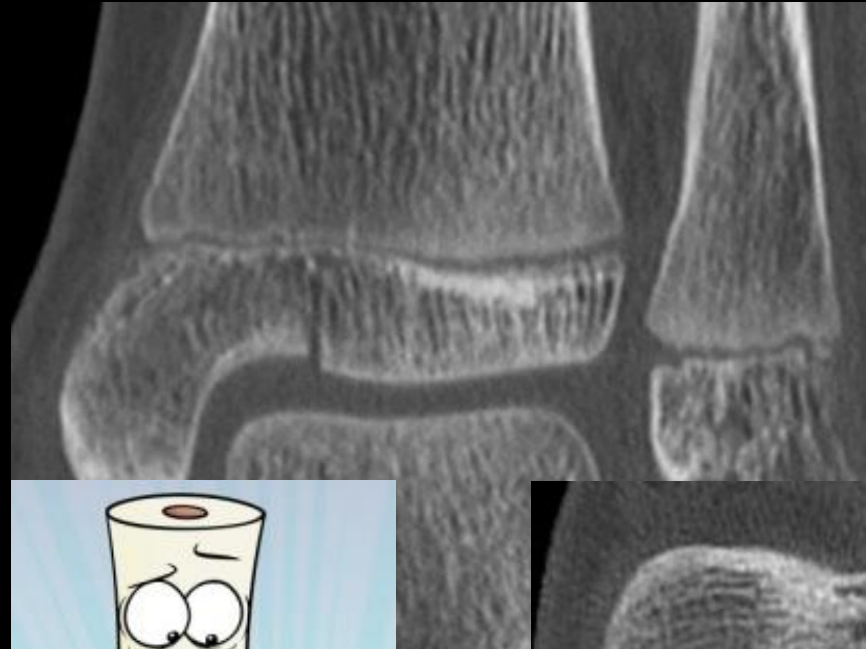
- La fracture intéresse l'épiphyse selon un trait vertical ou oblique, puis s'étend horizontalement dans le cartilage de croissance séparant ainsi un fragment épiphysaire en général peu déplacé
- La métaphyse n'est pas atteinte
- Cette forme représente environ 7% de l'ensemble des lésions
- Les sites les plus exposés sont le tibial distal, le fémur distal et les phalanges
- Elle survient en général peu avant la soudure définitive du cartilage de croissance



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris



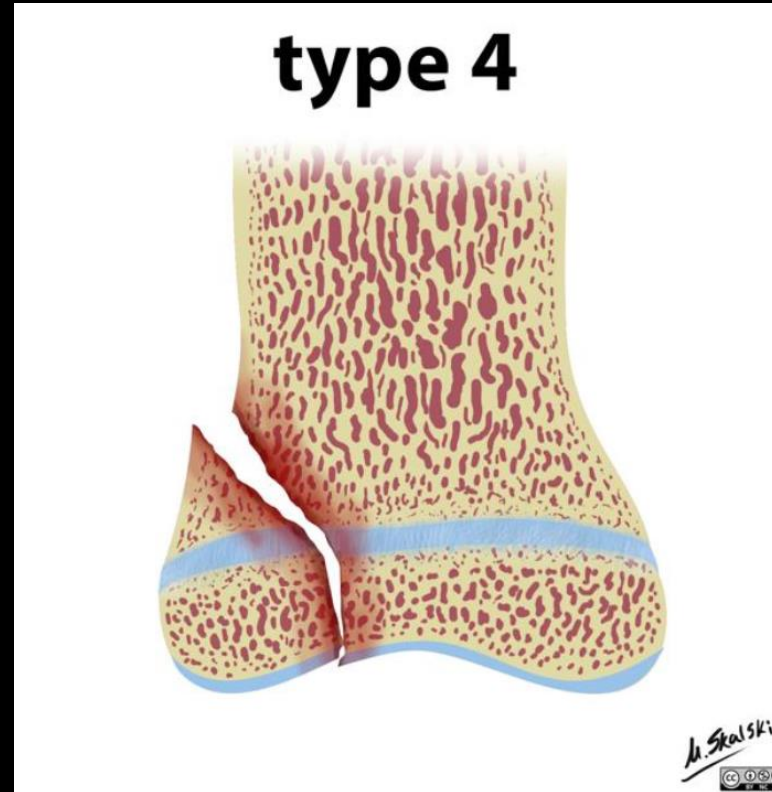
Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris

Type IV

- Le trait de fracture est vertical ou oblique et touche la métaphyse, le cartilage de croissance et l'épiphyse
- Le déplacement est plus ou moins important
- Sa fréquence est de l'ordre de 10%
- Elle s'observe surtout sur le condyle huméral latéral et le tibia distal



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Classification de Salter et Harris

Type V

- Il correspond à une **impaction du cartilage de croissance**
- Il était considéré comme une lésion exceptionnelle, voire discutée dont le diagnostic n'était évoqué que rétrospectivement dans les suites d'un traumatisme pour lequel les clichés initiaux paraissaient normaux
- En fait, l'IRM objective dans un nombre non négligeable de cas cette situation pathologique
- Les sites en cause sont le genou et le tibia distal
- **Sur le plan pronostique, le risque de séquelles est important pour les types III à V**

type 5



la Skalski

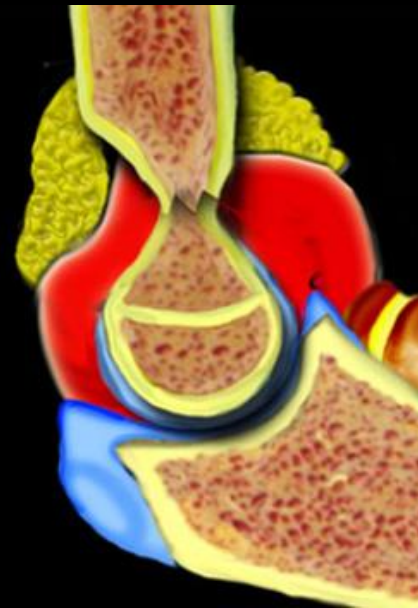
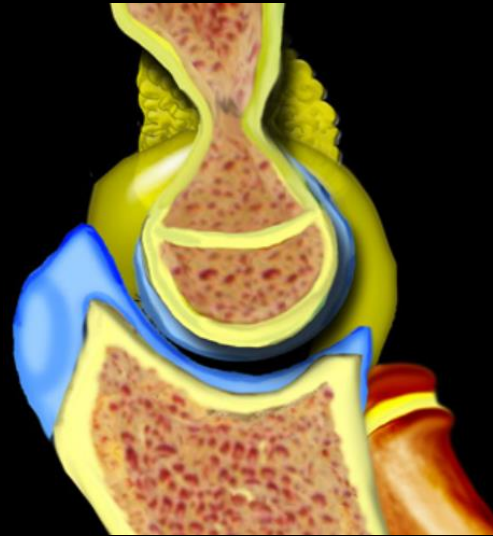


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

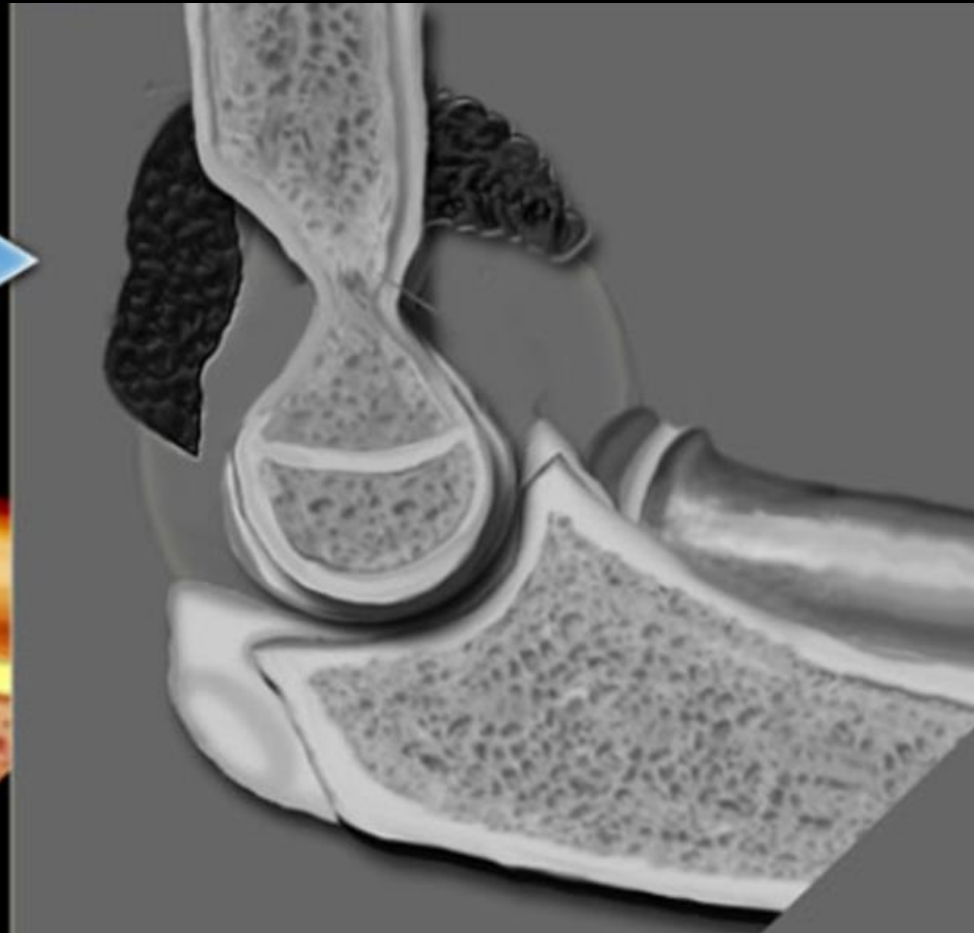
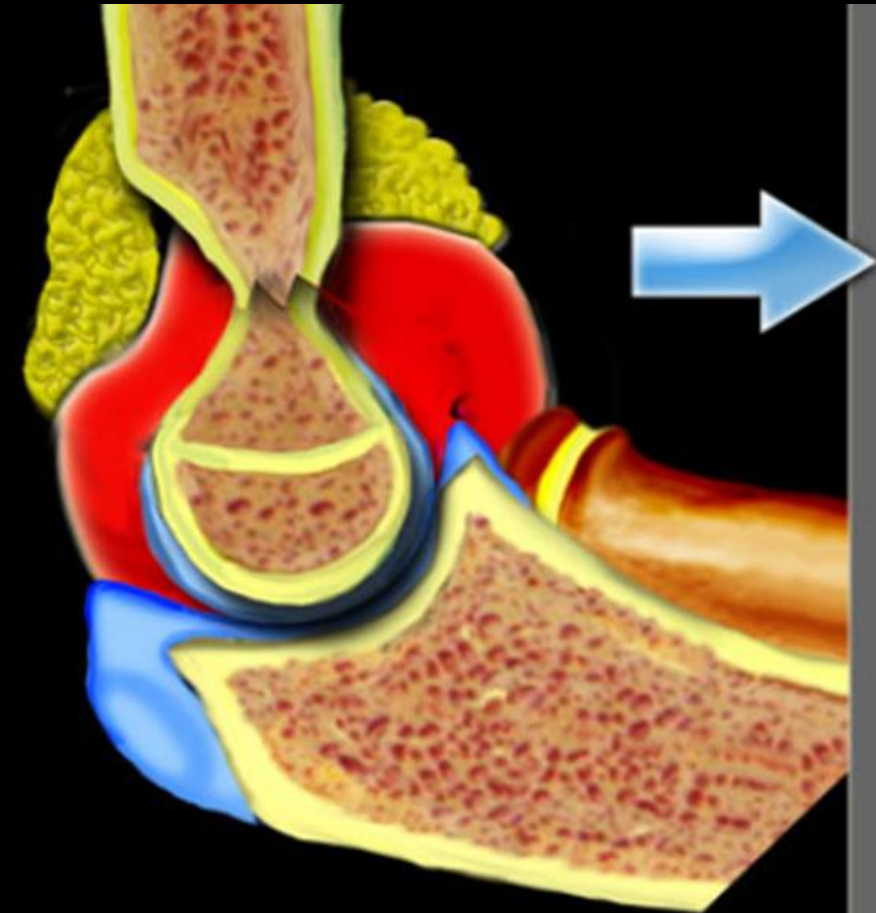
- Les fractures du coude de l'enfant sont fréquentes, parfois méconnues, et peuvent être responsables de séquelles
- Le diagnostic radiologique passe par une analyse soignée des liserés graisseux
- Ainsi, à l'état normal, sur l'incidence de profil est visible le liseré de la fossette coronoïde parallèle à la face antérieure de l'humérus
- En cas d'épanchement artériel, ce liseré est déplacé en avant ; apparaît également le liseré de la fossette olécrânienne, invisible à l'état normal
- La découverte d'un épanchement a une bonne valeur prédictive de lésion traumatique osseuse ou ostéocondrale à l'exception des formes de topographie extra-articulaire (arrachement de l'épitrôchlée) et doit conduire à la réalisation d'incidences obliques si aucune lésion osseuse n'a été identifiée



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

Erreurs courantes de positionnement

Erreur 1 : Épaule plus haute que le coude

- Pour une véritable vue latérale, l'épaule doit être au niveau du coude
- Si l'épaule est plus haute que le coude, le radius et le capitellum se projettent sur l'ulna
- La solution est soit de soulever la table d'examen ce qui soulèvera le coude, soit d'abaisser l'épaule en plaçant le patient sur une chaise plus petite



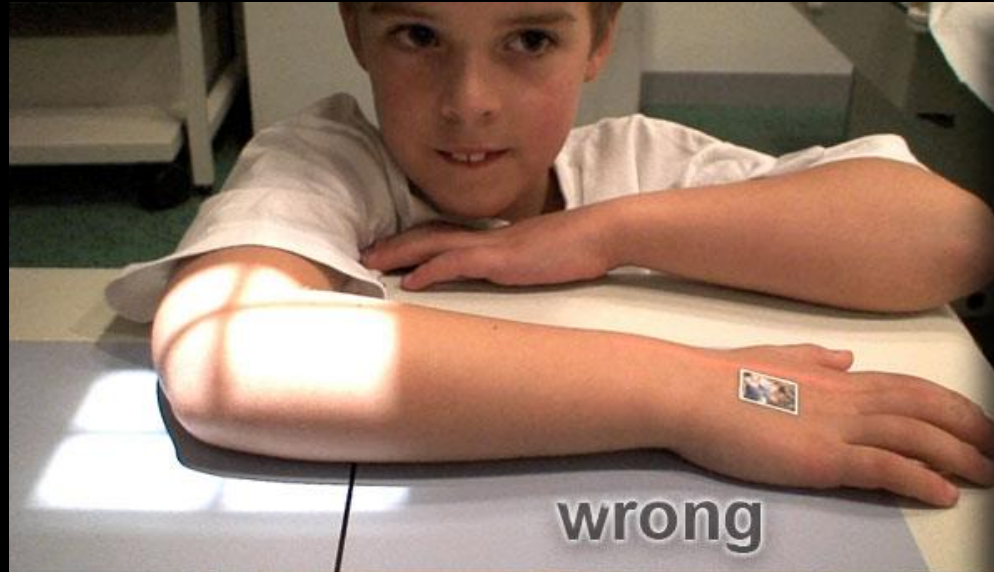
Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

Erreur 2 : Poignet plus bas que le coude

- La position basse du poignet entraîne une endorotation de l'humérus
- Les structures latérales comme le capitellum et le radius se déplaceront vers l'avant, tandis qu'une structure médiale comme l'épicondyle médial se déplacera vers l'arrière
- Le poignet doit être plus haut que le coude pour compenser la position normale en valgus du coude
- La main doit être avec le « pouce levé »

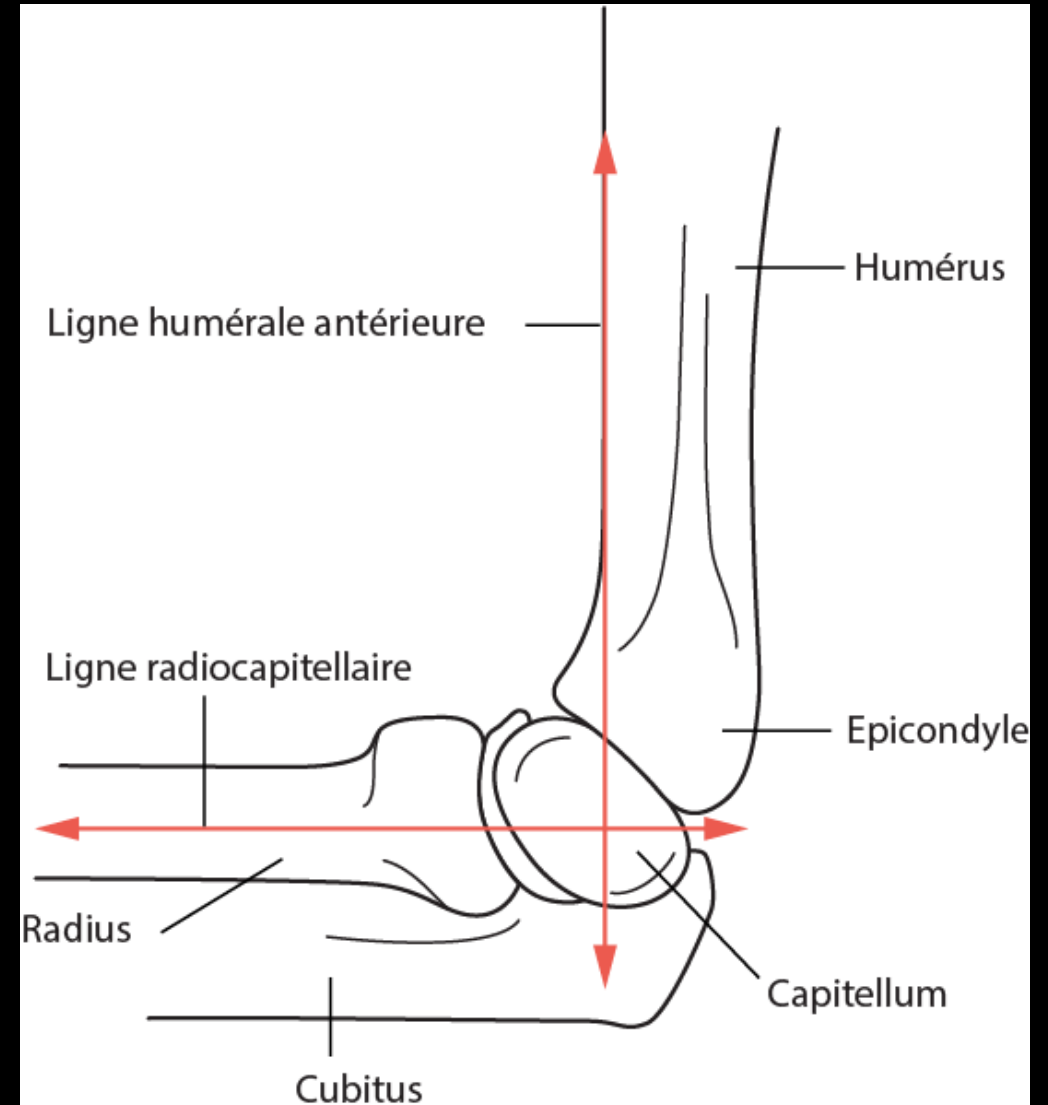


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Sur l'incidence de profil, existent également deux repères anatomiques fondamentaux que sont les **rapports entre le noyau condylien et la tangente à la face antérieure de l'humérus d'une part, et l'axe du radius d'autre part**
- Ligne humérale antérieure : La tangente à la face antérieure de l'humérus coupe le noyau condylien en arrière de son tiers antérieur ; dans le cas contraire, il existe une bascule de la palette humérale en relation avec une fracture supracondylienne
- Ligne radio-capitellaire : L'axe du radius passe par le centre du noyau condylien quel que soit le degré de flexion, ce repère est également valable sur l'incidence de face
- Dans le cas contraire, il existe une luxation ou une luxation-fracture de la tête radiale et il convient alors de rechercher une fracture ulnaire dans le cadre d'une lésion de Monteggia ou une fracture du capitellum exceptionnelle chez l'enfant

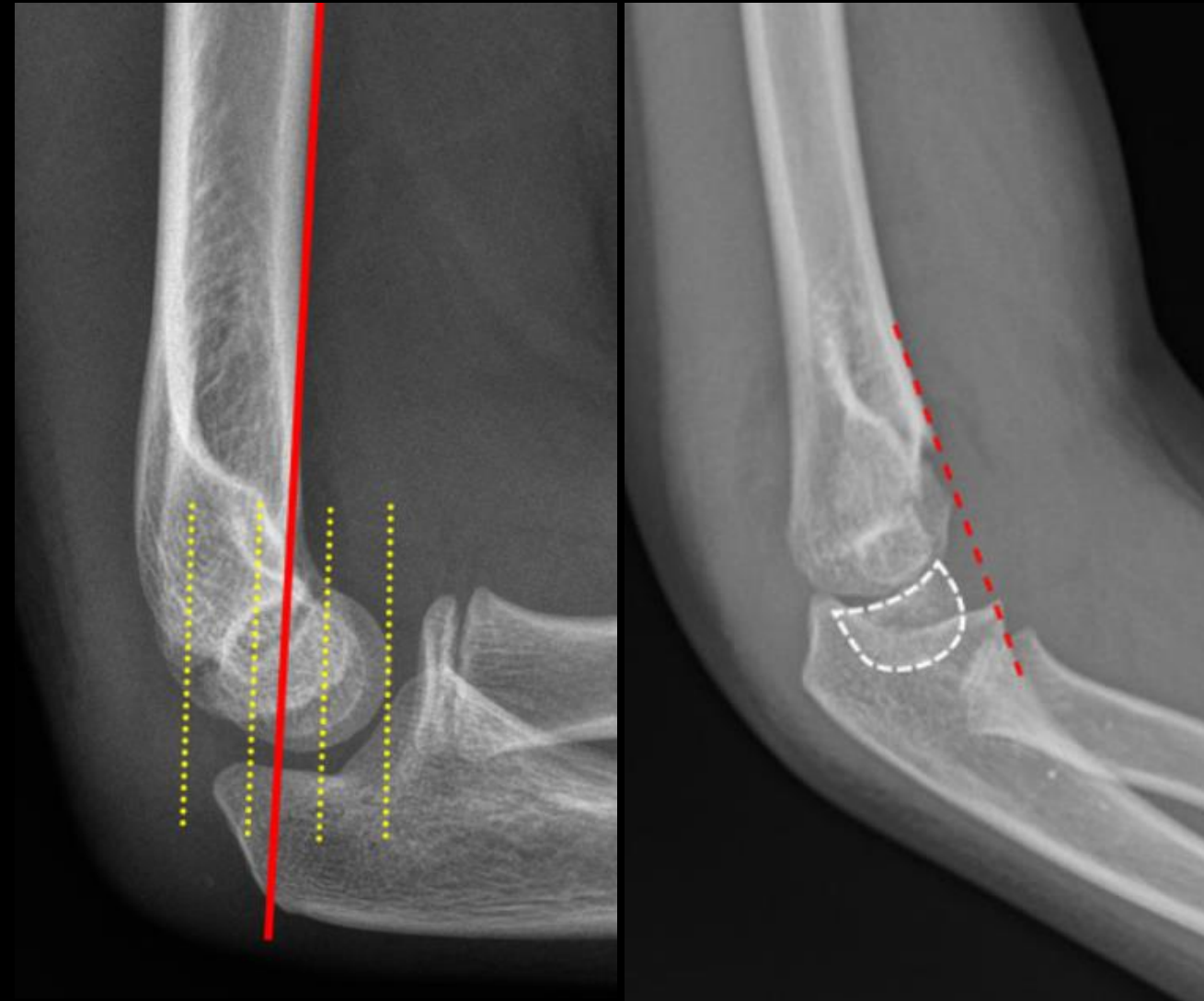


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Sur l'incidence de profil, existent également deux repères anatomiques fondamentaux que sont les **rapports entre le noyau condylien et la tangente à la face antérieure de l'humérus d'une part, et l'axe du radius d'autre part**
- **Ligne humérale antérieure** : La tangente à la face antérieure de l'humérus coupe le noyau condylien en arrière de son tiers antérieur ; dans le cas contraire, il existe une bascule de la palette humérale en relation avec une fracture supracondylienne
- **Ligne radio-capitellaire** : L'axe du radius passe par le centre du noyau condylien quel que soit le degré de flexion, ce repère est également valable sur l'incidence de face
- Dans le cas contraire, il existe une luxation ou une luxation-fracture de la tête radiale et il convient alors de rechercher une fracture ulnaire dans le cadre d'une lésion de Monteggia ou une fracture du capitellum exceptionnelle chez l'enfant

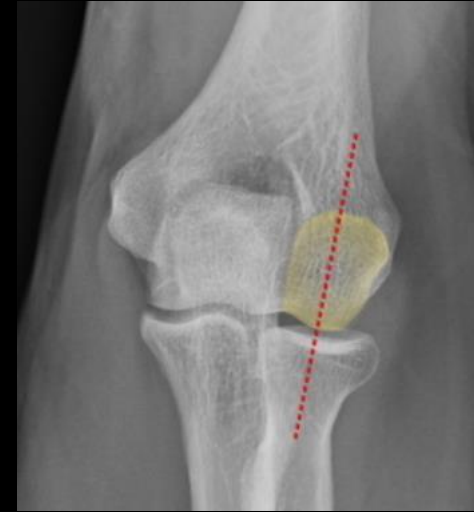


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Sur l'incidence de profil, existent également deux repères anatomiques fondamentaux que sont les **rapports entre le noyau condylien et la tangente à la face antérieure de l'humérus d'une part, et l'axe du radius d'autre part**
- Ligne humérale antérieure : La tangente à la face antérieure de l'humérus coupe le noyau condylien en arrière de son tiers antérieur ; dans le cas contraire, il existe une bascule de la palette humérale en relation avec une fracture supracondylienne
- **Ligne radio-capitellaire** : L'axe du radius passe par le centre du noyau condylien quel que soit le degré de flexion, ce repère est également valable sur l'incidence de face
- Dans le cas contraire, il existe une luxation ou une luxation-fracture de la tête radiale et il convient alors de rechercher une fracture ulnaire dans le cadre d'une lésion de Monteggia ou une fracture du capitellum exceptionnelle chez l'enfant

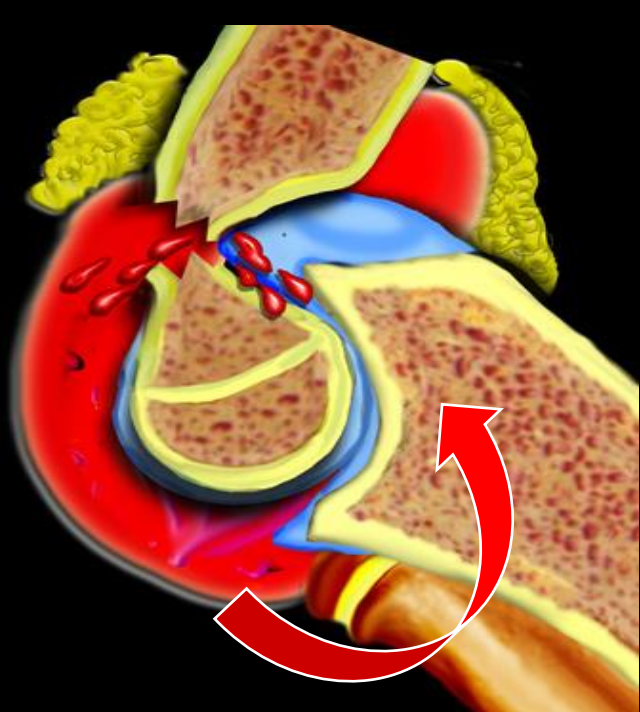


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Les fractures supracondyliennes, de topographie métaphysaire, sont les fractures du coude les plus fréquentes de l'enfant (plus de 60%)
- Dans l'extrême majorité, elles surviennent en hyperextension (chute bras tendus) entraînant une bascule postérieure du segment épiphysaire ; une forme exceptionnelle, en flexion, projette le segment distal en avant

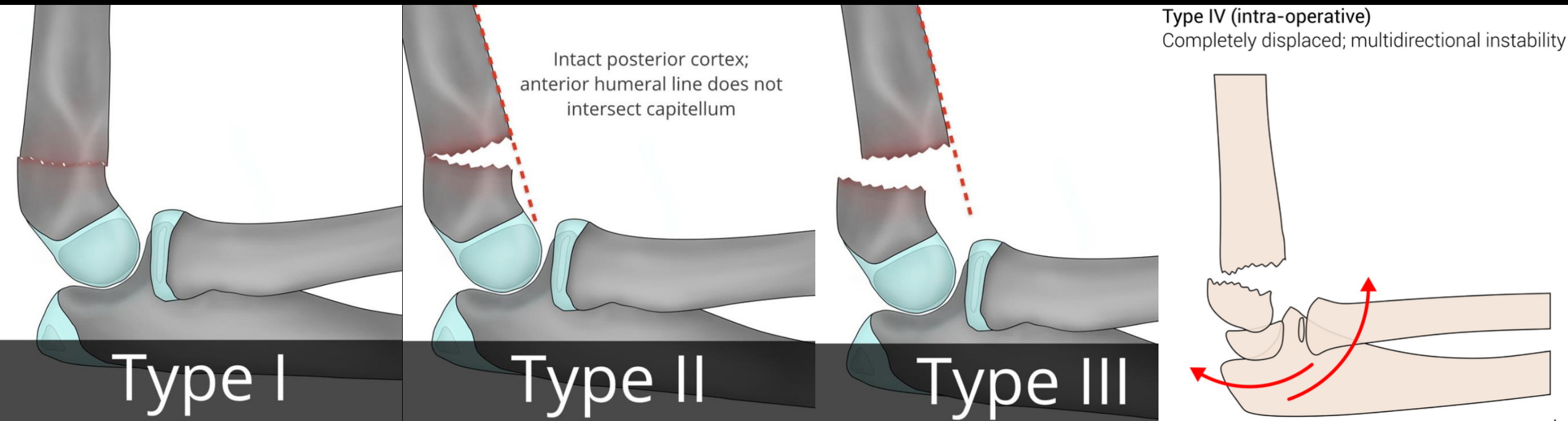


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Les formes en extension sont réparties en quatre stades selon le degré de déplacement ([Classification de Gartland](#)) :
 - Type 1** : trait cortical antérieur se prolongeant parfois vers l'arrière, non déplacé ou peu déplacé (<2 mm), très faible angulation
 - Type 2** : angulation postérieure plus marquée, congruence des deux fragments déplacé
 - Type 3** : déplacement postérieur complet sans contact cortical
 - Type 4** : déplacé, avec rupture périostée, instable en flexion et en extension
- Leur gravité tient au déplacement fracturaire (risque vasculonerveux), mais aussi aux traitements proposés (déplacement secondaire, cal vicieux)



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Les fractures du condyle latéral occupent le deuxième rang de fréquence
- Fréquentes entre 5 et 10 ans; de mécanisme lésionnel sensiblement identique à celui de la fracture supra-trochléaire (chute bras tendus)
- Le trait de fracture n'est pas toujours facile à voir sur le cliché de face, d'autant qu'il peut concerner l'épiphyse cartilagineuse
- Les cas douteux représenteraient une indication de choix de l'IRM
- La complication la plus grave est la pseud'arthrose



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

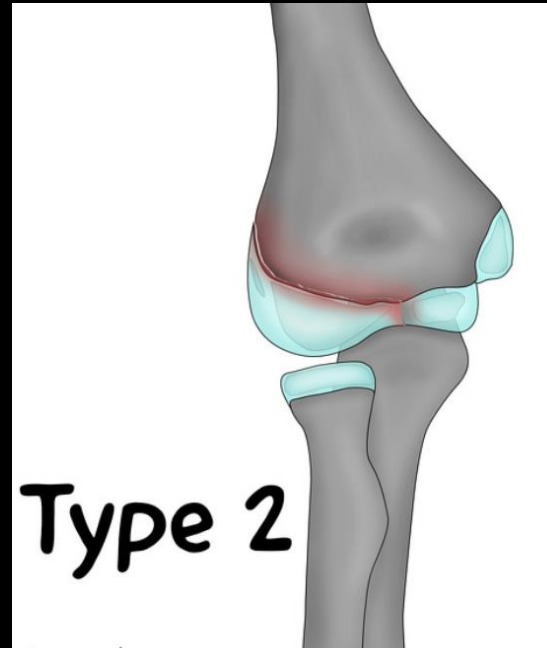
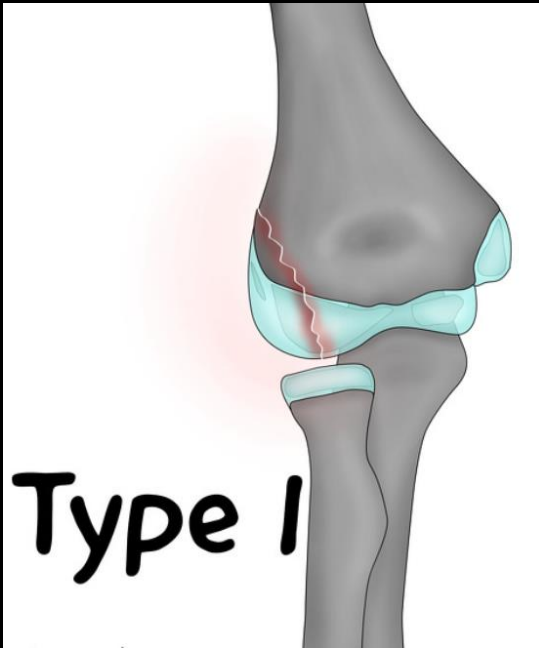
Classification de Milch

- **Type I** : fracture passant latéralement au sillon trochléaire dans le sillon capitulotrochléaire, Salter-Harris IV, stable
- **Type II** : fracture traverse le sillon trochléaire jusqu'à l'apex, pathologiquement Salter-Harris IV (mais apparaît radiologiquement comme Salter Harris II car le cartilage n'est pas visible), instable

Classification de Weiss

Basée sur le degré de déplacement mesuré sur une vue oblique interne du coude :

- **type 1** : déplacement <2 mm
- **type 2** : déplacement 2-4 mm
- **type 3** : déplacement >4 mm

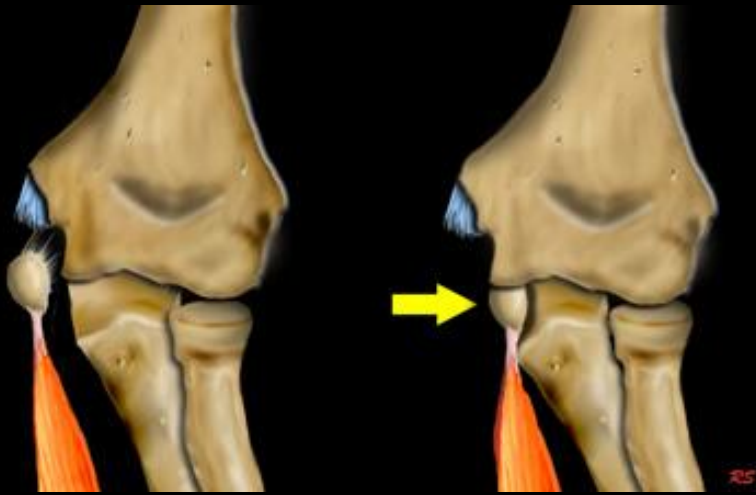


Trauma. ostéo-articulaire

Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Les fractures de l'épicondyle médial sont plus rares et sont souvent associées à une luxation du coude
- Surviennent entre 10 et 15 ans
- Résulte d'un mécanisme lésionnel en valgus
- Elle s'associe dans la moitié des cas à une luxation du coude



Trauma. ostéo-articulaire

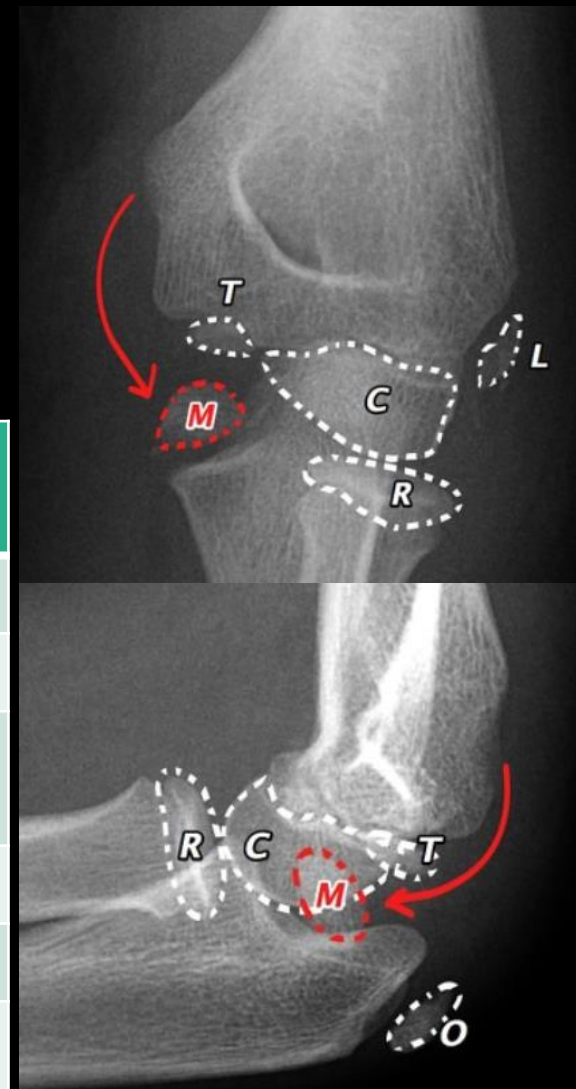
Fractures épiphyso-métaphysaires

Forme radio-clinique : Fractures du coude

- Chez l'enfant, il existe 6 noyaux d'ossification distincts : Capitulum (C), tête radiale (R), épicondyle médial (I), trochlée (T), olécrane (O) et épicondyle latéral (E)
- Ces noyaux sont visibles (ou pas) sur des radiographies du coude de face et de profil chez l'enfant
- Connaitre l'acronyme CRITOE permet de ne pas prendre à tort une fracture avulsion déplacée de l'épicondyle médial pour le noyau de la trochlée



Noyau d'ossification	Age moyen d'apparition (ans)
C – Capitulum	1
R – Tête Radiale	3
I – Epicondyle médial (Interne)	5
T – Trochlée	7
O – Olécrane	9
E – Epicondyle latéral (externe)	11



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures-avulsions apophysaires

- Chez l'enfant, les processus apophysaires correspondent à des **centres d'ossification secondaire** sur lesquelles s'insèrent des **structures tendino-musculo-ligamentaires (TML)**
- Comme pour la physe, la présence de cartilage constitue le point faible des processus apophysaires
- A l'occasion d'une contraction musculaire excentrique, la structure TML est responsable d'une **avulsion plus ou moins complète du processus apophysaire**
- Le diagnostic clinique est facile douleur d'apparition brutale, perception parfois d'un craquement, impotence fonctionnelle
- Le pronostic est généralement bon, exception faite de certaines localisations comme la tubérosité ischiatique (risque de compression du nerf ischiatique adjacent en cas d'hématome associé) ou l'éminence intercondyloire du tibia (désinsertion distale du ligament croisé antérieur, équivalent d'entorse grave du genou)



Trauma. ostéo-articulaire

Fractures-avulsions apophysaires

- Tous les processus apophysaires peuvent être concernés (bassin, genou, coude) mais le bassin est un grand pourvoyeur d'avulsions apophysaires compte tenu du nombre d'insertions TML à ce niveau
- Les fractures-avulsions de l'épine iliaque antérosupérieure (muscles sartorius et tenseur du fascia lata) et antéro-inférieure (muscle droit fémoral) représentent environ la moitié des fractures-avulsions apophysaires tandis que l'autre moitié correspond à des fractures-avulsions de l'ischion (muscles ischio-jambiers)
- La traction exercée par la structure TML sur le processus apophysaire peut entraîner un déplacement (ex : migration proximale du petit trochanter sous la traction du muscle iliopsoas)
- Ces fractures-avulsions apophysaires consolident avec le temps

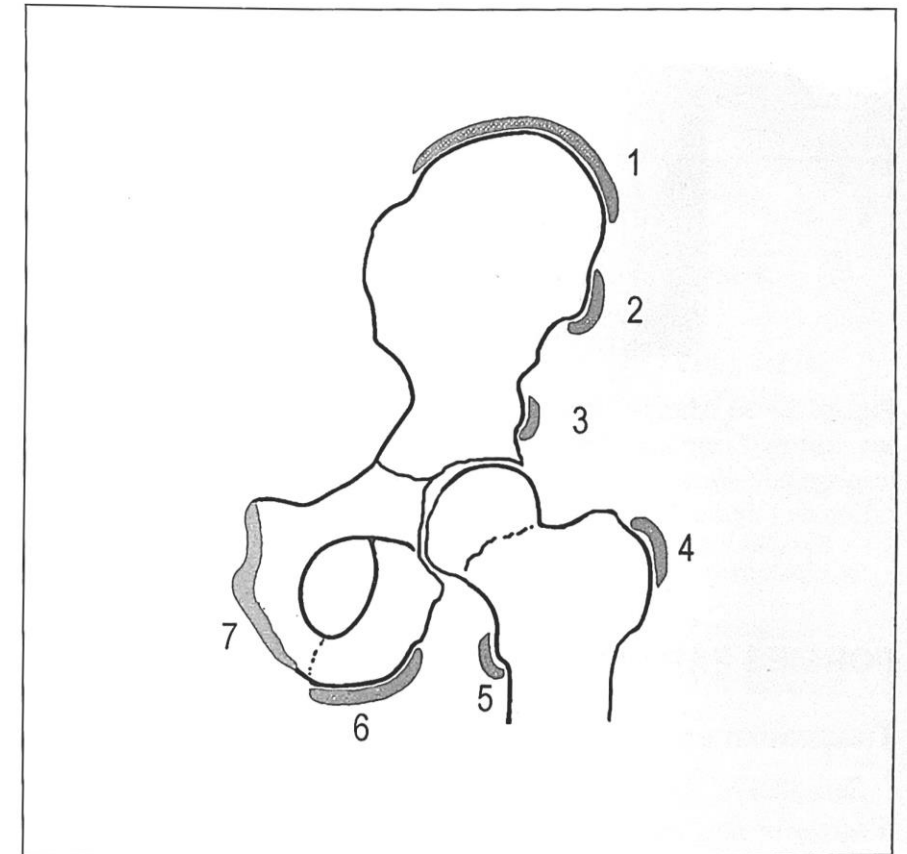
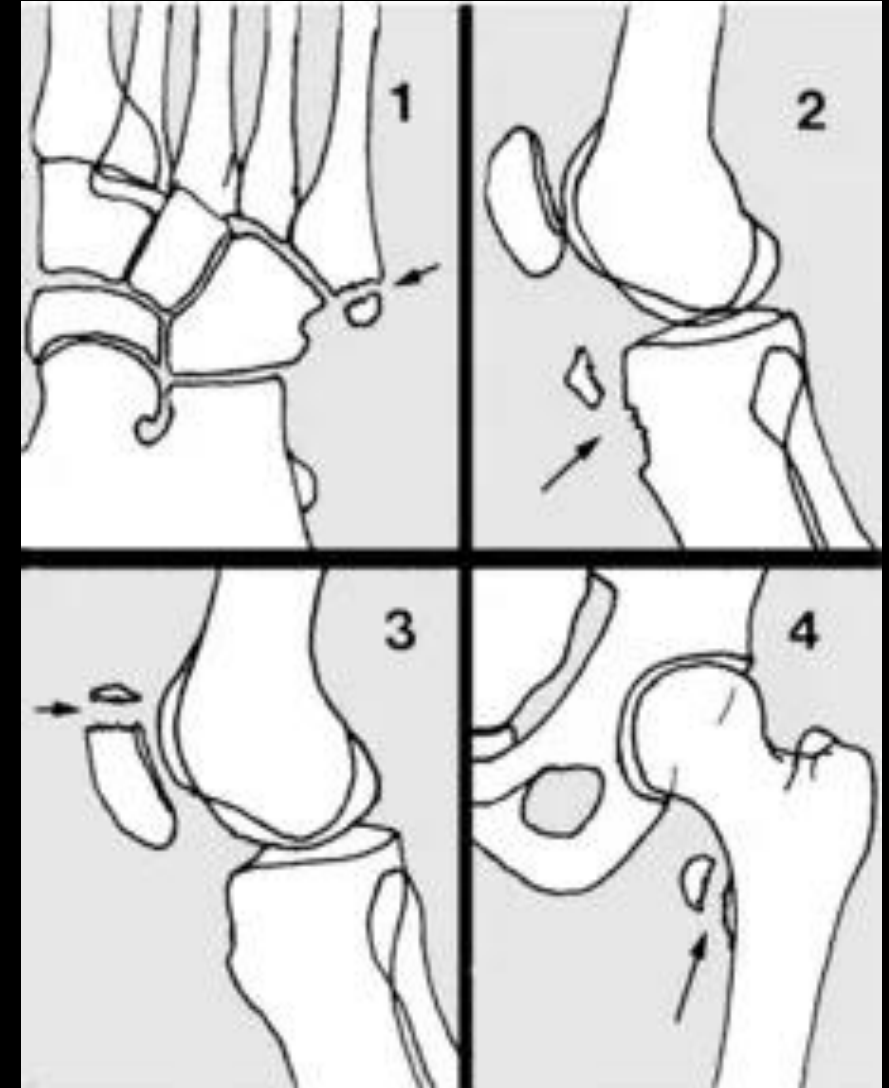


Figure 33-36 Représentation schématique des points d'ossification apophysaires du bassin susceptibles d'avulsion aiguë ou de micro-traumatismes répétés. 1 : crête iliaque ; 2 : épine iliaque antéro-supérieure ; 3 : épine iliaque antéro-inférieure ; 4 : grand trochanter ; 5 : petit trochanter ; 6 : tubérosité ischiatique ; 7 : zone symphysaire pubienne.

Trauma. ostéo-articulaire

Fractures-avulsions apophysaires

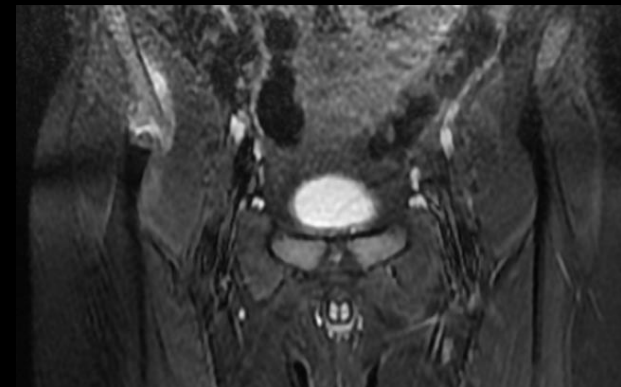
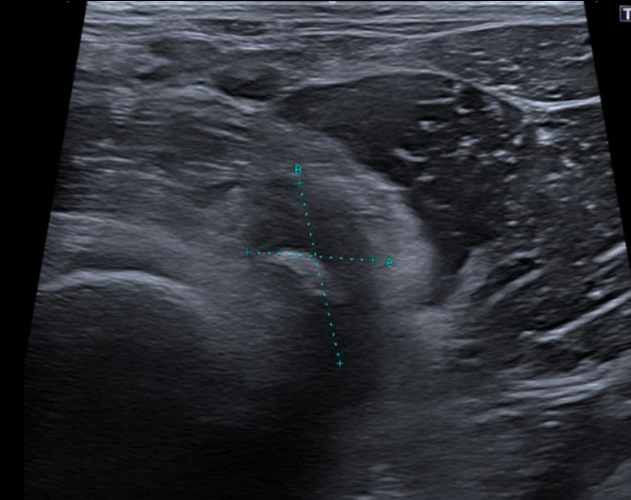
- Tous les processus apophysaires peuvent être concernés (bassin, genou, coude) mais le bassin est un grand pourvoyeur d'avulsions apophysaires compte tenu du nombre d'insertions TML à ce niveau
- Les fractures-avulsions de l'épine iliaque antérosupérieure (muscles sartorius et tenseur du fascia lata) et antéro-inférieure (muscle droit fémoral) représentent environ la moitié des fractures-avulsions apophysaires tandis que l'autre moitié correspond à des fractures-avulsions de l'ischion (muscles ischio-jambiers)
- La traction exercée par la structure TML sur le processus apophysaire peut entraîner un déplacement (ex : migration proximale du petit trochanter sous la traction du muscle iliopsoas)
- Ces fractures-avulsions apophysaires consolident avec le temps



Trauma. ostéo-articulaire

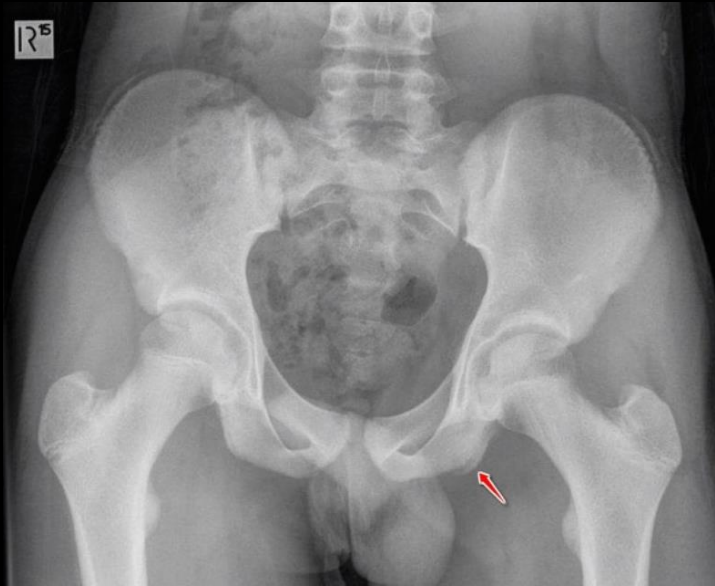
Fractures-avulsions apophysaires

- Le diagnostic positif est confirmé par la radiographie éventuellement complétée par l'échographie
- Le processus apophysaire avulsé est constitué d'une **écaille osseuse plus ou moins volumineuse recouverte de cartilage**
- **Seule la partie ossifiée du processus est visible en radiographie.** Il faut donc connaître cette entité pour pouvoir la diagnostiquer car le fragment osseux peut être de petite taille et/ou peu visible
- L'échographie peut servir à détecter un fragment principalement cartilagineux
- L'IRM est parfois nécessaire à l'ischion en raison de sa topographie profonde (accès échographique plus difficile)
- L'IRM peut aussi révéler des signes de pré-avulsion incitant à mettre l'enfant au repos



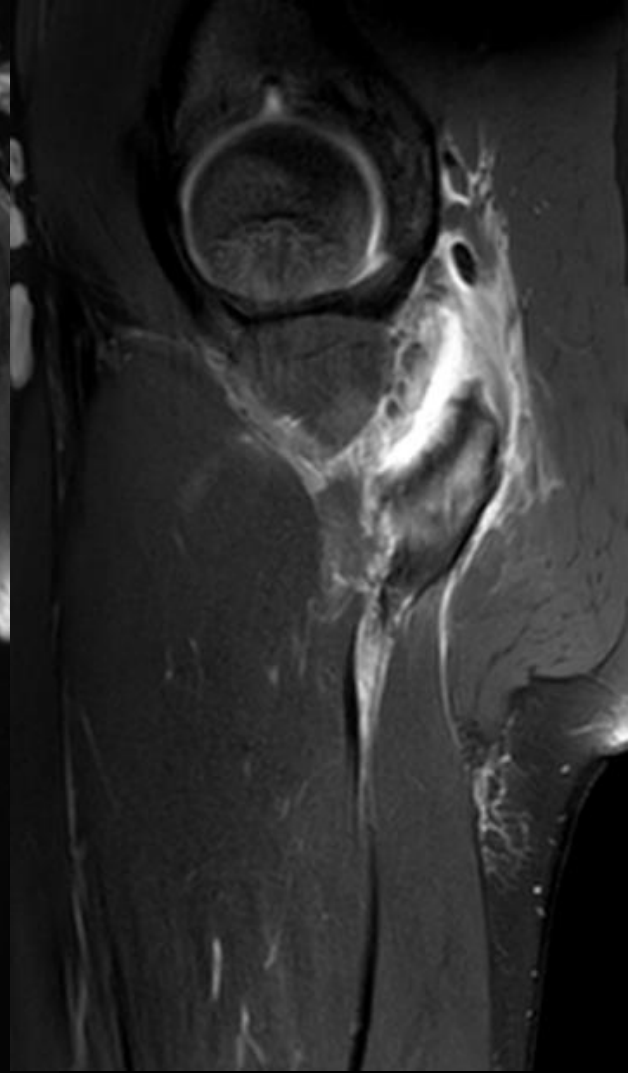
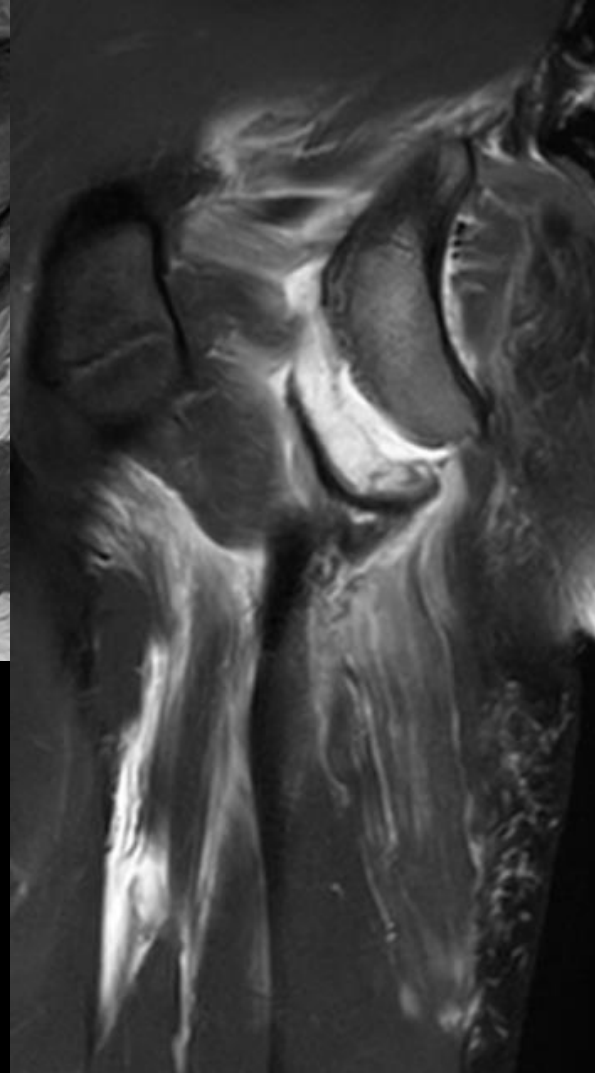
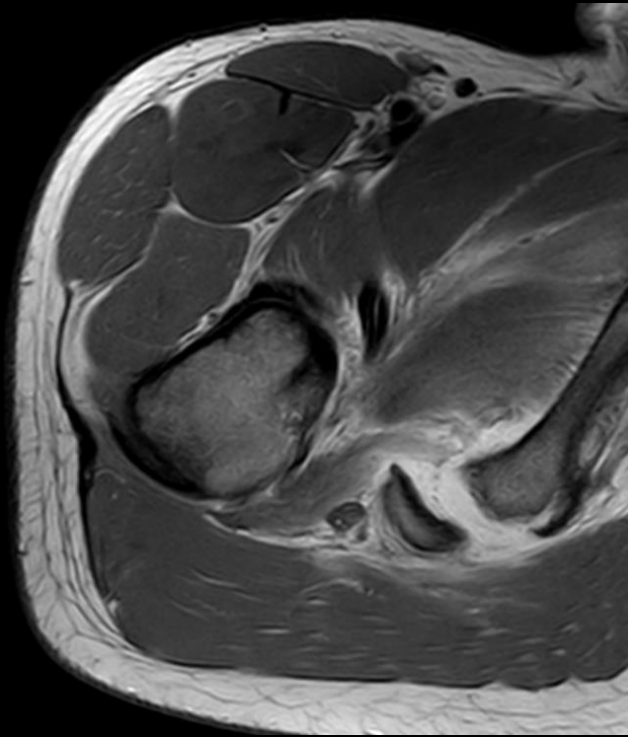
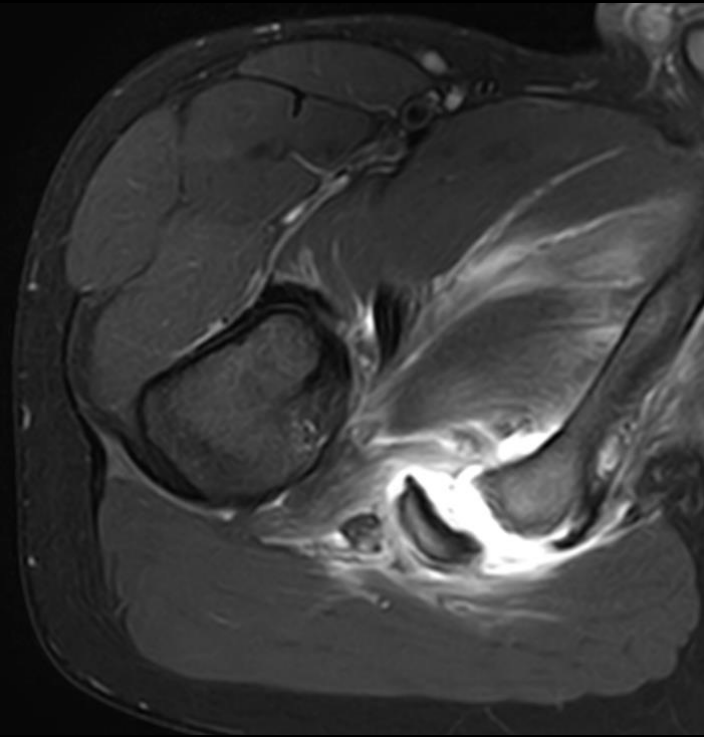
Trauma. ostéo-articulaire

Fractures-avulsions apophysaires



Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures-avulsions apophysaires



- L'os est plus malléable → fracture en motte de beurre, fracture plastique
- L'os est plus élastique → fracture en bois vert
- Le périoste est plus épais → cal osseux plus rapide, remodelage osseux accru
- Le cartilage de croissance (ou physe) est fragile → lésions de Salter-Harris
- Les enthèses sont plus fragiles → fractures-avulsions apophysaires
- Le turn-over osseux est plus rapide → peu de pseudarthroses, moins de cals vicieux
- L'os résiste moins que les ligaments → avulsions osseuses plus fréquentes
- Le squelette est en croissance → épiphysiodèse, inégalité de longueur des membres

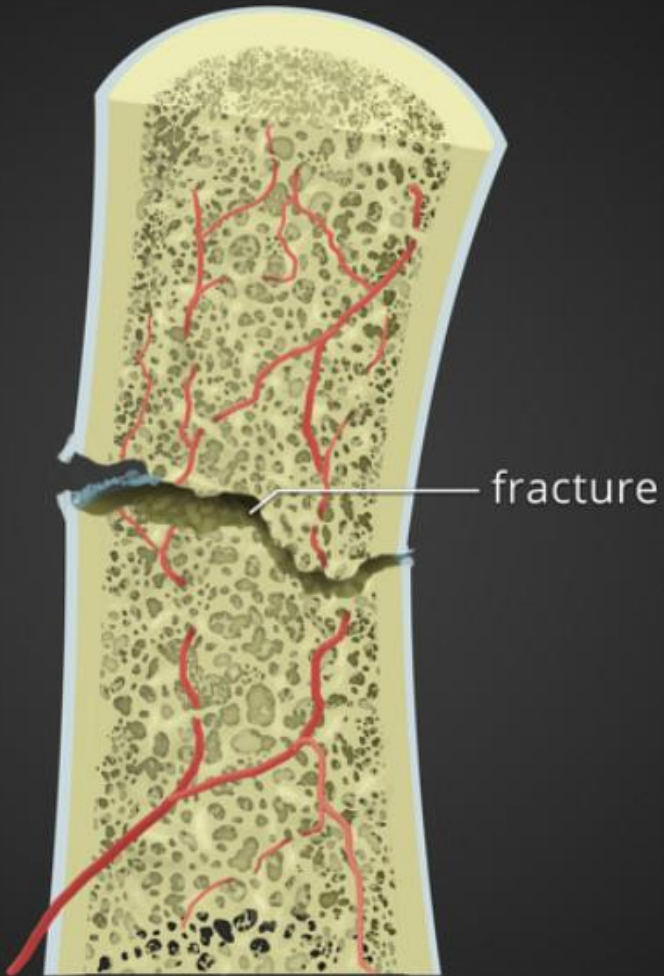
- Les fractures incomplètes dont le traitement orthopédique est la règle ont une évolution le plus souvent favorable en raison de l'activité périostée
- L'apposition périostée témoignant de l'ossification du périoste apparaît en moins d'une semaine ; le cal peut être visible pendant plusieurs mois
- Les fractures complètes sont traitées la plupart du temps par des moyens orthopédiques avec un pronostic favorable
- Les phénomènes de croissance vont permettre la correction de l'angulation ou de chevauchement du foyer fracturaire, mais pas de l'éventuelle rotation
- Une trop parfaite réduction particulièrement sur le fémur est susceptible d'induire un allongement définitif

Evolution des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture

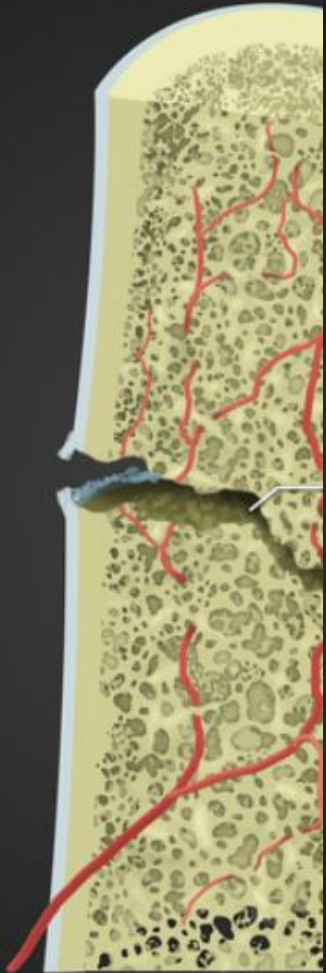


Evolution des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture inflammatory phase
cellular stage



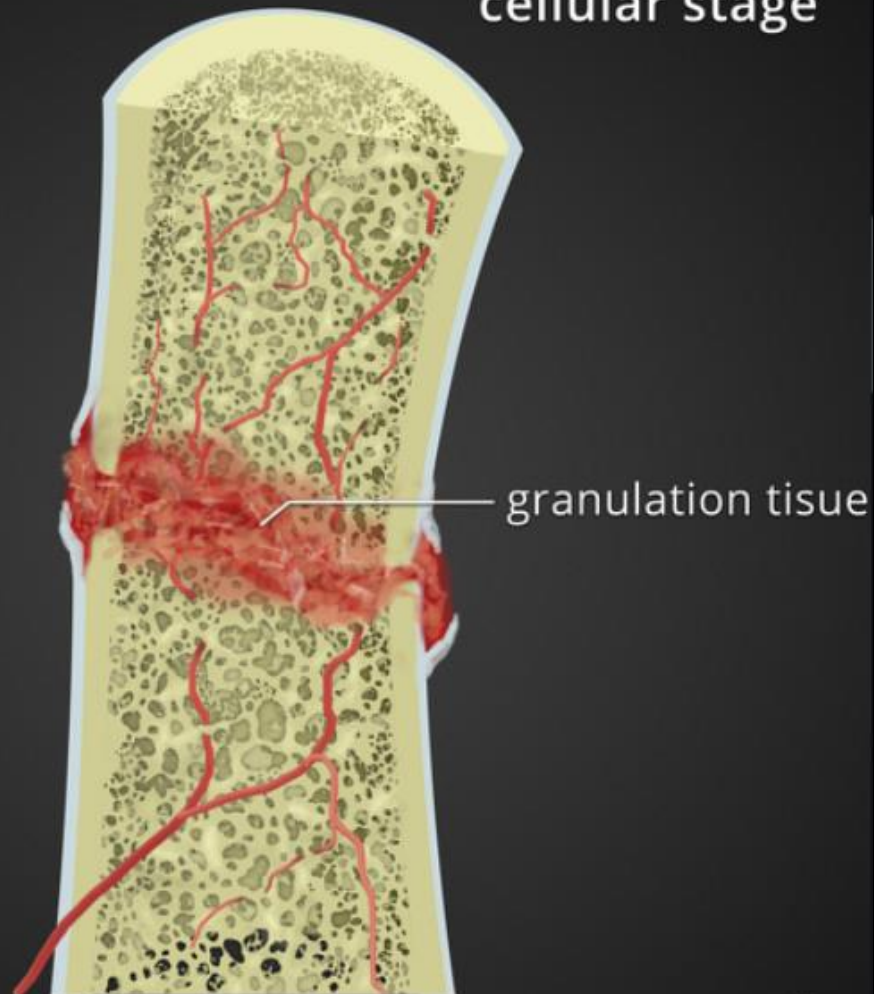
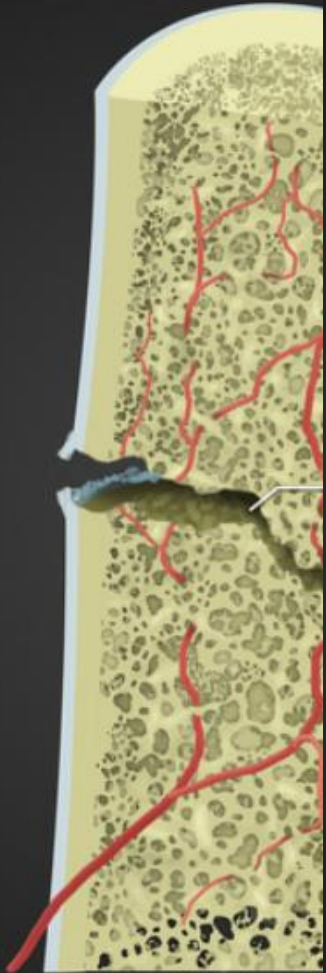
Evolution des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture inflammatory phase

cellular stage

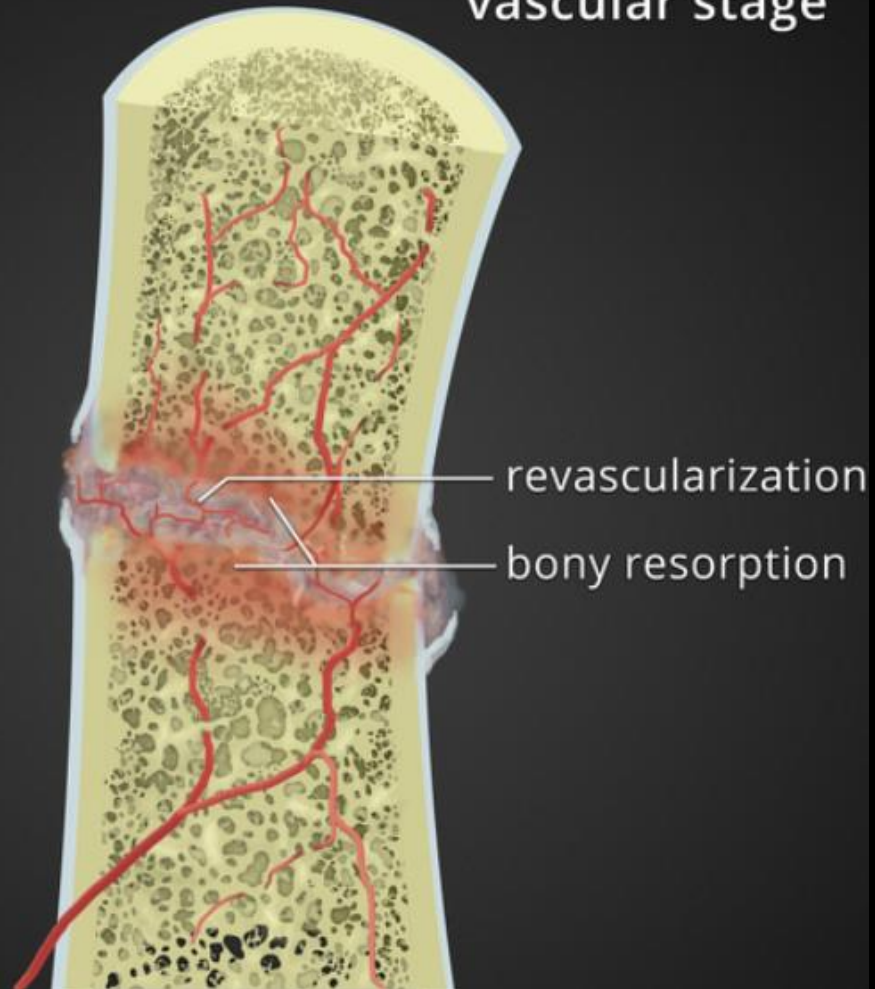
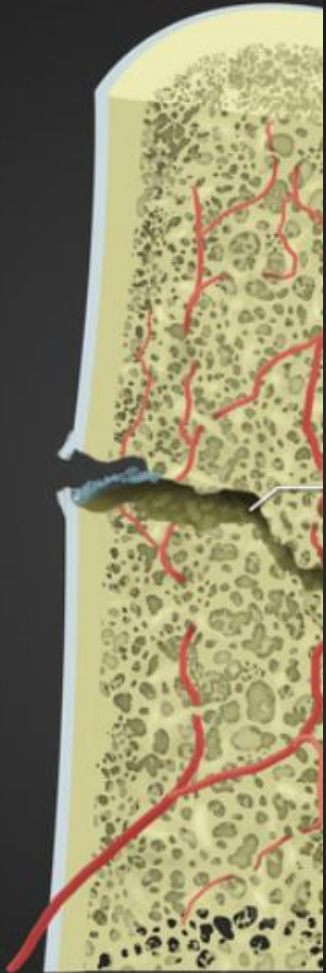


Trauma.
ostéo-articulaire

Evolution des fractures

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture inflammatory phase
vascular stage

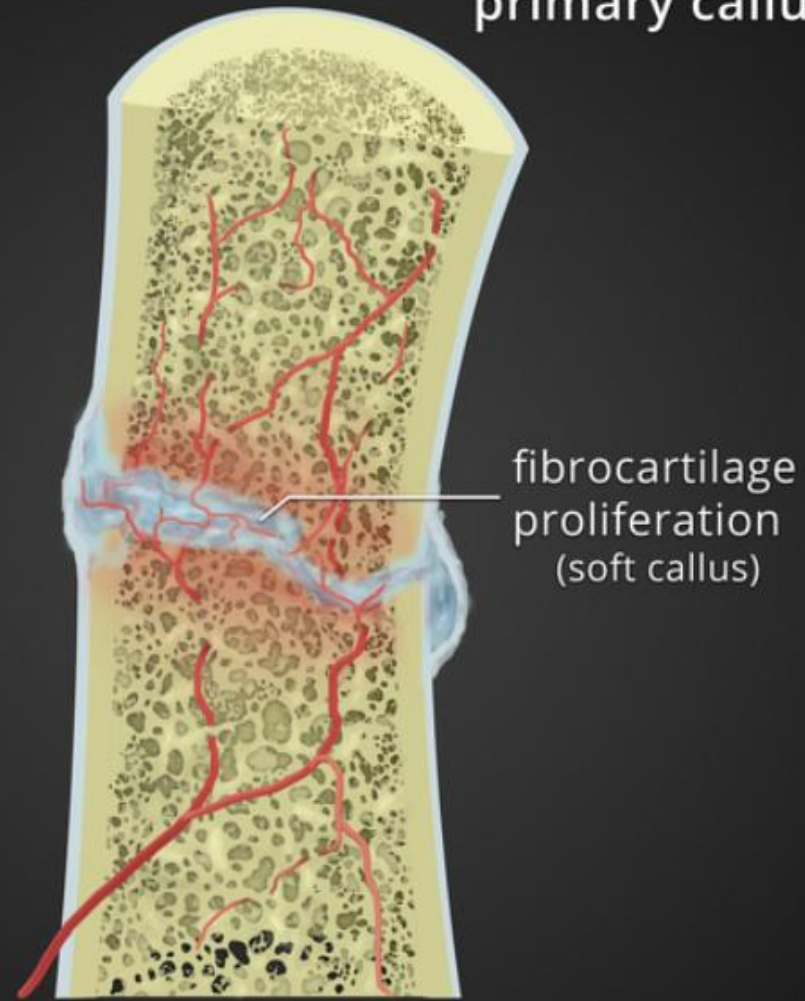
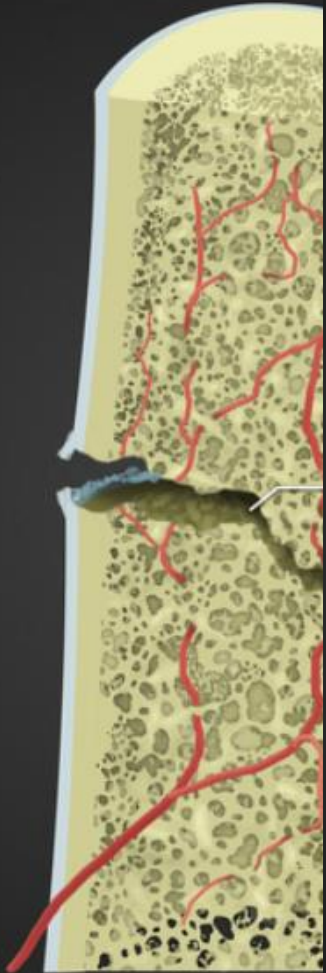


Evolution des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture inflammatory phase
primary callus

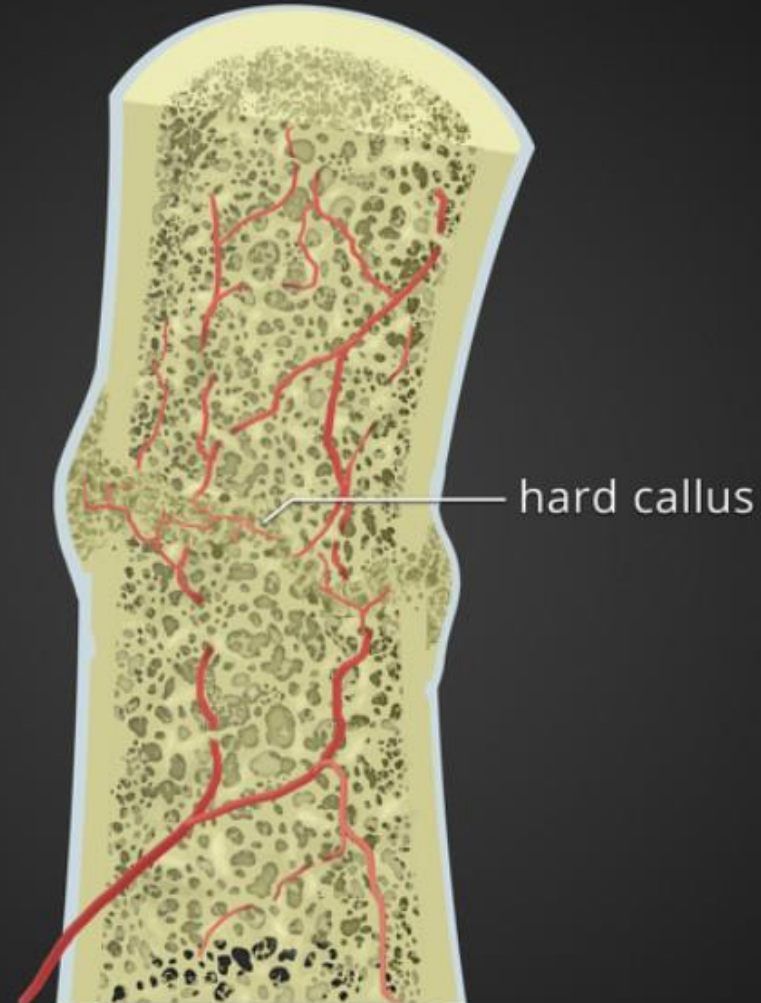
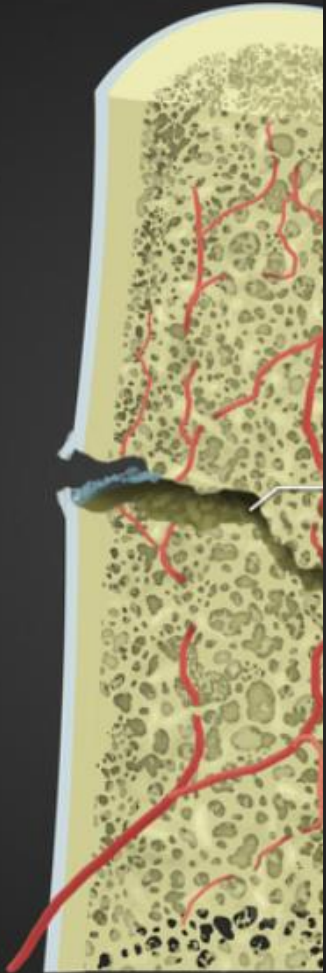


Evolution des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture inflammation inflammation reparative phase

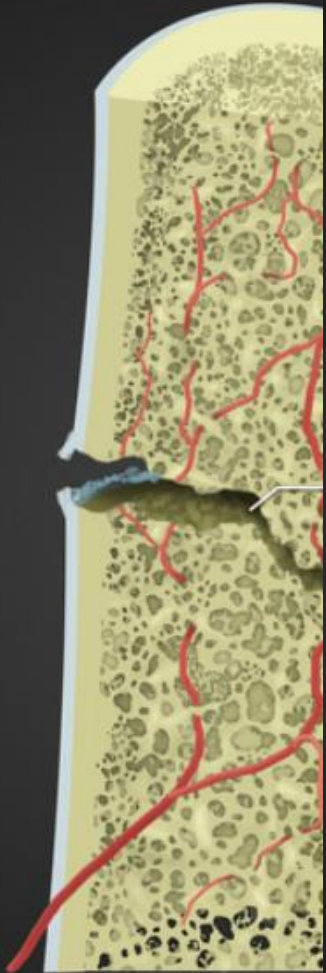


Evolution des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Fractures diaphyso-métaphysaires

fracture inflammation inflammation repair remodeling phase



compact bone at
fracture site

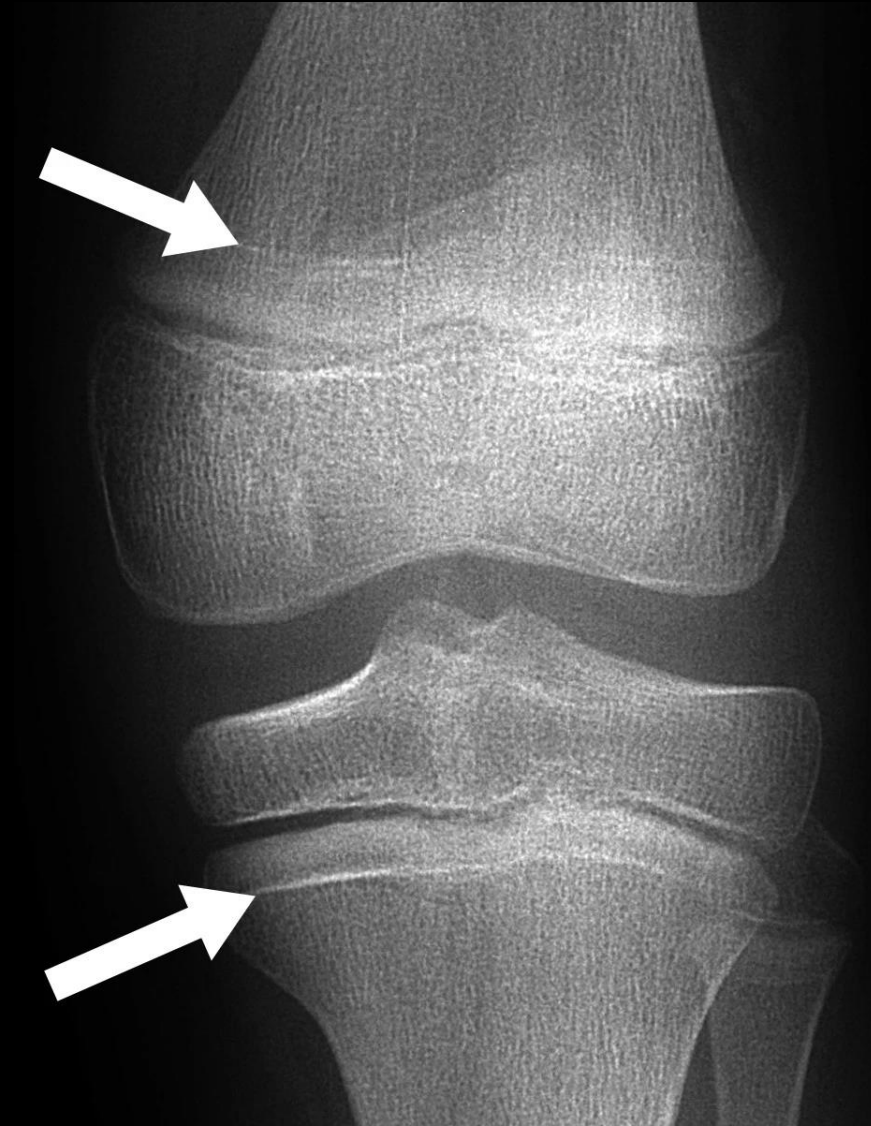
Trauma. ostéo-articulaire

Evolution des fractures

Fractures diaphyso-métaphysaires



- L'évolution favorable d'une fracture épiphyso-métaphysaire se traduit par l'apparition dans un délai de dix semaines d'une strie métaphysaire opaque, fine, parallèle au cartilage de croissance adjacent improprement appelée strie d'arrêt de croissance, ou **ligne de Harris**
- Son apparition signe en fait la reprise de croissance, son caractère parallèle témoigne d'une activité homogène de tout le front d'ossification
- Cette évolution est habituelle dans la plupart des fractures de type I et de type II de Salter-Harris

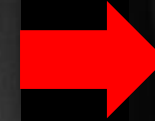
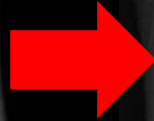


- Une évolution défavorable peut se traduire par une altération focale de la croissance, une perte de la congruence articulaire et/ou à plus long terme une arthrose précoce
- L'altération focale de la croissance est la conséquence de deux phénomènes souvent combinés : **atteinte de la vascularisation épiphysaire et de la couche germinale du cartilage de croissance, mise en communication des systèmes vasculaires épiphysaire et métaphysaire**
- Ces phénomènes conduisent à la constitution d'un **pont d'épiphysiodèse**
- Le traumatisme n'est pas le seul pourvoyeur d'épiphysiodèse qui peut aussi survenir dans les suites d'une infection ou d'une autre agression physique (arc électrique)
- **L'épiphysiodèse peut être totale ou partielle**
 - **L'épiphysiodèse totale** entraîne un arrêt de croissance, et une inégalité de longueur du segment atteint d'autant plus importante, que le sujet est jeune et l'épiphyse fertile (fémur distal, tibia proximal, tibia distal, mais aussi condyle huméral latéral)
 - **L'épiphysiodèse partielle** a des conséquences différentes selon sa topographie : raccourcissement du segment et trouble de modelage épiphyso-métaphysaire en cas d'épiphysiodèse centrale, incurvation frontale ou sagittale s'aggravant avec la croissance en cas d'épiphysiodèse latérale

Trauma.
ostéo-articulaire

Evolution des fractures

Fractures épiphyso-métaphysaires



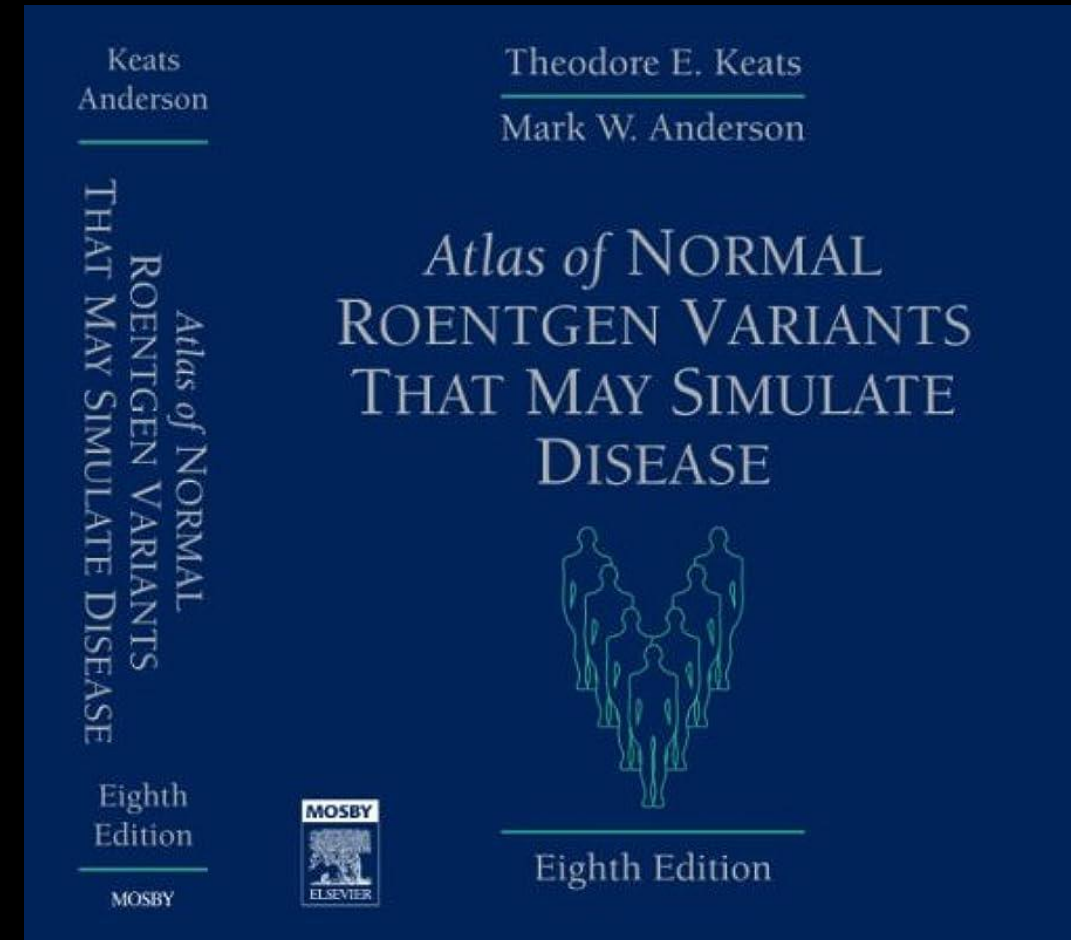
- Le diagnostic radiologique précoce d'une épiphysiodèse repose sur l'analyse des **stries d'arrêt de croissance** : absentes en cas d'épiphysiodèse centrale, non parallèles au cartilage de croissance en cas d'épiphysiodèse partielle avec convergence vers la zone altérée
- L'IRM comme la scintigraphie peuvent à un stade précoce objectiver la perte d'activité focale ou étendue du cartilage de croissance
- Lorsque le retentissement est important par inégalité de longueur ou incurvation marquée se pose l'indication d'une intervention chirurgicale correctrice soit controlatérale pour compenser l'inégalité de longueur, soit sur le segment atteint (désépiphysiodèse)
- L'IRM ou le scanner s'avèrent alors très utiles pour une analyse détaillée de l'anomalie
- Reste qu'un nombre non négligeable de ponts d'épiphysiodèse de petit taille vont se rompre spontanément sous l'effet de la poussée de croissance du cartilage adjacent non lésé, et être responsables d'altération morphologiques de la métaphyse sans conséquence fonctionnelle



Trauma. ostéo-articulaire

Variantes anatomiques pouvant simuler des fractures

- Nombre des spécificités de l'os pédiatrique peuvent être à l'origine d'images pièges pouvant simuler une fracture ou un cal fracturaire
- Le caractère plus ou moins irrégulier du cartilage de croissance des os longs, la présence de centres accessoires d'ossification secondaire, la persistance de cartilage entre deux structures normales ossifiées (synchondroses), des appositions périostées physiologiques, ou bien encore des structures vasculaires normales posent parfois des problèmes d'interprétation
- Le contexte clinique, le recours à un atlas spécialisé comme celui de Keats, la réalisation complémentaire et raisonnée de clichés comparatifs, voire l'imagerie de 2e intention (échographie, TDM centrée, IRM) permettent habituellement de redresser le diagnostic

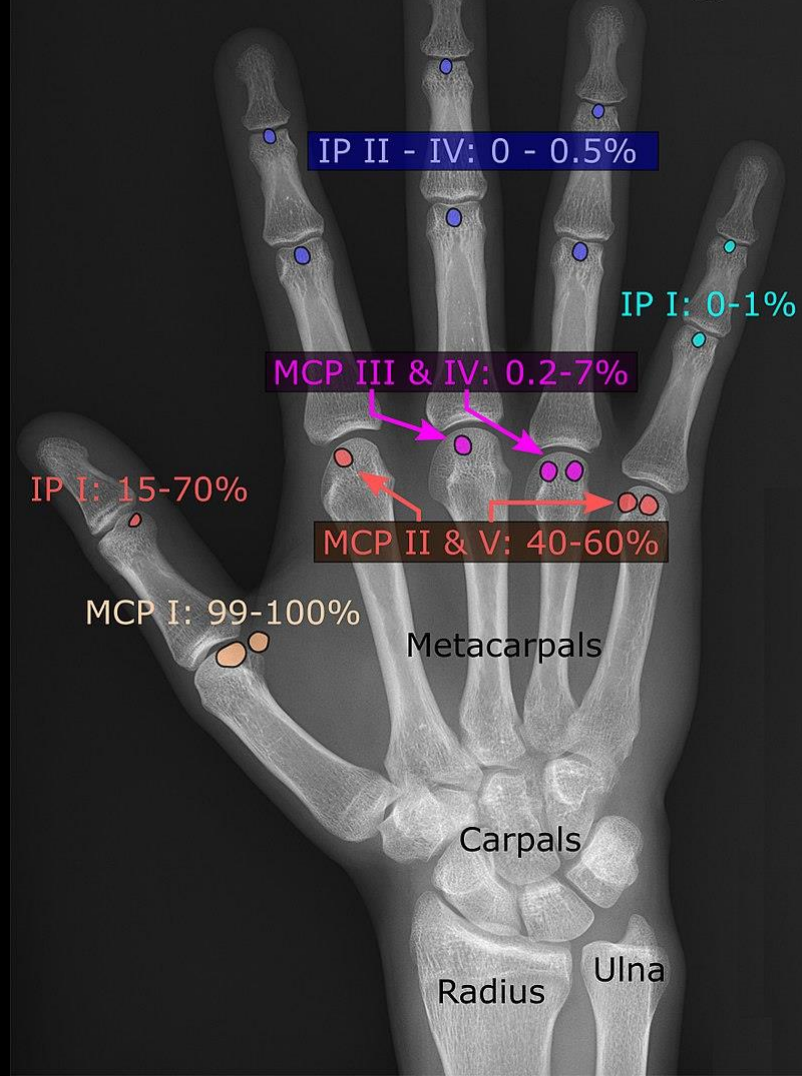


Trauma. ostéo-articulaire

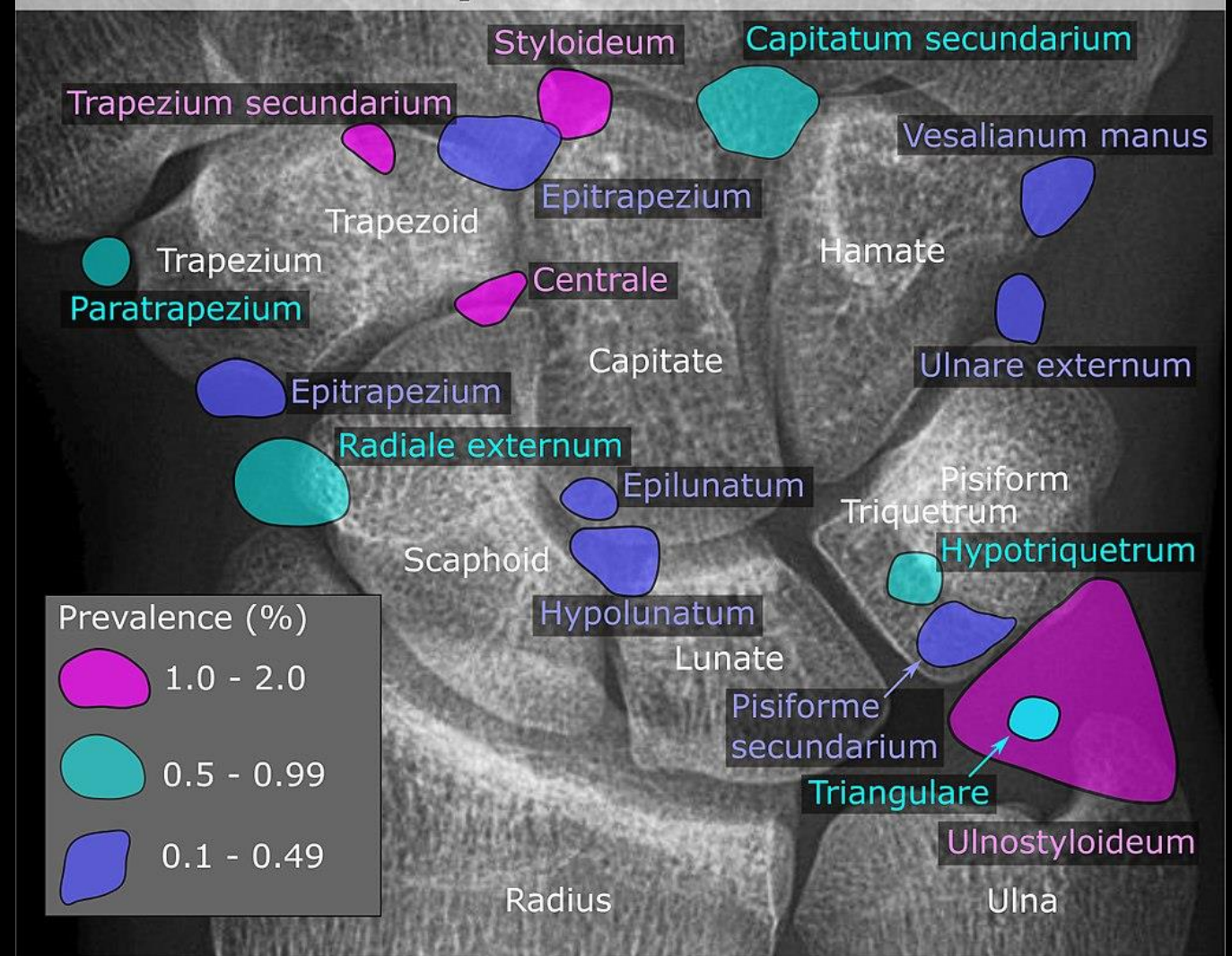
Variantes anatomiques pouvant simuler des fractures

Os accessoires main-poignet

Sesamoid bones of the fingers



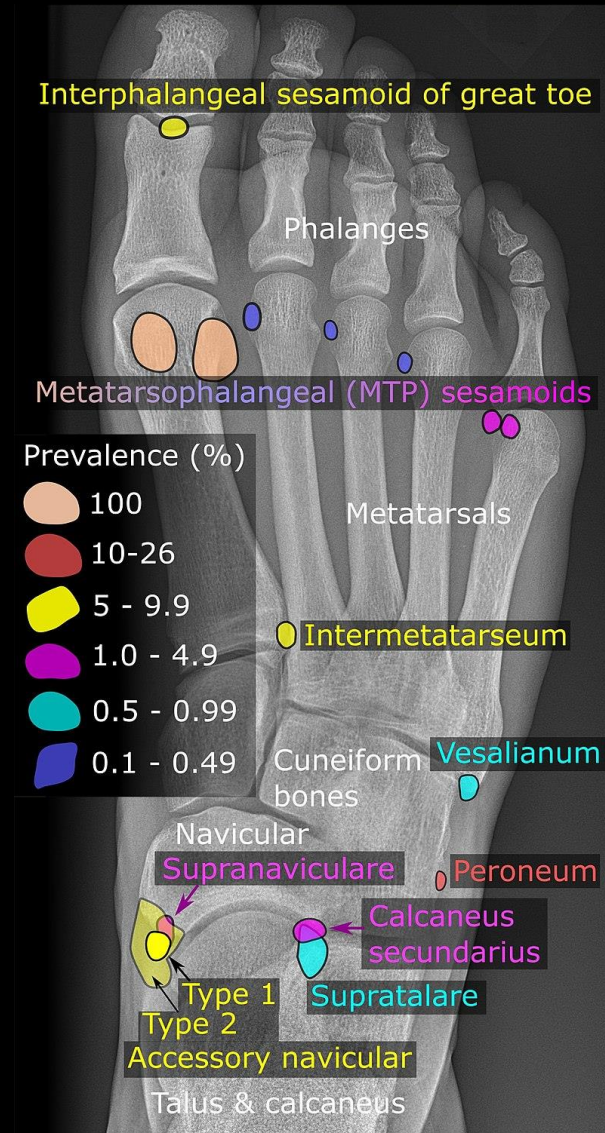
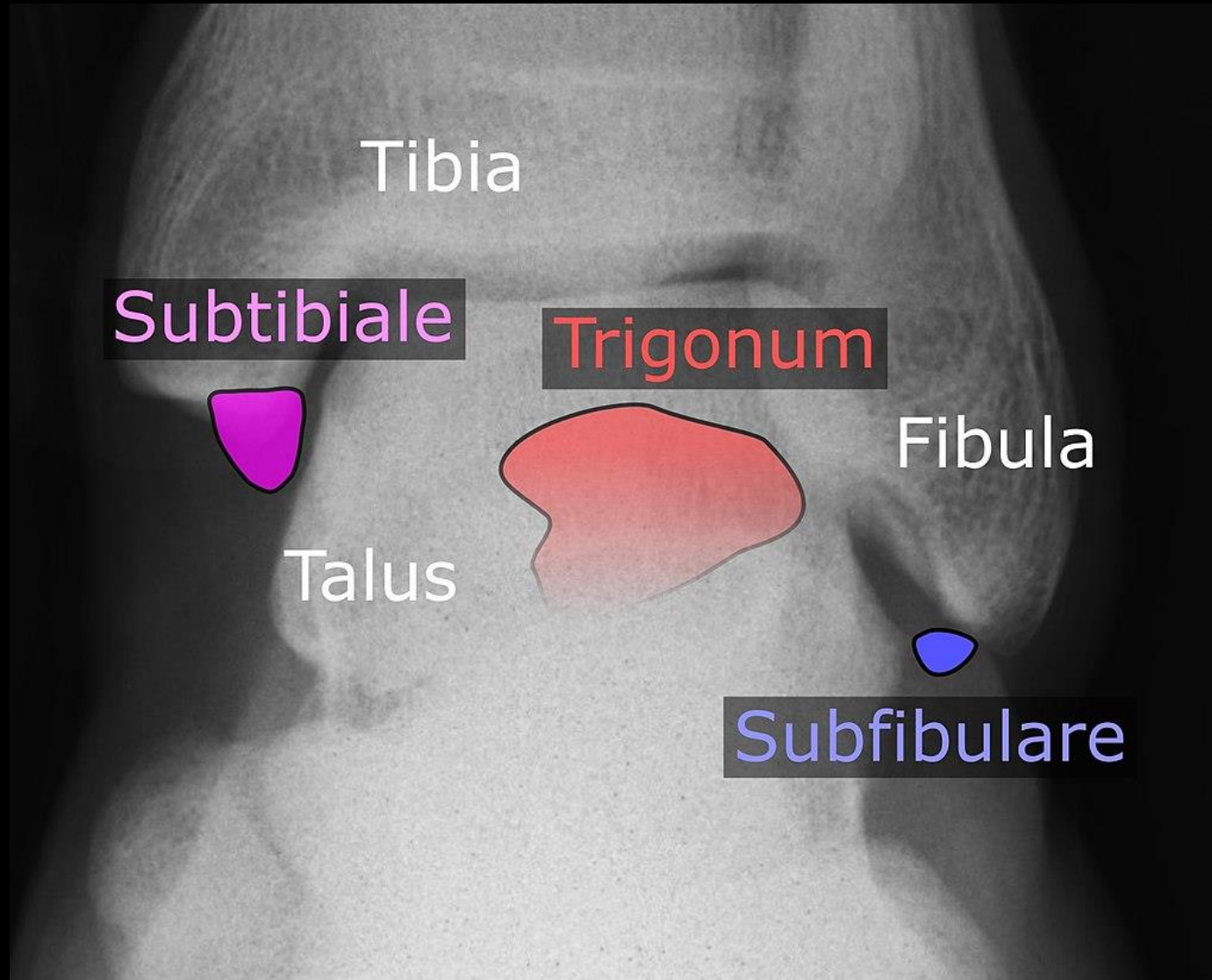
Accessory bones of the wrist



Variantes anatomiques pouvant simuler des fractures

Trauma.
ostéo-articulaire

Os accessoires pied-cheville



Trauma. ostéo-articulaire

Variantes anatomiques pouvant simuler des fractures

Os accessoires pied-cheville

Accessory and sesamoid bones of the foot

Prevalence (%)

100

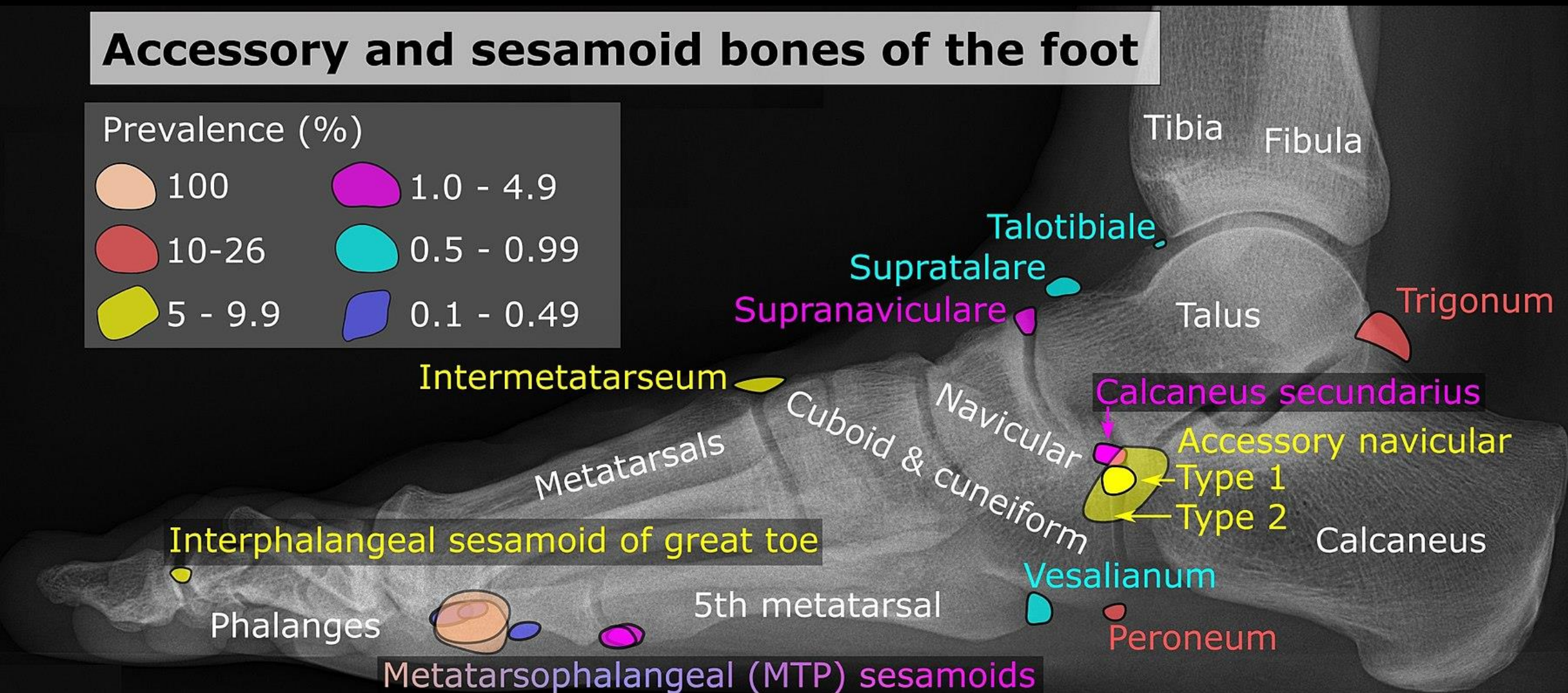
1.0 - 4.9

10-26

0.5 - 0.99

5 - 9.9

0.1 - 0.49



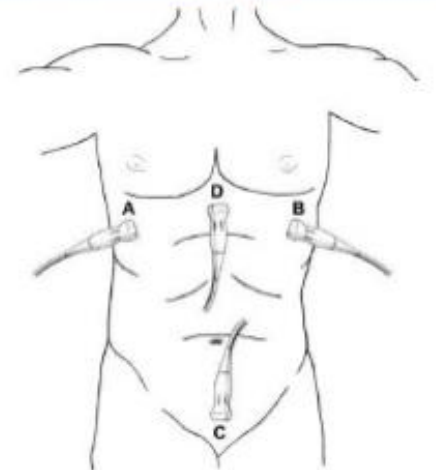
Trauma. abdominal

- La pathologie traumatique abdominale isolée représente un motif peu fréquent de consultation aux urgences chez l'enfant et correspond à des situations cliniques très différentes, allant du traumatisme mineur aux accidents à haute vitesse
- La difficulté première pour le clinicien est d'identifier, parmi tous des patients de gravité très différente, ceux relevant d'explorations radiologiques complémentaires
- Les chutes et les accidents de la voie publique sont les circonstances les plus fréquentes des traumatismes abdominaux, suivis de loin par les chocs directs
- Alors que chez l'adulte, la tomodensitométrie est l'examen de référence, en pédiatrie, l'échographie est un examen clé de la prise en charge

- Dans les traumatismes abdominaux isolés, l'échographie est l'examen clé si l'enfant est hémodynamiquement stable
- La TDM n'est réalisée qu'en 2^{ème} intention lorsque l'échographie initiale est anormale ou lorsqu'il existe une discordance radioclinique
- La seule indication de TDM en 1^{ère} intention est le cas du traumatisme abdominal isolé avec retentissement hémodynamique initial, ou de l'enfant polytraumatisé

- Cette échographie fait toujours suite à un examen clinique exhaustif et administration, si nécessaire, d'antalgiques
- Elle est réalisée selon un protocole rigoureux, comportant une **exploration complète de la cavité abdominopelvienne**, d'abord à la sonde convexe de basse fréquence, puis à la sonde linéaire de haute fréquence
- Le **doppler** est utilisé, comme un outil complémentaire indispensable, pour s'assurer de la **vascularisation des organes**, à la fois au niveau des hiles mais aussi au sein des parenchymes
- La FAST (focused abdominal sonography for trauma) échographie, avec une sensibilité et une spécificité de 55 et 50 % respectivement, n'est pas un outil performant chez l'enfant stable hémodynamiquement

Four views of original FAST¹



- A: Right upper quadrant view
B: Left upper quadrant view
C: Pelvic view (axial & transverse)
D: Subxiphoid heart view

- Plus le traumatisme est récent, plus les lésions sont difficiles à diagnostiquer en échographie car les hématomes comme les contusions parenchymateuses sont relativement isoéchogènes au parenchyme sain à la phase très initiale du traumatisme
- Il faut utiliser de façon systématique la sonde linéaire de haute fréquence pour les dépister. Les modes doppler conventionnel et doppler microvasculaire permettent également d'augmenter les performances diagnostiques de l'échographie
- À la phase subaiguë, une fracture ou une lacération se présente comme une zone linéaire, hypoéchogène, et une contusion ou un hématome se présente comme une plage hyperéchogène par rapport au parenchyme sain
- Il faut chercher par ailleurs un épanchement intrapéritonéal, finement échogène, dont l'importance doit être déterminée

Trauma. abdominal

Modalités d'exploration radiologiques

Bodyscanner

- Elle n'est réalisée que chez un **enfant stabilisé sur le plan hémodynamique** avec au minimum une voie veineuse périphérique efficace
- **Des précautions d'installation sont nécessaires afin de limiter les artefacts** : bras relevés derrière la tête ou décalés du plan du corps en appui sur un gros coussin, et absence d'électrodes ou de matériels métalliques dans le champ d'exploration



Trauma. abdominal

Modalités d'exploration radiologiques

Bodyscanner

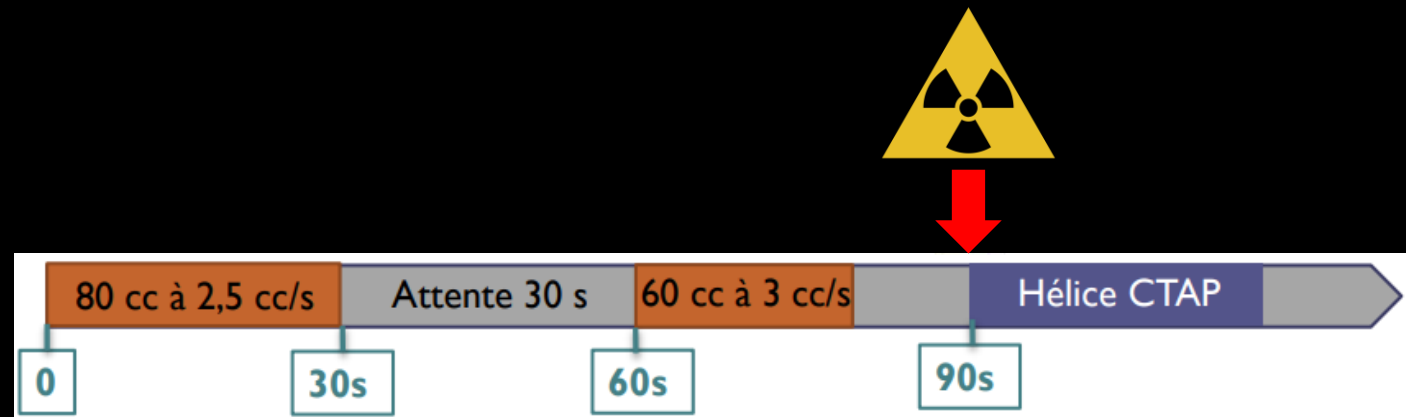
Protocole enfant < 50Kg

- Adapter les paramètres d'exposition au poids
- Crane sans IV → C2
- Une seule acquisition crane-cervical-TAP avec IV temps mixte
- Iode:
 - 2 cc/kg jusqu'à 25 kg
 - 1,5 cc/kg de 25-50 kg
 - > 50kg dose iode adulte
- Départ de l'hélice à 50 sec

Protocole enfant > 50Kg → SPLIT

- Principe: injection de l'iode en 2 fois
 - Crane sans IV classique
 - Injection de 80 cc d'iode à 2,5 cc/s (durée 30 sec)
 - Attente de 30 s après la fin de l'injection puis
 - Injection de 60 cc d'iode à 3 cc/sec avec départ de l'hélice 30 sec après le début de la 2ème injection

→ Une seule hélice CTAP mixte à la fois artérielle et portale



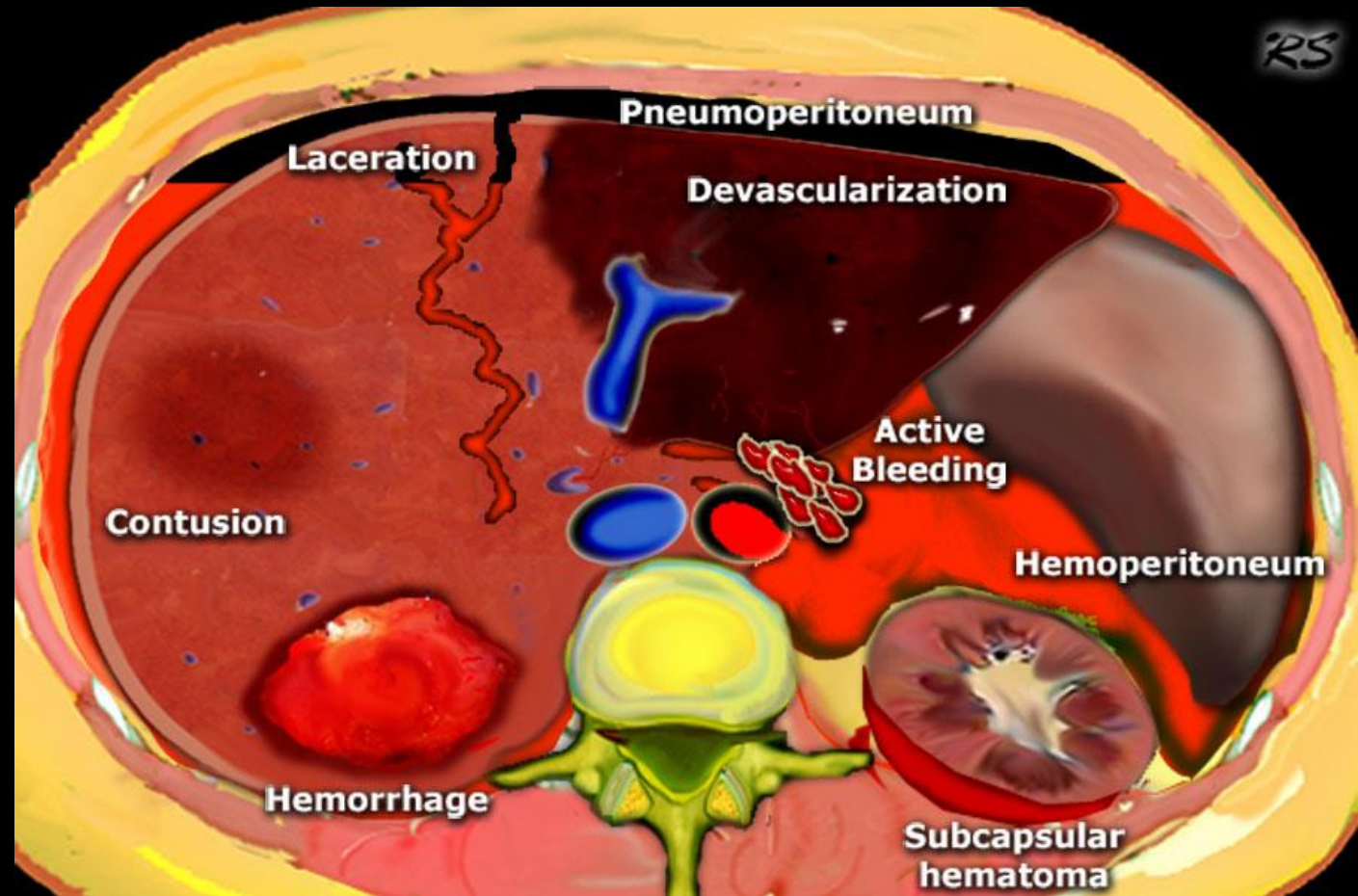
- Un passage tardif complémentaire, 10 à 15 minutes après l'injection, centré sur l'appareil urinaire est nécessaire en cas de lésion de celui-ci ou du bassin ; il s'agit d'une acquisition au temps excrétoire rénal, permettant de rechercher des lésions du système collecteur urinaire et de différencier les simples hématomes périrénaux des urohématomes
- En contexte traumatique, la réalisation d'une acquisition sans injection n'est pas indiquée : elle est source d'une irradiation supplémentaire et ne modifie pas la prise en charge des enfants
- La quantité de produit de contraste injecté ainsi que les paramètres techniques d'acquisition doivent être ajustés au poids de l'enfant
- Dans ces conditions, les performances diagnostiques de la TDM sont excellentes, notamment pour la détection des lésions des organes pleins. En TDM, celles-ci apparaissent souvent plus étendues qu'en échographie

- La structure plus souple des dernières côtes évite les contusions des parenchymes sous-jacents qui deviennent fréquentes après l'ossification costale
- Les lésions pancréatiques sont de meilleur pronostic que chez l'adulte ; elles sont plus souvent associées à d'autres lésions abdominales
- A contrario, le rein de l'enfant est plus exposé au traumatisme fermé. En effet, il est proportionnellement plus volumineux et la persistance des lobulations foetales favorise la rupture parenchymateuse. De plus il est très mobile et peu protégé par une graisse périrénale quasi absente, par une paroi abdominale fine et par une cage thoracique incomplètement ossifiée
- Ces facteurs anatomiques expliquent également que les lésions rénales soient plus graves à l'âge pédiatrique
- Les lésions de décélération sont moins importantes que chez l'adulte car l'énergie cinétique générée est plus faible en raison d'un volume abdominal moindre

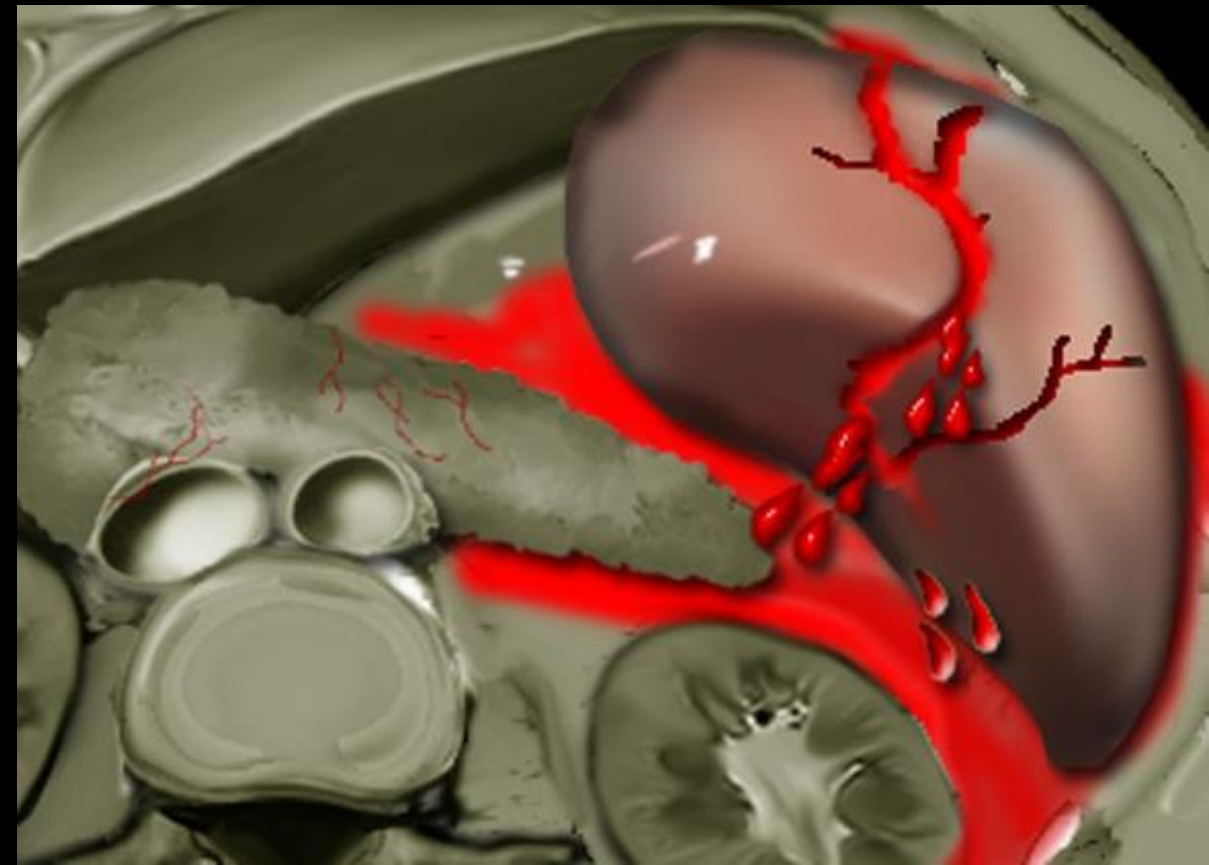
Trauma. abdominal

Lésions des viscères pleins

- Ce sont les lésions abdominales les plus fréquentes
- Par ordre de fréquence décroissante, les viscères pleins le plus souvent atteints sont :
 - La rate
 - Le foie
 - Les reins
 - Les glandes surrénales
 - Le pancréas

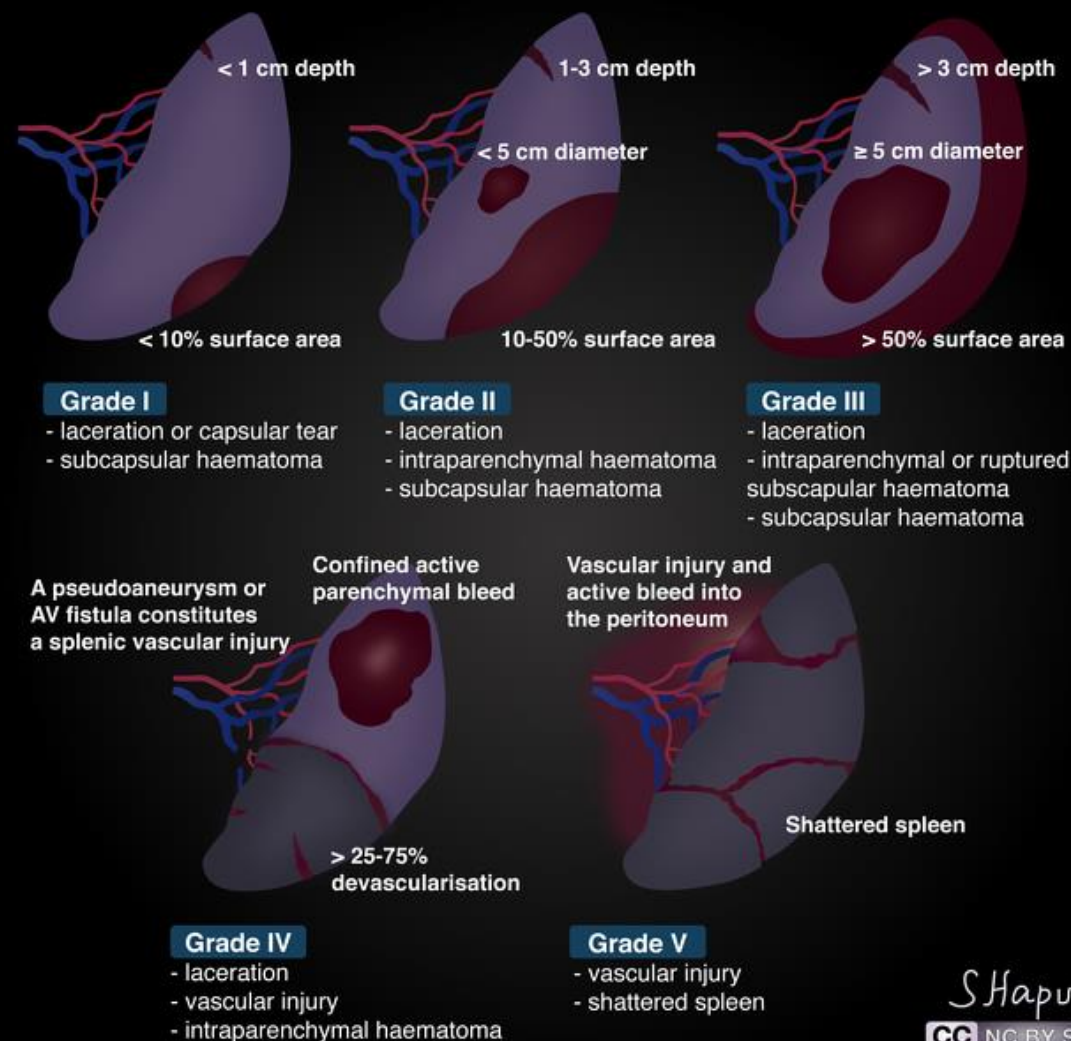


- Elles représentent jusqu'à **45 % des atteintes viscérales** avec un âge moyen de 10 ans et un sex-ratio de 2 garçons pour une fille
- Ces lésions sont souvent **secondaires à des traumatismes indirects** et sont **isolées dans la moitié des cas**
- La capsule de la rate de l'enfant est plus résistante que celle de l'adulte. **Ainsi, tant que celle-ci reste intacte, il n'y a pas d'hémopéritoine associé**
- **En revanche, certaines lésions, notamment hilaires, peuvent s'accompagner d'un hémorétropéritoine** ; en effet, le sang suit le ligament splénorénal, puis s'infiltré dans l'espace pararénal antérieur gauche, en rétropéritoineal



Lésions spléniques

- Plusieurs classifications pronostiques ont été proposées pour évaluer la gravité des traumatismes spléniques ; la plus utilisée est celle de l'**Association américaine de chirurgie traumatologique (AAST)**, qui distingue cinq stades et repose sur l'imagerie :
- le **grade I** correspond à un hématome sous-capsulaire < 10 % avec une lacération < 1 cm ;
- le **grade II** comprend un hématome sous-capsulaire de 10 à 50 % avec un hématome intraparenchymateux < 5 cm et une lacération de 1 à 3 cm ;
- le **grade III** correspond à une lacération > 3 cm, un hématome > 5 cm et un hématome sous-capsulaire > 50 %
- au **stade IV**, la lacération atteint les vaisseaux avec une dévascularisation > 25 % de la rate
- au **stade V**, la dévascularisation est complète

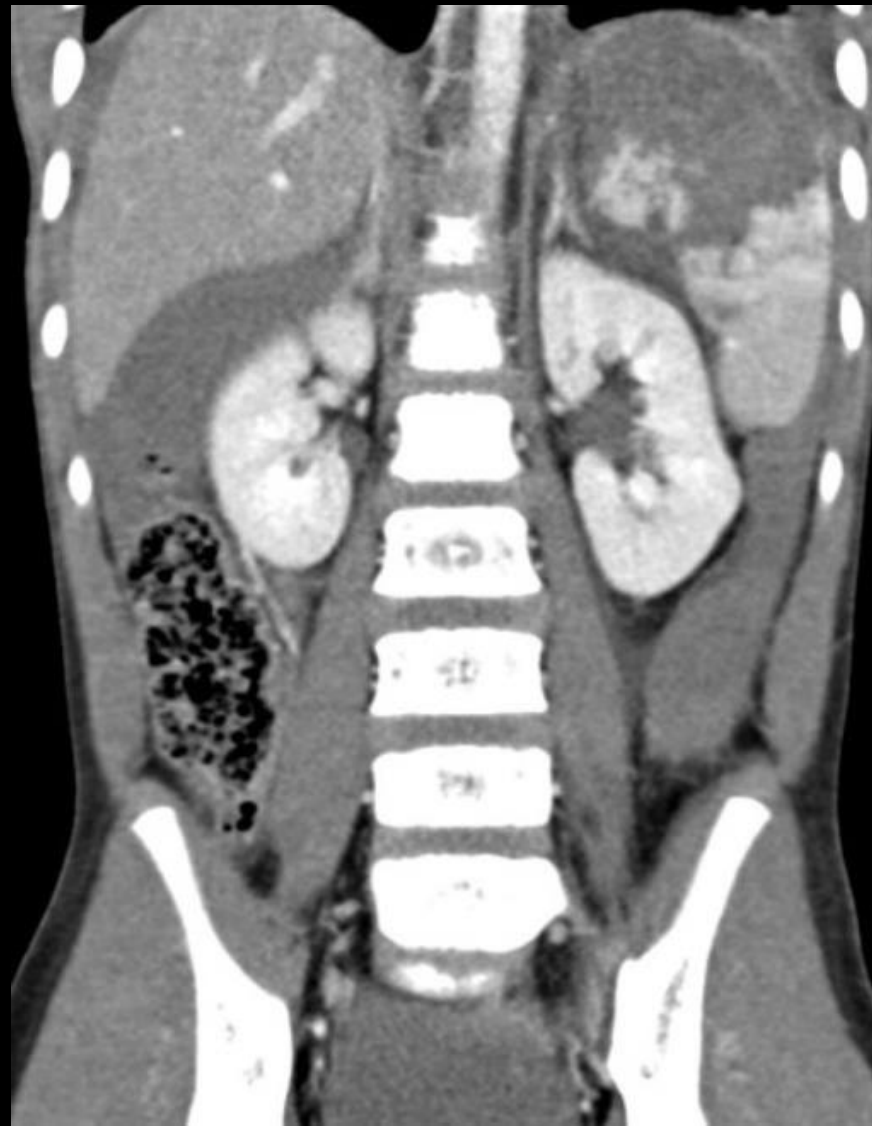


*Advance one grade for each additional injury upto grade III.

Trauma.
abdominal

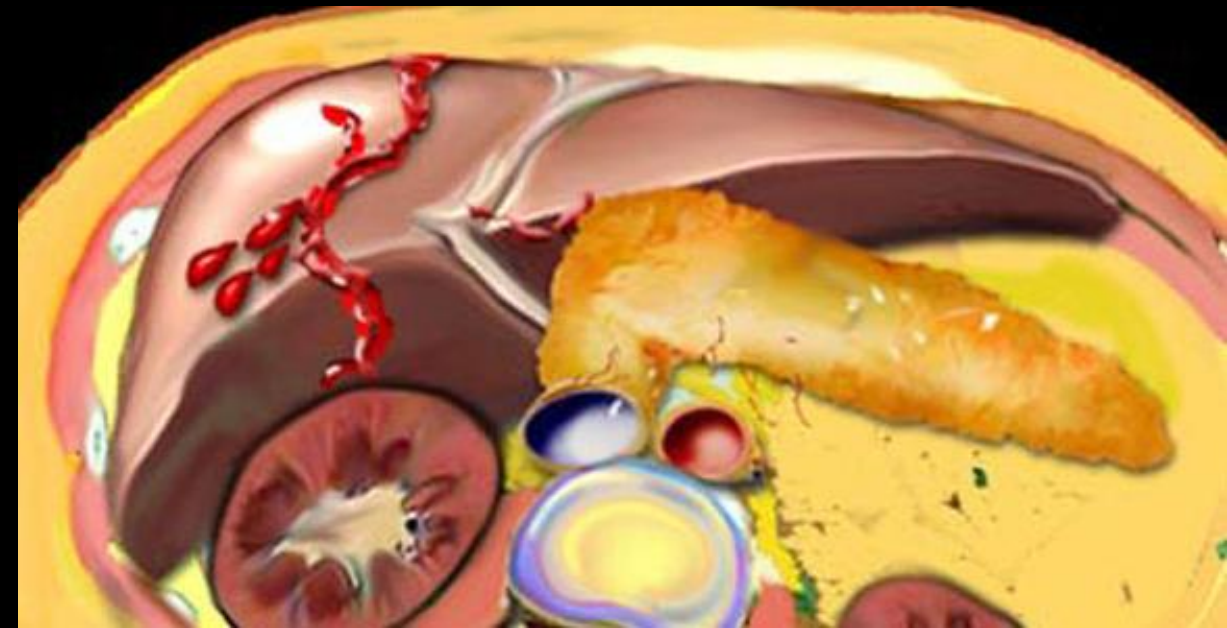
Lésions des viscères pleins

Lésions spléniques



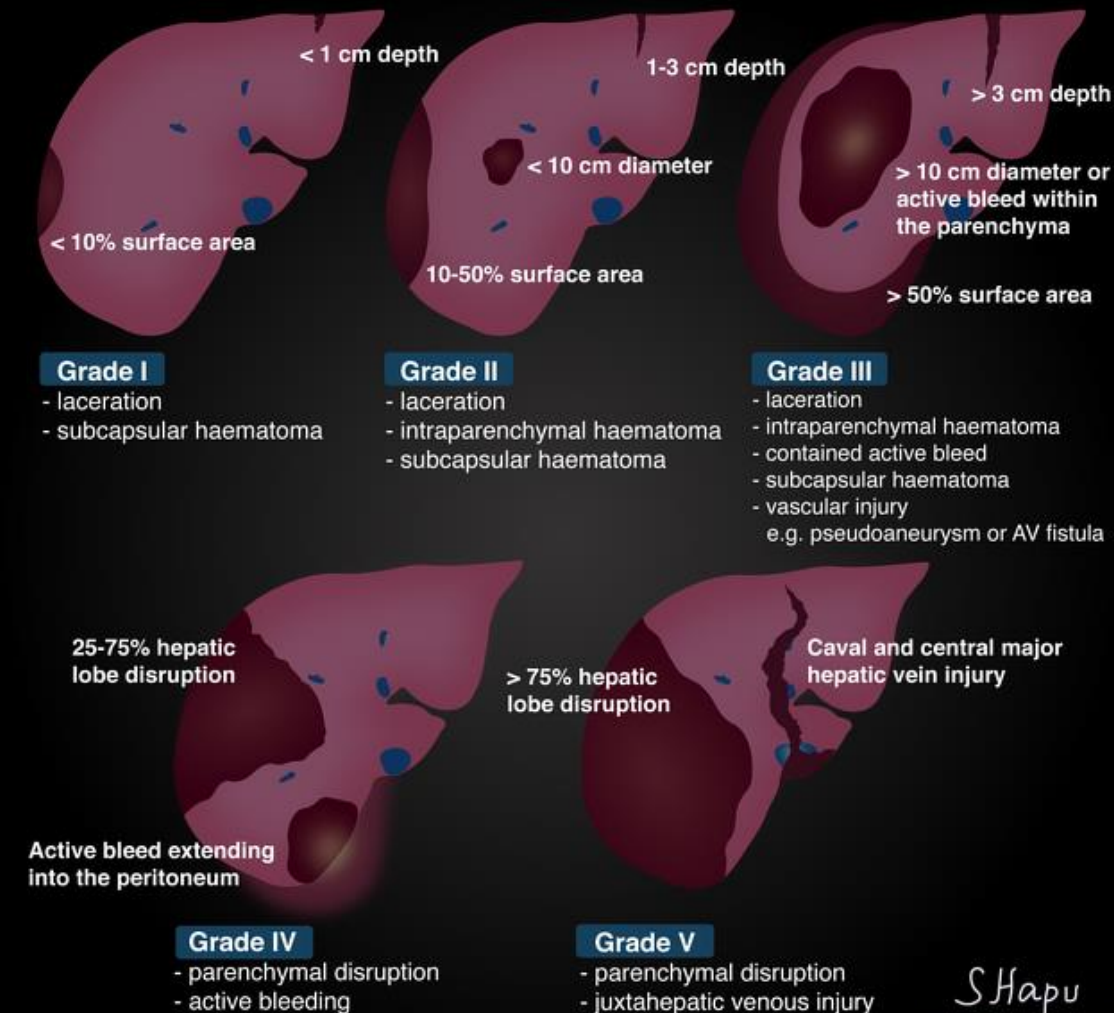
- Cette classification n'a pas pour but de poser des indications chirurgicales, mais de guider la prise en charge médicale et le suivi évolutif
- En effet, l'abstention thérapeutique est la règle dans les lésions traumatiques spléniques de l'enfant car l'évolution est spontanément favorable chez 90 % des enfants stables hémodynamiquement
- En cas de saignement actif avec instabilité hémodynamique, l'embolisation de l'artère splénique est en train de supplanter la splénectomie dans les centres qui la pratiquent
- Outre la préservation de la fonction splénique, cette technique permet une réduction de la mortalité par rapport à la chirurgie
- Les complications précoces existent, il s'agit des kystes spléniques, des faux anévrysmes et des ruptures spléniques en deux temps (cette dernière complication étant exceptionnelle en pédiatrie)
- La surveillance échographique est donc importante

- Le foie est le second organe le plus fréquemment touché
- En cas d'atteinte hépatique, les lésions associées sont fréquentes. Ainsi, on retrouve dans un tiers de ces traumatismes, des lésions spléniques associées
- Les principales lésions rencontrées sont les hématomes sous-capsulaires ou intraparenchymateux, les contusions, les lacérations et enfin les atteintes vasculaires
- Les points importants à signaler sont :
 - le risque de rupture capsulaire et hémorragique secondaire, en cas de volumineux hématome sous-capsulaire
 - le risque de lésion canalaire, biliaire ou vasculaire, en cas d'atteinte centrale du parenchyme hépatique
 - les lésions vasculaires sont rares chez l'enfant
- Lorsque l'atteinte hépatique se situe dans la zone d'insertion du ligament coronaire du foie, elle s'associe alors à un hémorétropéritoine, car le sang suit ce ligament et rejoint le rétropéritoine dans l'espace pararénal antérieur



Lésions hépatiques

- Là encore, plusieurs classifications pronostiques ont été proposées pour évaluer la gravité des lésions hépatiques et c'est encore celle développée par l'**AAST** qui est la plus couramment utilisée
- Elle est **superposable à la classification pour les traumatismes spléniques**, sinon que le seuil pour l'hématome parenchymateux est de 10 cm entre les grades II et III
- La rupture hépatique est de 25-75 % pour un lobe hépatique ou atteint 1 à 3 segments dans le grade IV
- Dans le grade V, la destruction du parenchyme hépatique est supérieure à 75 % ou il existe des lésions majeures des veines portes ou des veines sus-hépatiques

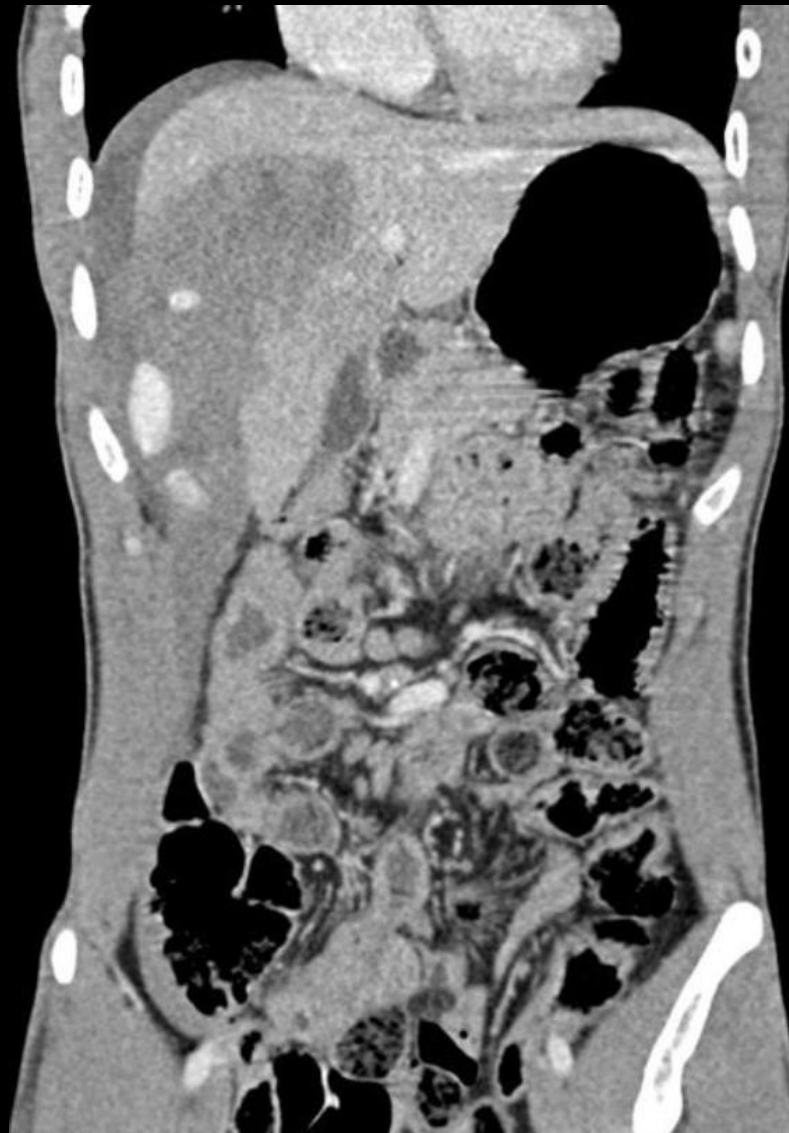


*Advance one grade for each additional injury upto grade III.

Trauma.
abdominal

Lésions des viscères pleins

Lésions hépatiques



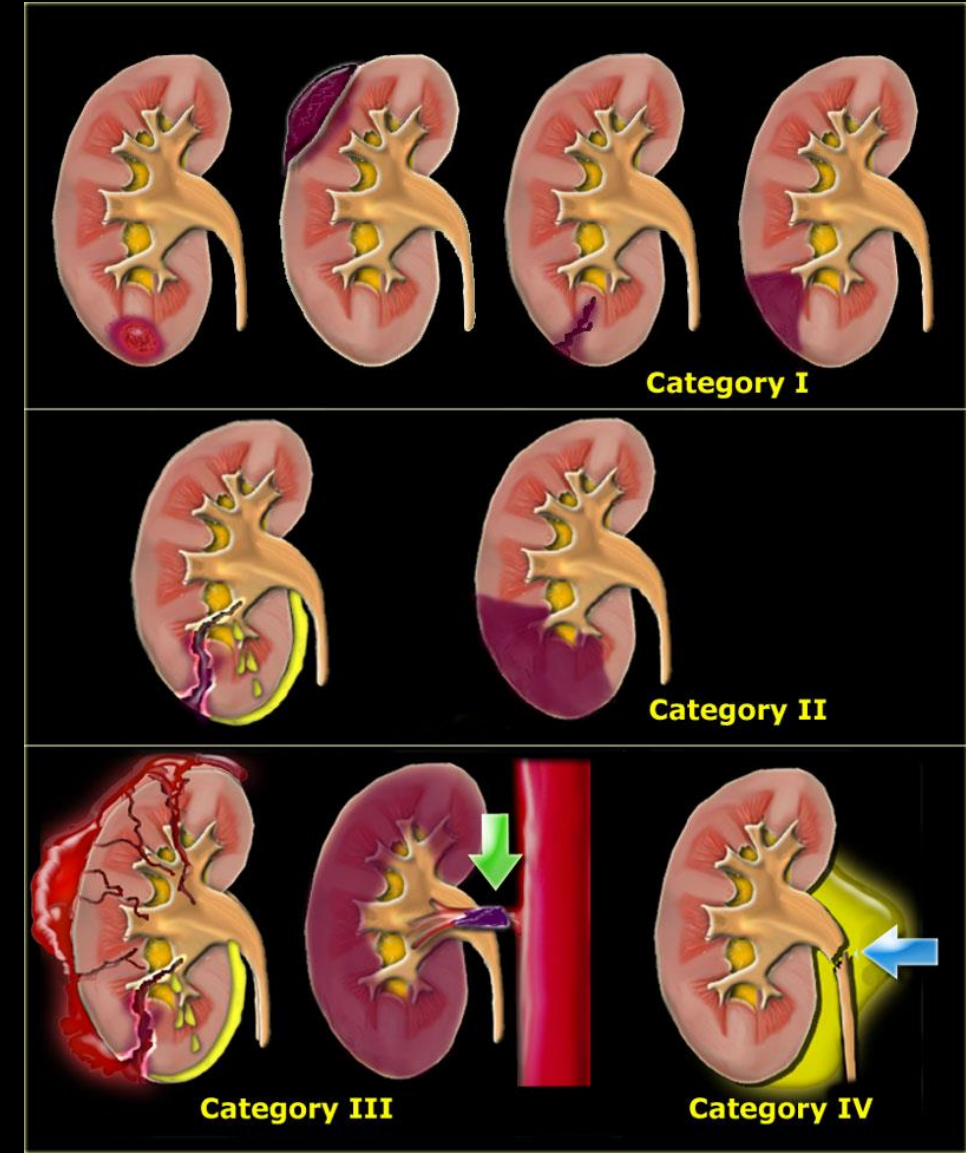
- Le traitement conservateur est la règle
- Dans la littérature, seuls 2 à 3 % des enfants présentant une lésion hépatique relèvent d'un traitement d'hémostase
- À distance, on rencontre des complications vasculaires ou biliaires dans 10 % des cas et ces complications sont d'autant plus fréquentes que le traumatisme initial est sévère
- Les complications vasculaires correspondent aux hémorragies, aux hémobilies, aux fistules artérioveineuses et aux faux anévrismes
- En cas d'échec du traitement médical, la décision de traitement par embolisation versus chirurgie dépend des ressources institutionnelles et de la rapidité avec lesquelles elles peuvent être mobilisées
- Les complications biliaires sont les fistules, la bilhémie, les biliomes, les biliopéritonées et les sténoses des voies biliaires. Elles sont exceptionnelles
- La découverte de ces complications se fait aussi vers le 15e jour, mais elles peuvent être diagnostiquées beaucoup plus tard, à distance du traumatisme. Là encore, le traitement conservateur est la règle, grâce notamment aux techniques de radiologie interventionnelle

Trauma. abdominal

Lésions des viscères pleins

Lésions rénales

- Chez l'enfant, le rein est le troisième site concerné en fréquence par les lésions traumatiques
- Il ressort de la littérature que la présence ou la sévérité d'une hématurie n'apparaît liée ni à l'existence d'une lésion rénale, ni à sa sévérité
- Il semblerait que les contusions parenchymateuses soient plutôt les conséquences de traumatismes directs alors que les lésions vasculaires ou des voies urinaires seraient plus fréquemment secondaires à des mécanismes de décélération

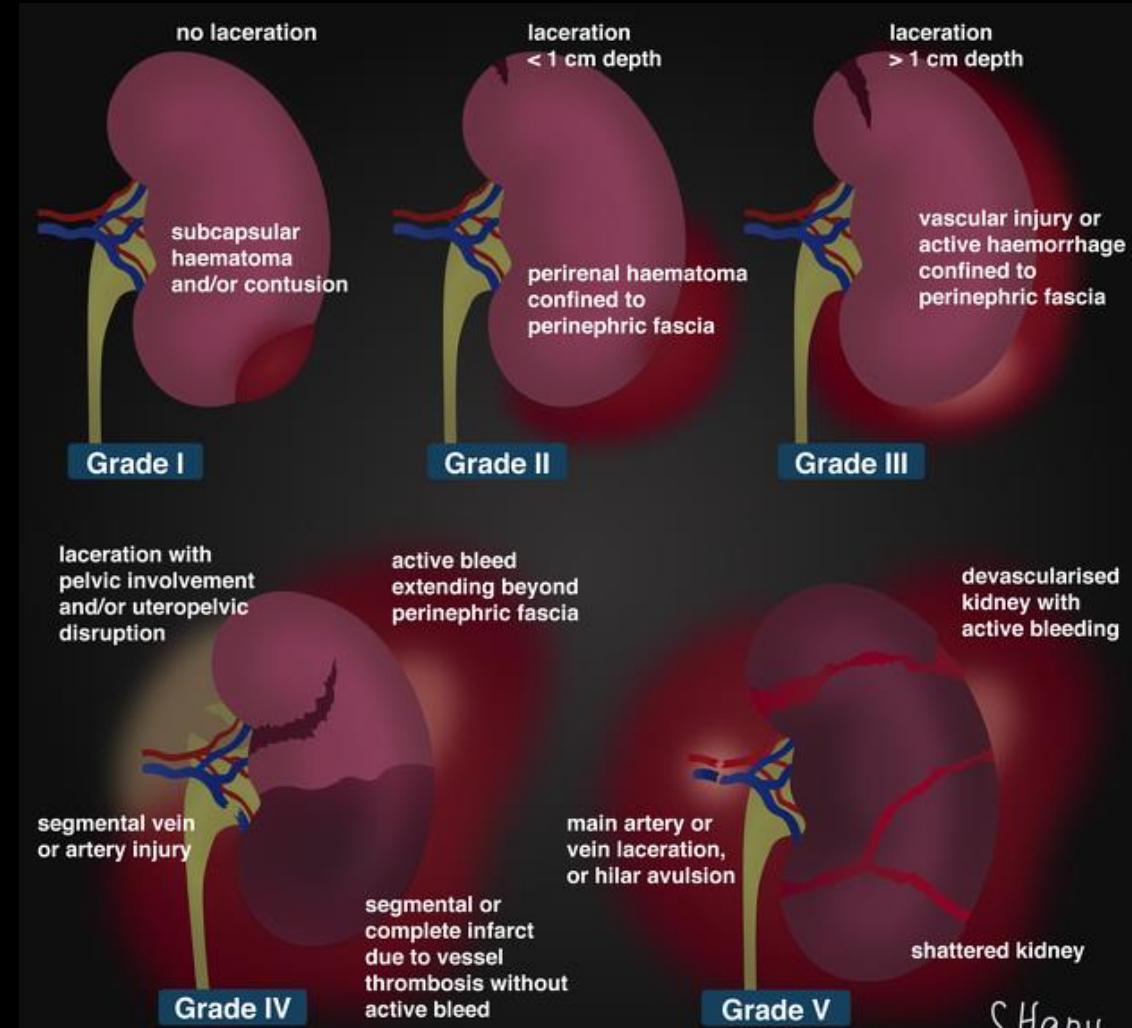


Trauma. abdominal

Lésions des viscères pleins

Lésions rénales

- Plusieurs classifications pronostiques, reposant sur l'imagerie, ont été proposées. La plus utilisée est, là encore, celle de l'**AAST**, qui distingue 5 grades
- En pratique courante, cette classification est simplifiée, séparant les formes mineures (grades I et II), des formes majeures (grades III à V)



*Advance one grade for each additional injury upto grade III.

SHapu

CC NC BY SA

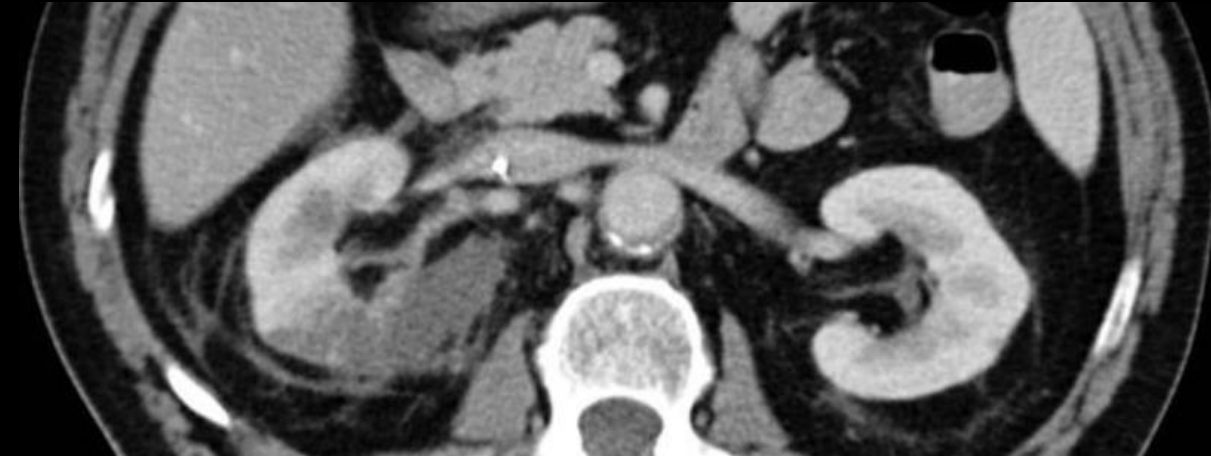
Radiopaedia.org

Trauma. abdominal

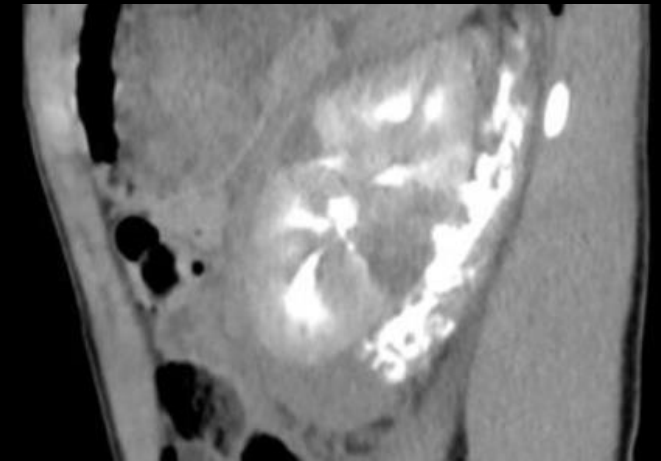
Lésions des viscères pleins

Lésions rénales

- Plusieurs études ont montré que les lésions mineures étaient les plus fréquentes, d'excellent pronostic et ne nécessitaient pas de surveillance particulière
- Les lésions les plus sévères sont celles du pédicule rénal. Elles se traduisent par l'absence d'opacification de l'artère rénale, par l'absence de rehaussement du parenchyme rénal et par le signe de l'anneau cortical, ou cortical rim sign des Anglo-Saxons, qui correspond au rehaussement isolé de la capsule rénale, vascularisée par les artères sous-capsulaires du cortex corticis ou via une vascularisation urétérale
- Quel que soit le grade du traumatisme, le traitement conservateur est recommandé en cas de stabilité hémodynamique
- En cas de complication hémorragique immédiate ou retardée, l'embolisation est aujourd'hui recommandée en 1^{ère} intention, versus une prise en charge chirurgicale



- Les lésions urétérales sont exceptionnelles, siégeant essentiellement à la jonction pyélo-urétérale
- En TDM, elles se traduisent par une fuite urinaire de produit de contraste à la phase tardive dans l'espace périrénal ou le long de l'uretère, traduisant l'existence d'un urinome
- La mise en place d'une sonde urétérale peut parfois être nécessaire, afin de guider la cicatrisation de la voie excrétrice
- Les séquelles rénales, rencontrées à distance de ces traumatismes, sont les encoches corticales, l'atrophie rénale, l'altération de la fonction rénale, ou encore l'hypertension artérielle
- La surveillance immédiate mais aussi à distance est alors capitale, devant être poursuivie jusqu'à documentation d'une guérison complète des lésions

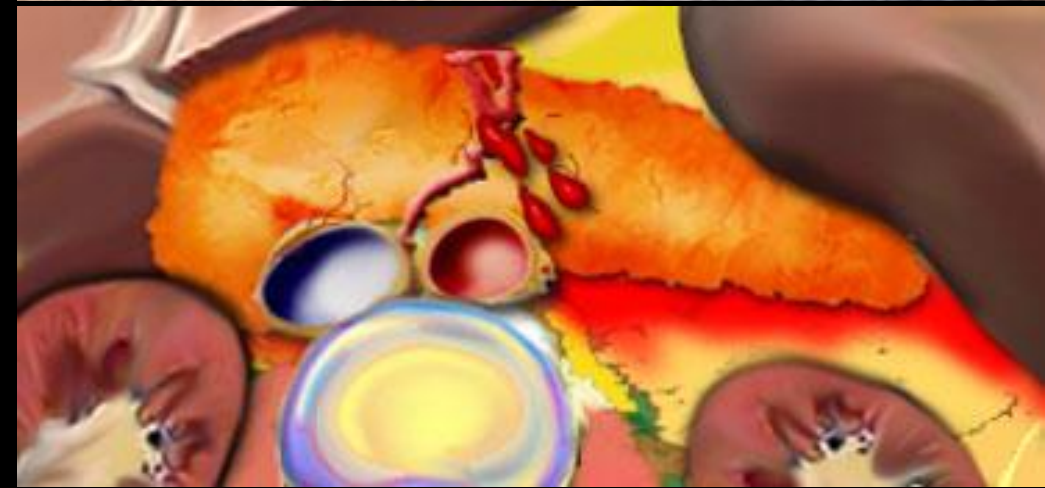


Trauma. abdominal

Lésions des viscères pleins

Lésions pancréatiques

- En pédiatrie, il s'agit de lésions relativement rares, retrouvées dans 3 à 12 % de la totalité des traumatismes abdominaux
- Les lésions pancréatiques de l'enfant sont le plus souvent liées à des accidents de vélo, sont plus susceptibles d'être isolées et sont moins graves que chez l'adulte
- Le diagnostic de ces atteintes traumatiques est difficile, tant sur le plan clinique qu'en imagerie
- L'échographie initiale peut être gênée par la présence d'un iléus réflexe ; quant à la TDM, son interprétation est délicate chez l'enfant, du fait de la pauvreté de l'environnement graisseux péripancréatique

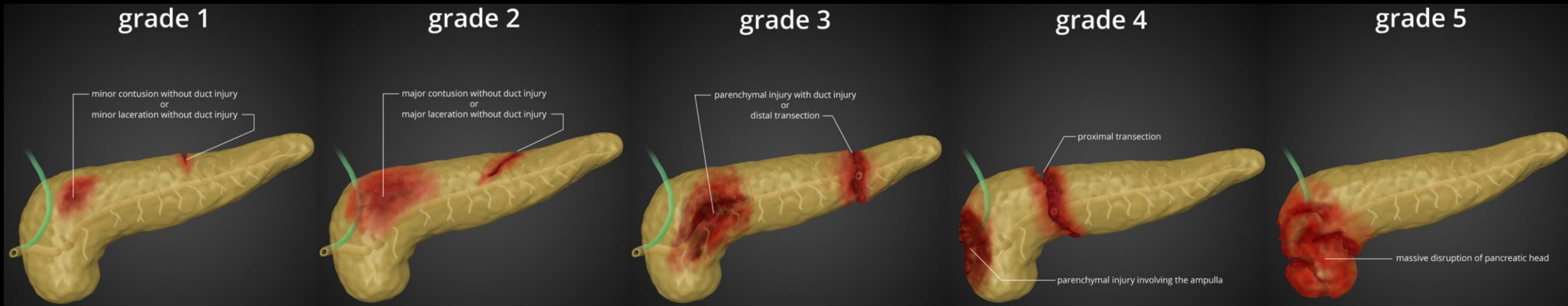


Trauma. abdominal

Lésions des viscères pleins

Lésions pancréatiques

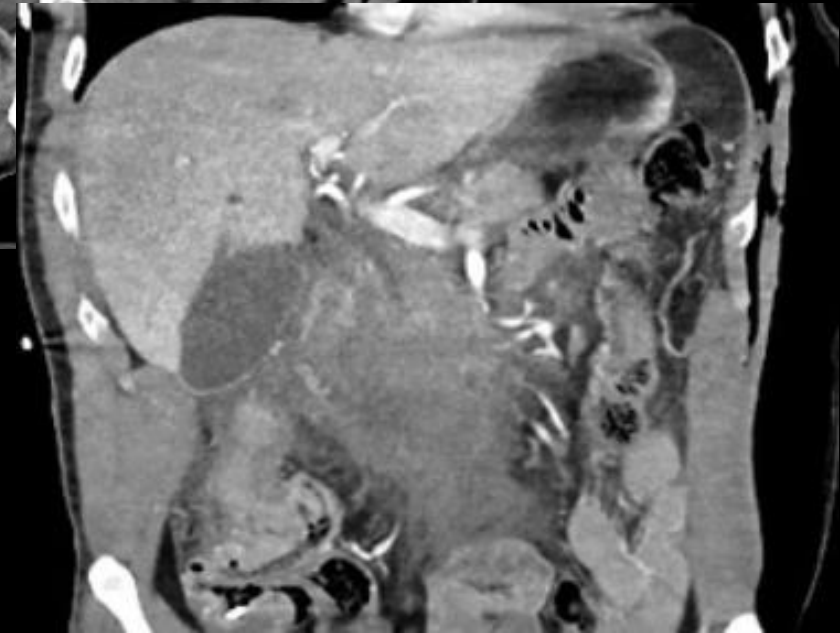
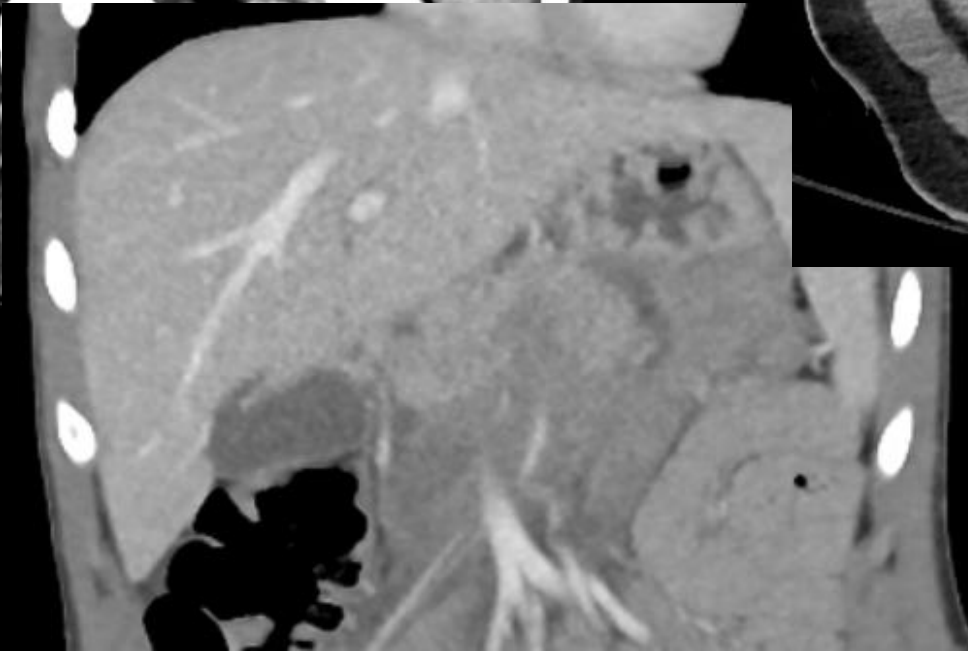
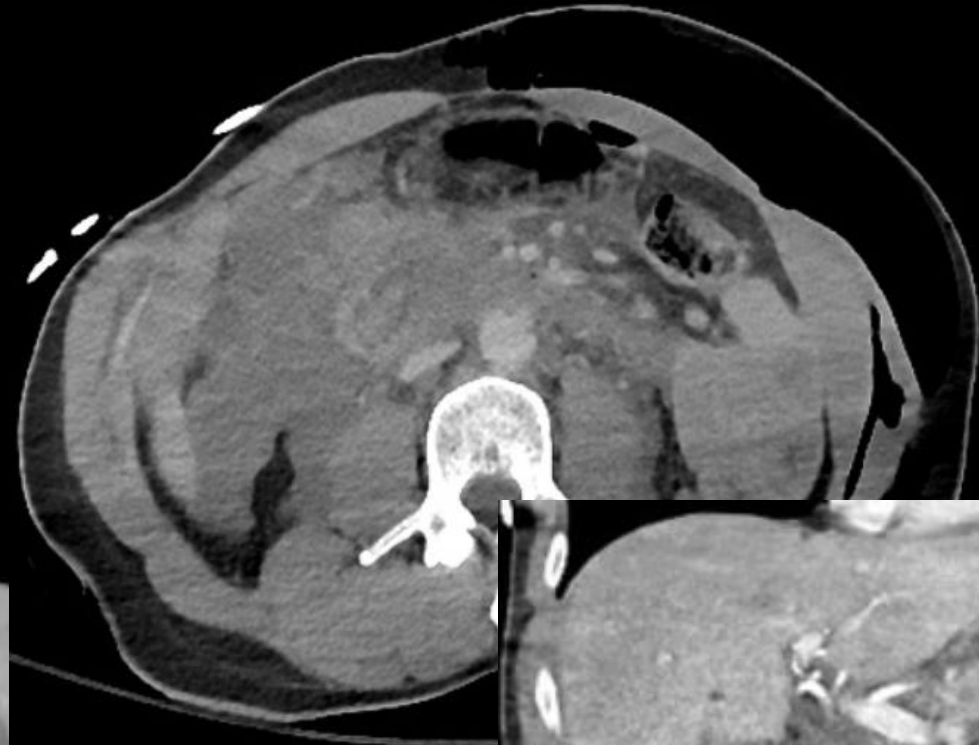
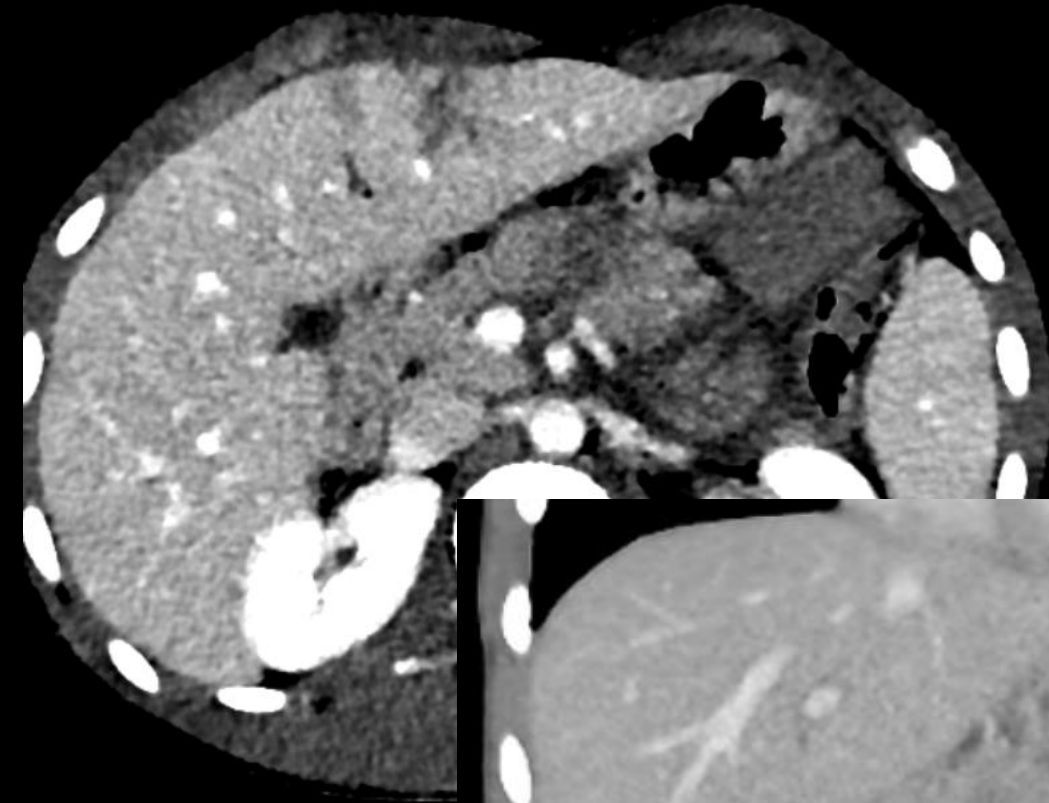
- L'imagerie recherche :
 - une augmentation focale ou diffuse du volume du pancréas ;
 - une hétérogénéité du parenchyme glandulaire ;
 - une fracture ou lacération de la glande, surtout à la jonction corporeo-caudale de la glande ;
 - une infiltration de la graisse péripancréatique;
 - un épanchement liquidien péripancréatique, pouvant s'étendre à l'arrière-cavité des épiploons (bourse omentale) et dans l'espace pararénal antérieur gauche Dans ce dernier cas, le liquide s'infiltre entre le pancréas et la veine splénique
- Plusieurs classifications pronostiques de ces atteintes traumatiques pancréatiques ont été proposées
- Celle rédigée par l'AAST définit 5 grades, de gravité croissante. Elle est peu utilisée en pratique



Trauma.
abdominal

Lésions des viscères pleins

Lésions pancréatiques

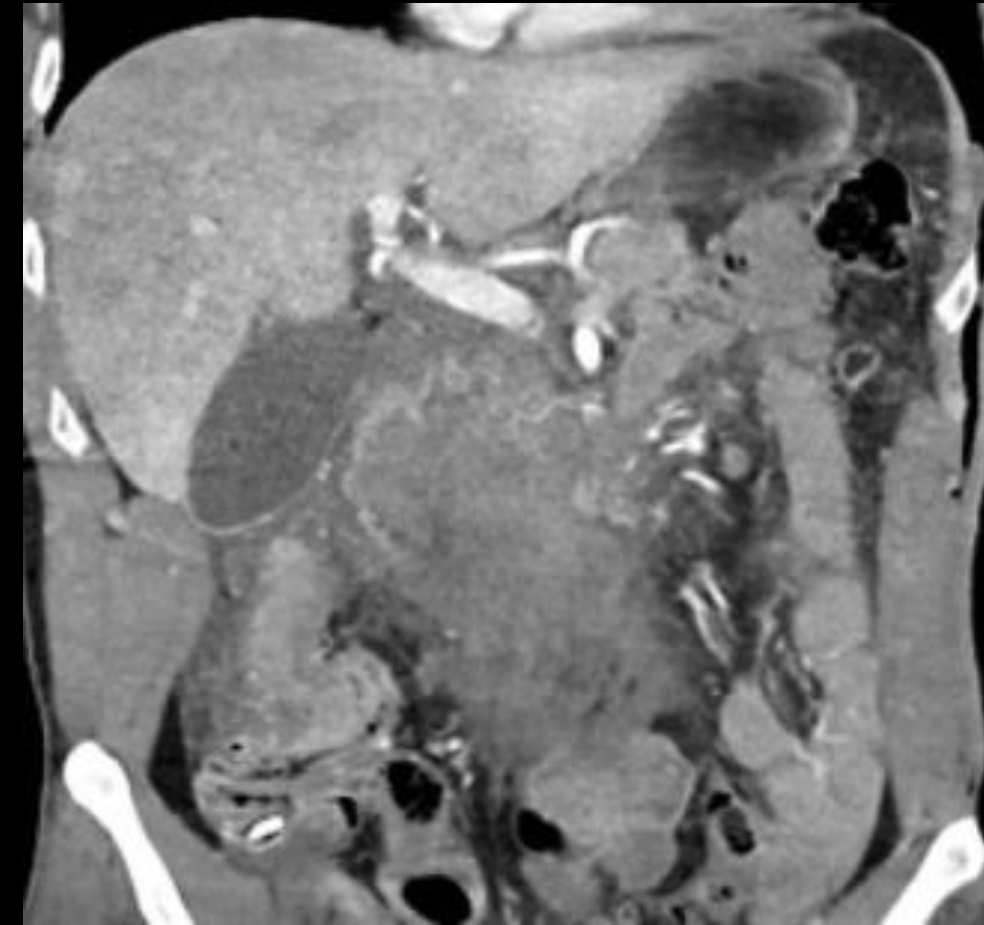


- Ces traumatismes sont les premières causes de pancréatite aiguë chez l'enfant
- Il faut rechercher cette complication dans le suivi de ces patients et guetter notamment l'apparition de pseudo-kystes, qui se développent dans un délai de 1 à 3 semaines après l'accident, dans environ 30 à 60 % des cas
- Là encore, le traitement conservateur est la règle
- Cependant, l'indication chirurgicale est portée avec certitude lorsqu'il existe une perforation digestive associée
- Les attitudes divergent en cas d'atteinte canalaire entre l'abstention thérapeutique, la chirurgie et la prise en charge radio-interventionnelle
- Le suivi est essentiellement échographique, complété par une exploration IRM lors d'atteinte canalaire ou par une exploration TDM en cas de pancréatite aiguë

- Ces lésions sont rares, estimées entre 1 et 3 % dans les plus grandes séries pédiatriques
- Alors que les hématomes duodénaux sont essentiellement la conséquence de traumatismes directs, les perforations et les atteintes du mésentère sont l'apanage des accidents de la voie publique avec décélération
- Ces lésions touchent préférentiellement le grêle
- Dans les atteintes digestives, on différencie :
 - les hématomes pariétaux, qui correspondent à une contusion hémorragique de la paroi intestinale, sans brèche pariétale associée et qui sont essentiellement localisés au duodénum,
 - les perforations digestives, qui correspondent à une atteinte transfixiante de la paroi et qui se localisent préférentiellement au jéjunum et à l'iléon
- L'échographie peut facilement mettre en évidence les hématomes digestifs, à condition d'utiliser des sondes linéaires de haute fréquence
- Pour les perforations digestives, le diagnostic peut être fait en échographie, mais il peut être difficile de mettre en évidence les bulles d'air extradigestives
- La TDM injectée est une aide précieuse au diagnostic
- En TDM, les hématomes se présentent sous la forme d'un épaissement pariétal, focal souvent asymétrique, plus fréquent sur le versant mésentérique

Trauma.
abdominal

Lésions des organes creux et du mésentère

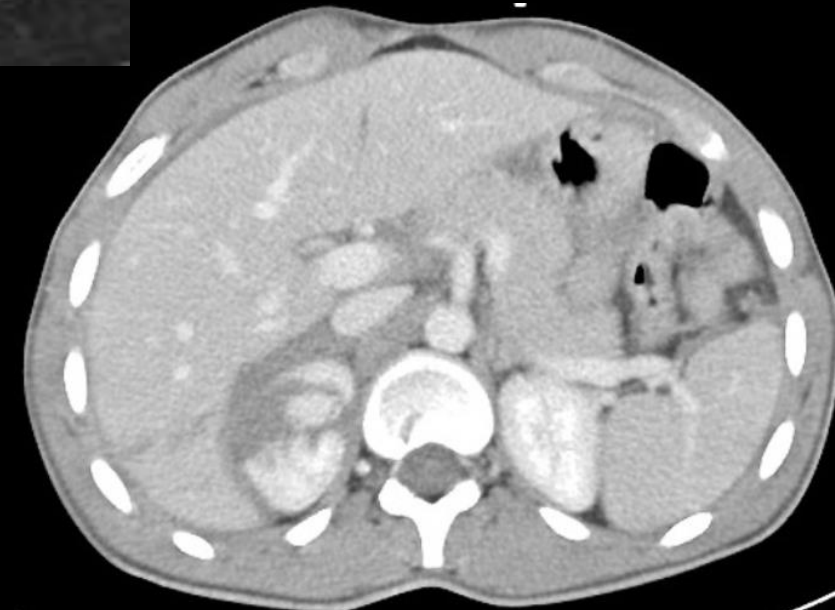


- Les perforations digestives sont de diagnostic difficile, même en TDM
- Ainsi, dans la littérature, la valeur prédictive positive de la TDM est faible dans cette indication
- Les signes évocateurs sont :
 - un **pneumopéritoine**, qui n'est retrouvé que dans un tiers à la moitié des cas de perforations. Par ailleurs, un pneumopéritoine n'est pas synonyme de perforation digestive
 - un **épanchement liquidien intrapéritonéal libre**, d'abondance modérée à importante qui, en l'absence de lésion viscérale ou osseuse, est le signe le plus souvent rencontré en cas de perforation digestive
- Alors que le traitement médical conservateur est la règle pour les lésions d'organes pleins, les perforations digestives avérées ou suspectées relèvent le plus souvent du traitement chirurgical

Trauma. abdominal

Cas particuliers : trauma abdominaux pénétrants

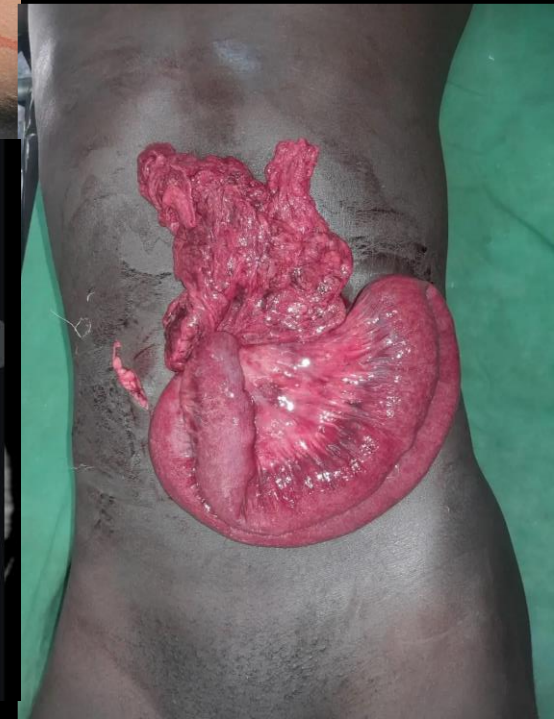
- Pendant longtemps, la prise en charge classique a reposé sur l'exploration chirurgicale première de tout traumatisme abdominal par arme blanche/par balle
- Les progrès technologiques de la TDM et ses performances diagnostiques ont modifié les pratiques
- Ainsi, en l'absence d'anomalie hémodynamique, une **TDM injectée est réalisée en 1^{ère} intention**
- **L'échographie n'est pas indiquée dans ce contexte, en raison de sa difficulté de réalisation en présence de plaies abdominales**
- Si la TDM est normale et s'il n'existe pas de signes d'irritation péritonéale, l'abstention chirurgicale est devenue la règle
- La plupart de ces traumatismes sont de bon pronostic et à l'origine de peu de séquelles



Trauma. abdominal

Cas particuliers : trauma abdominaux pénétrants

- Pendant longtemps, la prise en charge classique a reposé sur l'exploration chirurgicale première de tout traumatisme abdominal par arme blanche/par balle
- Les progrès technologiques de la TDM et ses performances diagnostiques ont modifié les pratiques
- Ainsi, en l'absence d'anomalie hémodynamique, une **TDM injectée est réalisée en 1^{ère} intention**
- **L'échographie n'est pas indiquée dans ce contexte, en raison de sa difficulté de réalisation en présence de plaies abdominales**
- Si la TDM est normale et s'il n'existe pas de signes d'irritation péritonéale, l'abstention chirurgicale est devenue la règle
- La plupart de ces traumatismes sont de bon pronostic et à l'origine de peu de séquelles





2ème partie – Maltraitance infantile

Dr Rémi Duprès

Définition

- Selon le conseil national de l'ordre des médecins : « On entend par maltraitements infantile toute violence physique, toute atteinte sexuelle, toute cruauté mentale, toute négligence ayant des conséquences préjudiciables sur l'état de santé sur le développement physique et psychologique de l'enfant »
- Diverses appellations existent dans la littérature : traumatisme non accidentel de l'enfant, syndrome des enfants battus, syndrome de Silverman (correspondant stricto-sensu aux manifestations radiographiques de la maltraitance infantile)
- Le syndrome du bébé secoué est une entité particulière caractérisée par une triade « hémorragie intracrânienne - hémorragie rétinienne- lésion parenchymateuse cérébrale », ± complète

- Il ne s'agit pas d'effectuer un examen clinique complet en préalable aux radiographies, mais dans la mesure où il faut déshabiller l'enfant avant d'effectuer des clichés, **il n'est pas rare que le manipulateur remarque et signale aux radiologues la présence de lésions cutanéomuqueuses**
- **Ces lésions sont diverses et variées mais inconstantes**, et leur absence ne doit pas faire éliminer le diagnostic de maltraitance

Lésions cutanéomuqueuses

Maltraitance infantile

Ecchymoses

- Chez un nourrisson non déambulant : toute ecchymose suspecte jusqu'à preuve du contraire
- Chez un nourrisson déambulant :
 - Ecchymoses de grande taille au centre (plus de 10 à 15 mm)
 - Ecchymoses multiples (plus de 3)
 - Ecchymoses multiples d'âges différents
 - Ecchymoses multiples et regroupées dans un endroit du corps
 - Ecchymoses des genoux, des oreilles et du cou
 - Ecchymoses temps des zones couvertes (tronc, dos, fesses, périnée, parties génitales, bras, cuisses)
 - Ecchymoses reproduisant l'empreinte d'un objet d'une main

Morsures

Brûlures

- Profonde, multiples et bien délimitée
- Brûlures en gants, en chaussettes des extrémités
- Atteinte zébrée du tronc (respect des plis de flexion) ou en doughnut des fesses (respect de la peau en contact avec la baignoire lors d'une immersion forcée)

Atteinte des phanères

- Alopécie associée à des hémorragie/hématome du cuir chevelu
- Décollement unguéal proximal

Lésions de la muqueuse
buccale (ecchymoses,
érosions, brûlures)

Négligence

- Manque d'hygiène flagrant
- Dénutrition
- Pédiculose/scabiose étendues
- Absence de vaccination
- Signes cutanés de scorbut (pétéchies/purpura, poils en tire-bouchon)

Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques chez un enfant non déambulant

- Toute fracture survenant dans ce contexte et suspecte jusqu'à preuve du contraire (hors signe d'appel clinique et/ou radiographique pour une ostéogénèse imparfaite)
- De manière similaire, une fracture diaphysaire humérale ou fémorale chez un enfant qui ne se déplace pas encore est également suspecte jusqu'à preuve du contraire



Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques sans explication plausible chez un enfant déambulant

- Les fractures diaphysaires des os longs se produisent souvent de manière accidentelle chez l'enfant
- Chez un petit qui commence à marcher, une fracture du tibia peut ainsi survenir
- Celle-ci correspond à une fracture spiroïde isolée, non déplacée, du tiers distal de la diaphyse tibiale
- Ce type de fracture est banal et ne doit pas alerter
- En revanche, d'autres fractures diaphysaires requièrent un traumatisme à haute énergie (par exemple une fracture du tiers proximal du fémur), ou un mécanisme lésionnel en torsion (par exemple une fracture spiroïde de l'humérus)
- Dans un cas comme dans l'autre, la découverte d'une fracture diaphysaire d'un os longs sans explication cohérente doit faire suspecter une maltraitance
- Il faut néanmoins garder à l'esprit la faible spécificité de maltraitance de ces fractures diaphysaires et la possibilité qu'elles surviennent sans traumatisme significatif s'il existe une fragilité osseuse sous-jacente

Spécificité des anomalies radiographiques	Type de lésion et localisation
Spécificité de maltraitance élevée	Lésion classique métaphysaire Fracture de l'arc postérieur de côte Fracture de la scapula Fracture- avulsion des processus épineux
Spécificité de maltraitance modérée	Fractures multiples d'âges différents Fracture complexe du crâne Fracture- décollement épiphysaire Tassement vertébral Fracture digitale
Spécificité de maltraitance faible	Fracture de la clavicule Fracture diaphysaire d'isolement Fracture linéaire du crâne

Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

- Chez les petits, le mécanisme lésionnel plus fréquent consiste en un **adulte qui soulève l'enfant face à lui en poignant par le thorax et le second violemment, tandis que ses membres inférieurs ballotent dans le vide**
- Dans ce cas de figure, des lésions cérébrales par accélérations-décélérations se produisent en l'absence de fracture de la voûte crânienne



Lésion osseuses évocatrices de maltraitance en radiographie

- **Lésion classique métaphysaire des os longs :**
Fémur distal
Tibia proximal
Tibia distal
Humérus proximal
- **Fracture des arcs postérieurs des côtes**
- **Fracture de la jonction chondro-costale**
- **Fracture complexe du crâne**
- **En l'absence de traumatisme à haute énergie :**
Fracture de la première côte
Fracture de la scapula
Fracture du sternum
Fracture du processus épineux

Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Lésion classique métaphysaire (LCM)

- La LCM constitue la **lésion osseuse élémentaire de la maltraitance** et **résulte des forces de traction/torsion exercées sur la métaphyse d'un os long**
- On la recherchera principalement aux membres inférieurs, mais l'humérus peut aussi être concerné
- **La LCM est unilatérale ou bilatérale, $\pm$ symétrique**
- Aux membres inférieurs, il n'est pas rare qu'elle siège en miroir sur l'extrémité distale du fémur et l'extrémité proximale du tibia
- Sur le plan radiographique, la LCM s'apparente à une **lésion type Salter 2**
- **Même si elle est très évocatrice de maltraitance, elle n'en est pas spécifique**
- **En phase de consolidation, elle n'entraîne pas d'appositions périostées secondaires** contrairement à d'autres types de fracture qui consolide avec des appositions périostées et un cal osseux
- Il est donc important de faire le diagnostic en phase aiguë

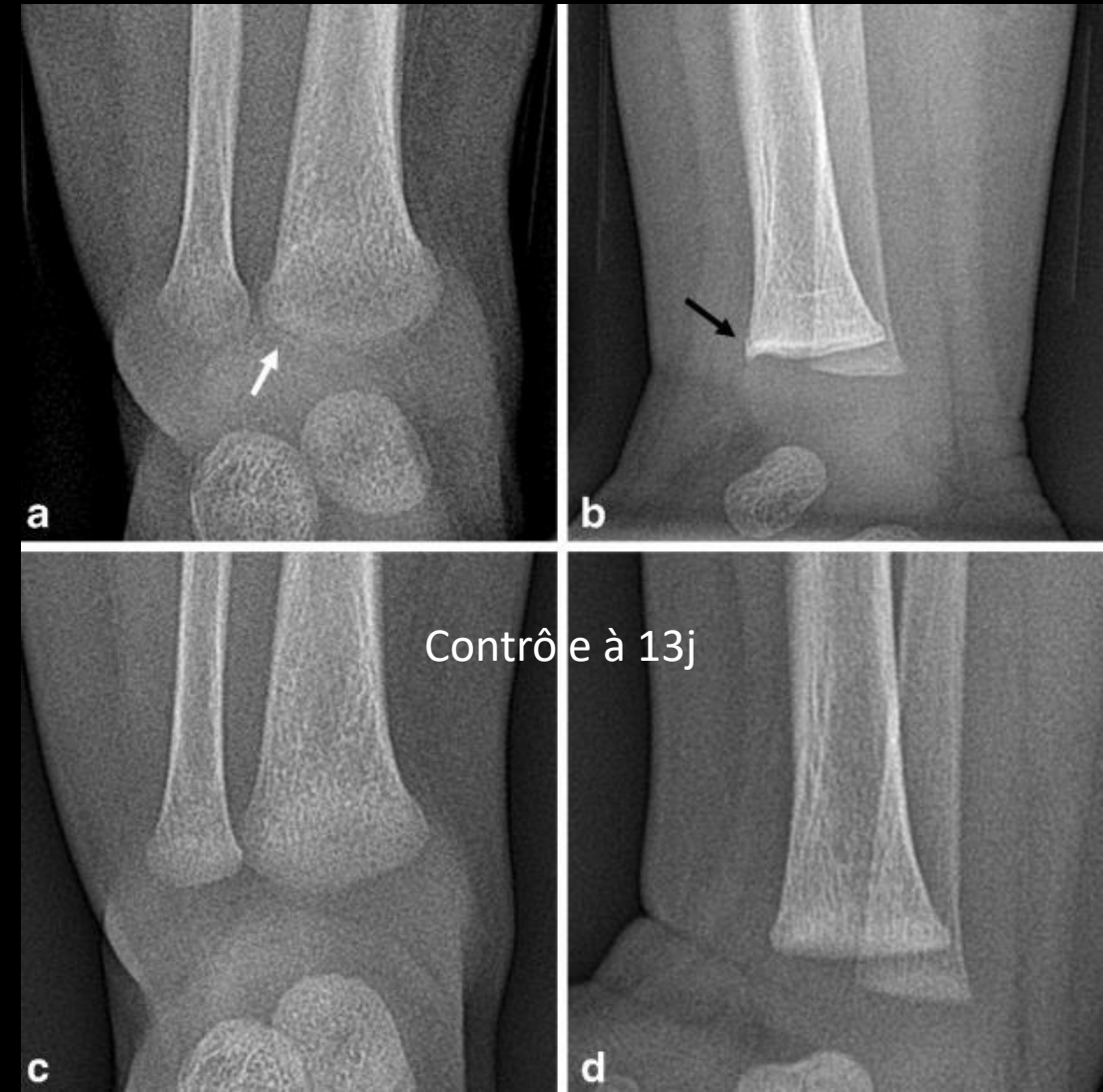


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Lésion classique métaphysaire (LCM)

- La LCM constitue la **lésion osseuse élémentaire de la maltraitance** et **résulte des forces de traction/torsion exercées sur la métaphyse d'un os long**
- On la recherchera principalement aux membres inférieurs, mais l'humérus peut aussi être concerné
- **La LCM est unilatérale ou bilatérale, $\pm$ symétrique**
- Aux membres inférieurs, il n'est pas rare qu'elle siège en miroir sur l'extrémité distale du fémur et l'extrémité proximale du tibia
- Sur le plan radiographique, la LCM s'apparente à une **lésion type Salter 2**
- **Même si elle est très évocatrice de maltraitance, elle n'en est pas spécifique**
- **En phase de consolidation, elle n'entraîne pas d'appositions périostées secondaires** contrairement à d'autres types de fracture qui consolide avec des appositions périostées et un cal osseux
- Il est donc important de faire le diagnostic en phase aiguë

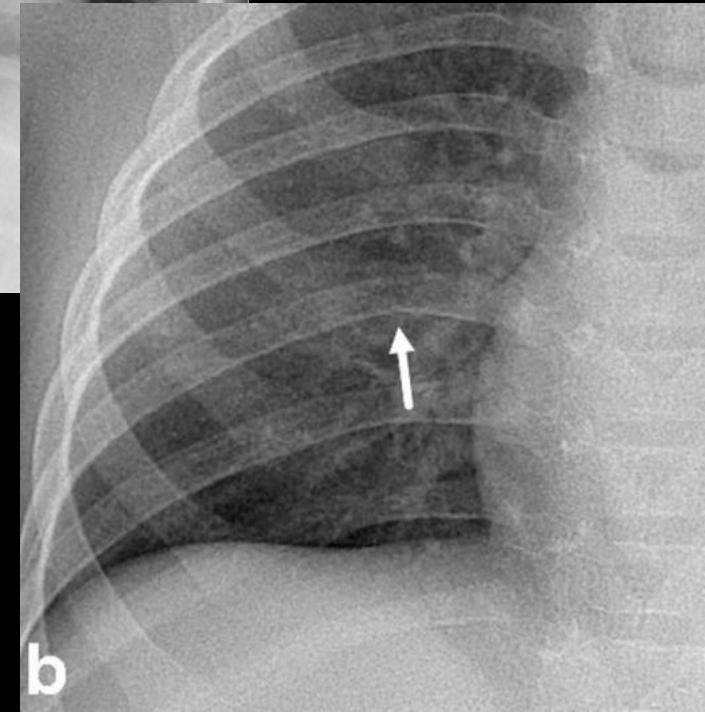
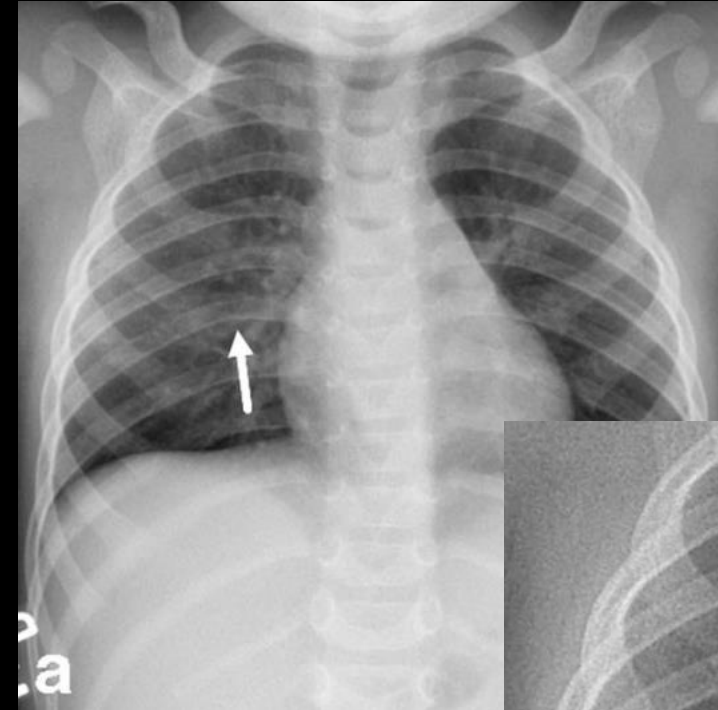


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Fracture d'arc postérieur de côte

- De manière générale, les fractures costales sont très rares pour ne pas dire exceptionnelles chez un petit, en raison de l'élasticité de sa cage thoracique
- Les fractures costales observées dans la maltraitance font suite à la compression antéro-postérieure de la cage thoracique de l'enfant qui peut entraîner des fractures costales antérieures (moins fréquentes) et/ou latérales et/ou postérieures
- Compte tenu du mécanisme lésionnel, ces fractures costales sont souvent multiples et contiguës, et prédominent sur les côtes moyennes (entre la 5^{ème} et la 8^{ème} côtes)
- Elles sont plus volontiers unilatérales, 2 x plus fréquentes du côté gauche que du côté droit, ce qui pourrait s'expliquer par la prédominance de l'adulte droitier dans la population générale

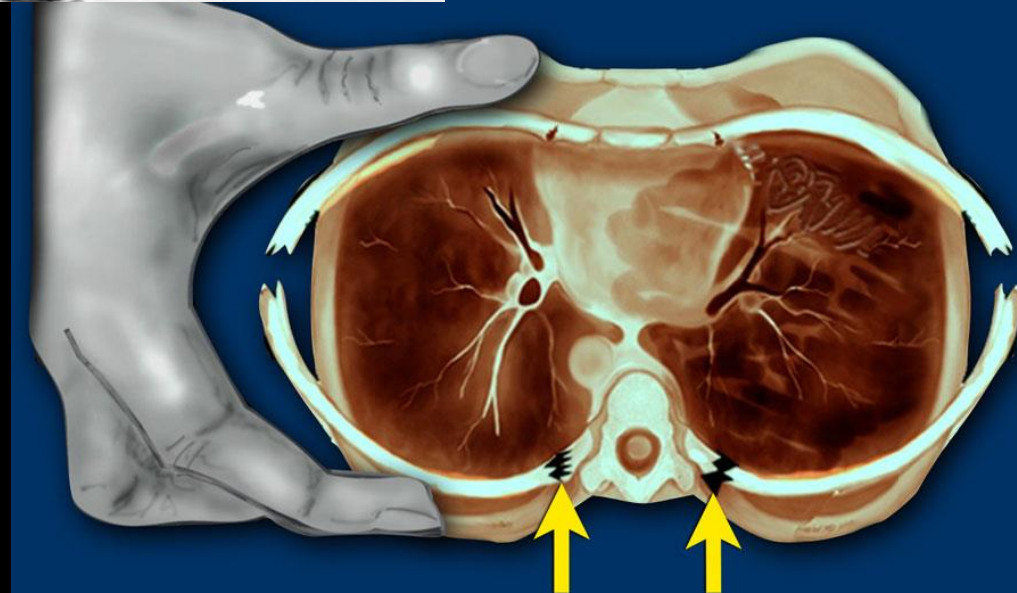
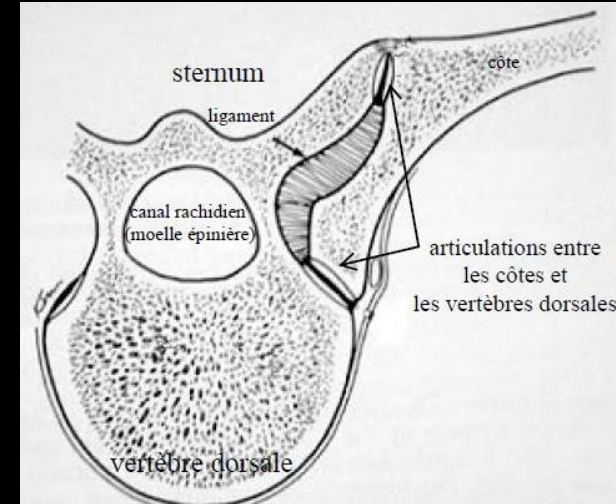


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Fracture d'arc postérieur de côte

- Parmi ces fractures costales, des fractures des arcs postérieurs résultent d'un mécanisme de distraction sur bio constitué par le processus transverse d'une vertèbre thoracique, en regard de l'articulation costo-transversaire
- Par conséquent, une **fracture de l'arc postérieur de côtes résulte forcément d'un mécanisme lésionnel en compression antéro-postérieure**
- **Les fractures des arcs postérieurs sont plus difficiles à voir sur les radiographies, car proches du rachis thoracique**
- Il n'est pas rare de faire le diagnostic en phase de consolidation plutôt qu'en phase aiguë, grâce à la présence du **cal osseux** associé
- En phase aiguë, lorsqu'il persiste un doute diagnostique sur des fractures costales isolé malgré les incidences obliques et complémentaires, et plutôt qu'attendre l'apparition d'un cal osseux visible sur le cliché de contrôle, il est licite à l'heure actuelle d'envisager la réalisation d'un scanner basse dose pour confirmer la fracture

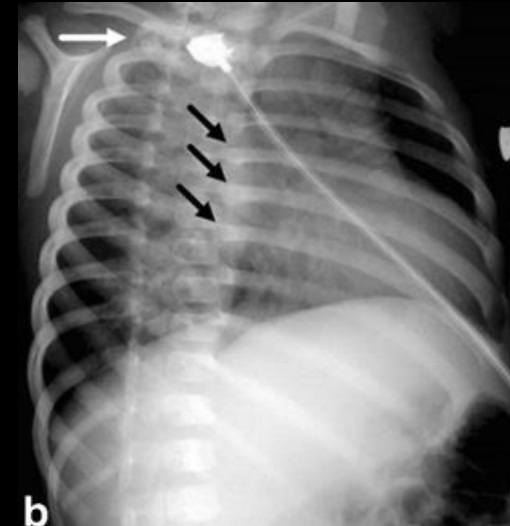
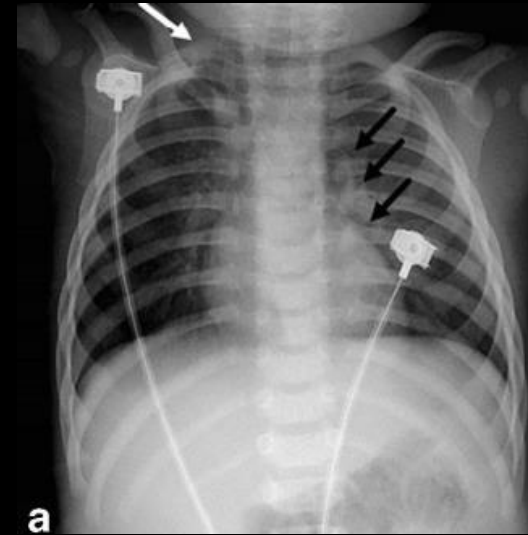


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Fracture d'arc postérieur de côte

- Parmi ces fractures costales, des fractures des arcs postérieurs résultent d'un mécanisme de distraction sur bio constitué par le processus transverse d'une vertèbre thoracique, en regard de l'articulation costo-transversaire
- Par conséquent, une fracture de l'arc postérieur de côtes résulte forcément d'un mécanisme lésionnel en compression antéro-postérieure
- Les fractures des arcs postérieurs sont plus difficiles à voir sur les radiographies, car proches du rachis thoracique
- Il n'est pas rare de faire le diagnostic en phase de consolidation plutôt qu'en phase aiguë, grâce à la présence du cal osseux associé
- En phase aiguë, lorsqu'il persiste un doute diagnostique sur des fractures costales isolé malgré les incidences obliques et complémentaires, et plutôt qu'attendre l'apparition d'un cal osseux visible sur le cliché de contrôle, il est licite à l'heure actuelle d'envisager la réalisation d'un scanner basse dose pour confirmer la fracture

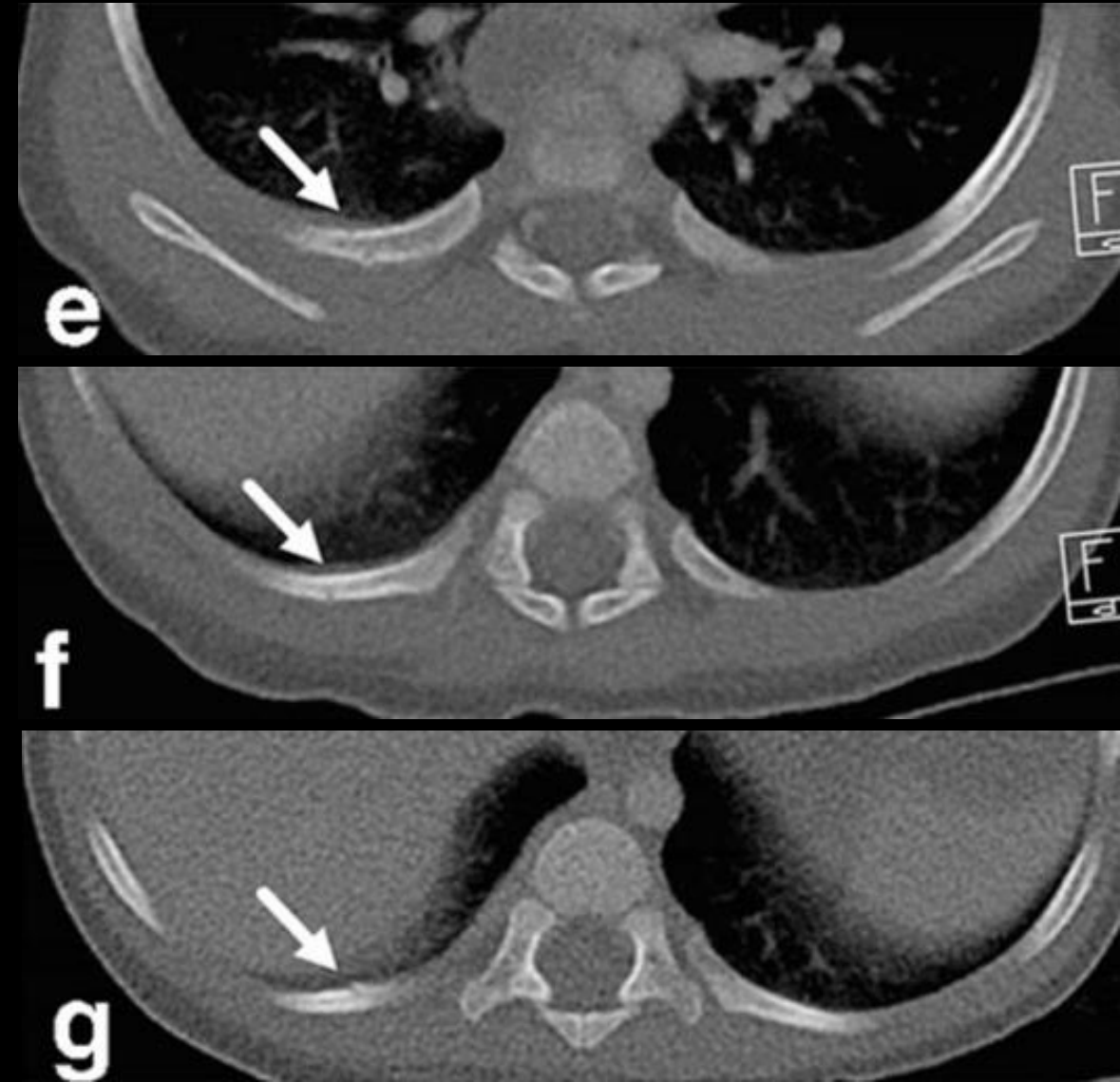


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Fracture d'arc postérieur de côte

- Parmi ces fractures costales, des fractures des arcs postérieurs résultent d'un mécanisme de distraction sur bio constitué par le processus transverse d'une vertèbre thoracique, en regard de l'articulation costo-transversaire
- Par conséquent, une fracture de l'arc postérieur de côtes résulte forcément d'un mécanisme lésionnel en compression antéro-postérieure
- Les fractures des arcs postérieurs sont plus difficiles à voir sur les radiographies, car proches du rachis thoracique
- Il n'est pas rare de faire le diagnostic en phase de consolidation plutôt qu'en phase aiguë, grâce à la présence du cal osseux associé
- En phase aiguë, lorsqu'il persiste un doute diagnostique sur des fractures costales isolé malgré les incidences obliques et complémentaires, et plutôt qu'attendre l'apparition d'un cal osseux visible sur le cliché de contrôle, il est licite à l'heure actuelle d'envisager la réalisation d'un scanner basse dose pour confirmer la fracture

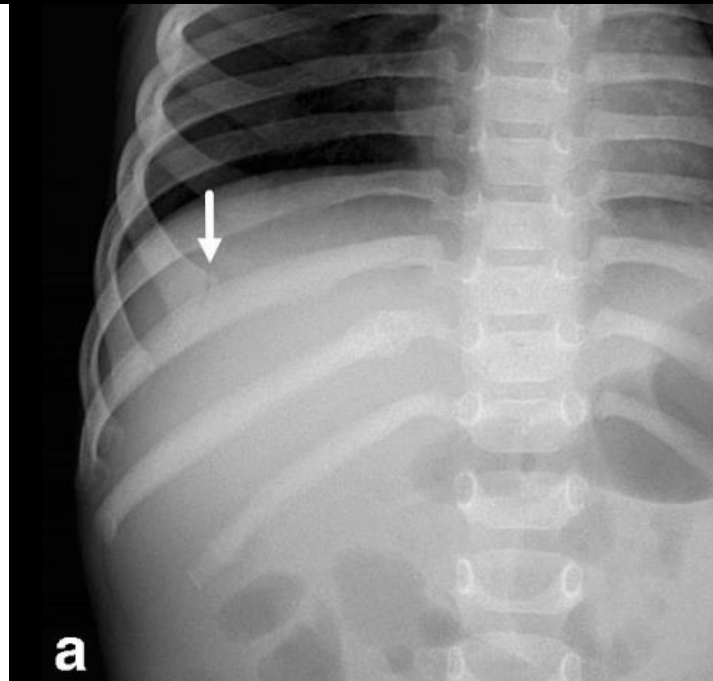
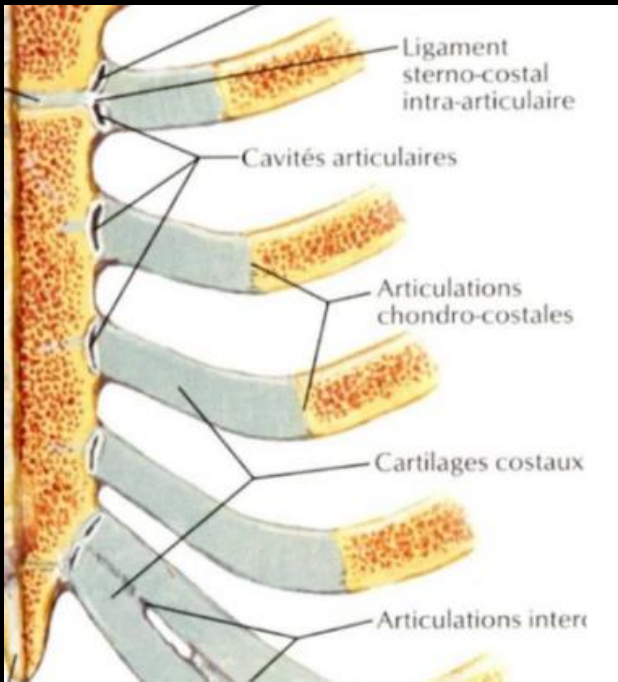


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Fracture de la jonction chondro-costale

- Cette fracture s'apparente d'un point de vue sémiologique au LCM décrites aux os longs, y compris dans sa consolidation (peu ou pas de cal osseux)
- Les fractures de la jonction chondro-costale sont difficiles à voir sur les radiographies car très antérieures
- Tout comme les fractures de l'arc postérieur des côtes, ces fractures sont plus facilement détectées au scanner et évoquent fortement une maltraitance

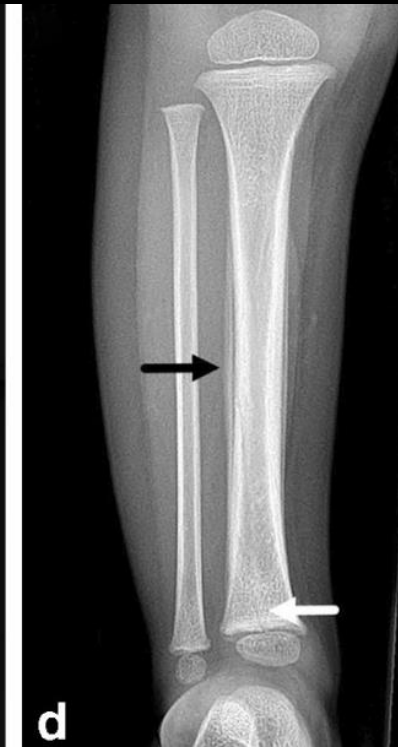
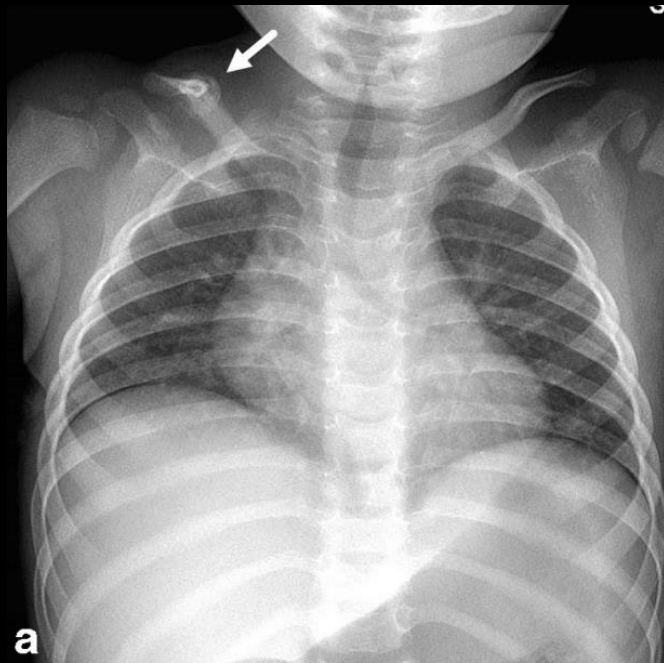


Lésions osseuses

Présence de lésions osseuses traumatiques évocatrices de maltraitance

Fractures multiples d'âges différents

- Evocatrices de maltraitance mais non spécifique
- La datation des fractures n'est pas une science exacte mais, à l'exception de la fracture du crâne et de la LCM, il est possible de différencier sur des radiographies une fracture :
 - **récente** : solution de continuité et cortico-trabéculaire isolée, réactions périostée dans la semaine suivant le traumatisme,
 - **semi-récente** : cal osseux mou, à contours flous et peu dense de 3 semaines, puis cal osseux dur à contours nets et denses en 3 semaines à un mois ou
 - **ancienne** : remodelage osseux dans les 2 mois à un an



- Le syndrome des bébés secoués (**shaken baby syndrome**, non accidental head injury NAHI, traumatisme crânien non accidentel) a été initialement décrit par Caffey en 1972
- **Ce syndrome est la conséquence de secousses violentes exercées sur un nourrisson**
- Dans le cas du syndrome des bébés secoués, les secousses suivies d'impact (shaken impact baby syndrome), sont probablement très fréquentes, et peuvent être responsables de fractures du crâne ou de contusions du cuir chevelu témoignant du choc direct
- L'American Academic of Paediatrics a déclaré que "les secousses nécessaires sont assez violentes pour être reconnues comme dangereuses par un observateur extérieur »
- La fréquence de ce syndrome est mal appréciée en France mais il est certain qu'il est responsable de forts taux de mortalité et de morbidité
- 10% des enfants avec retard mental et infirmité motrice cérébrale ont possiblement été victimes de maltraitance à l'origine de leur handicap
- La mortalité chez des enfants présentant des hématomes sous duraux d'origine non accidentelle est estimée entre 11 et 36%

Facteurs de risque :

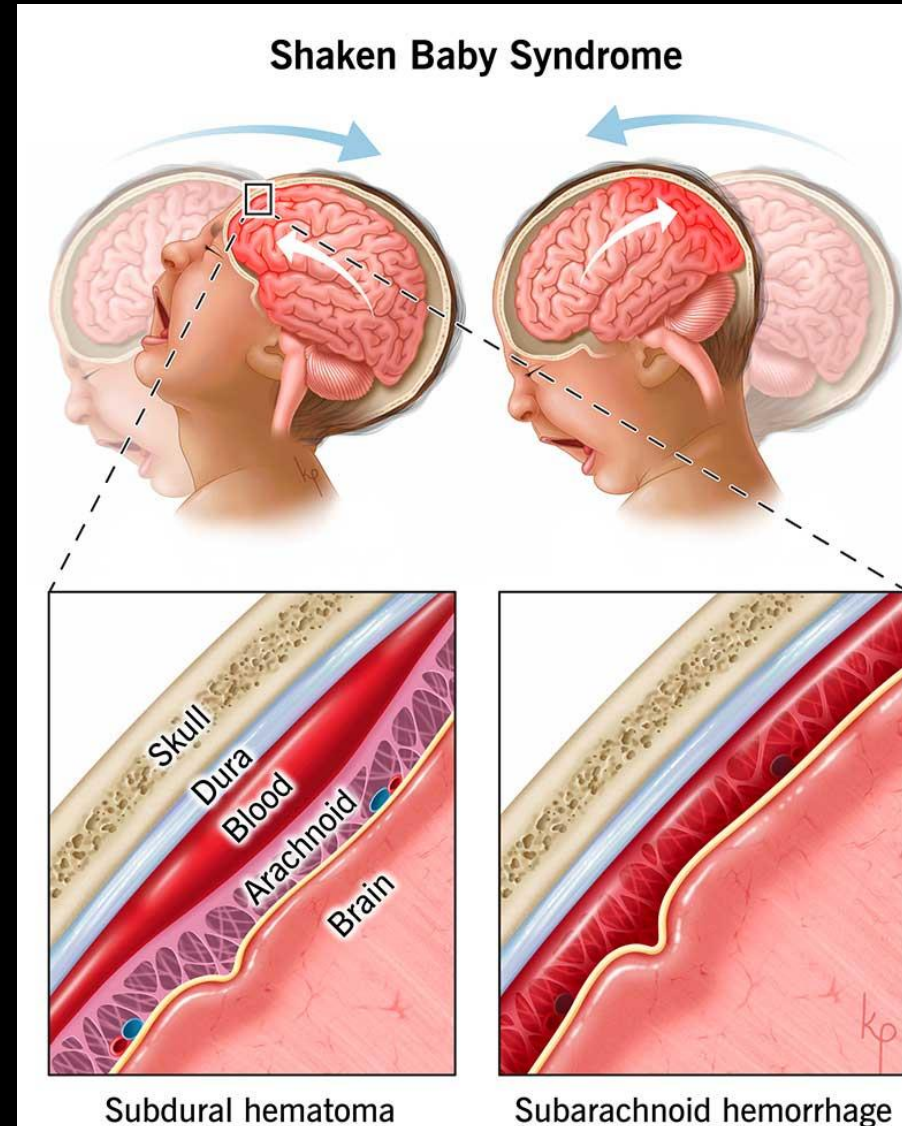
- Sexe masculin
- Prématurité ou complications médicales périnatales
- Séparation mère enfant en période néonatale
- Grossesse multiple ou rapprochée
- Grossesse non désirée
- Pleurs inconsolables
- Difficultés d'acquisition d'un rythme de sommeil régulier; troubles du sommeil
- Difficultés alimentaires
- Interventions antérieures des services sociaux

Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Définition

- SBS = sous-ensemble des traumatismes crâniens infligés ou TCNA, dans lequel c'est le secouement, seul ou associé à un impact, qui provoque le traumatisme cranio-cérébral
- Les secousses en causes sont toujours violentes, produites le plus souvent par une saisie manuelle du thorax du bébé sous les aisselles. Les décélération brutales antéro-postérieures de la tête sont responsables d'un ballotement du cerveau dans la boîte crânienne et de l'arrachement des veines ponts situés à la convexité
- Survient la plupart du temps chez un nourrisson de moins de 1 an et dans 2/3 des cas de moins de 6 mois



LÉSIONS OBSERVÉES EN CAS DE SECOUEMENT

En cas de secouement, des lésions intracrâniennes (méninges et parenchyme cérébral) et/ou spinales (moelle épinière et enveloppes) et/ou oculaires sont susceptibles de survenir.

D'autres lésions peuvent être associées : lésions des parties molles de la nuque, fractures des membres ou du rachis, de la cage thoracique, en particulier des côtes, du crâne, lésions cutanées ou muqueuses à type d'ecchymose ou hématome.

Lésions intracrâniennes

■ **Hématomes sous-duraux (HSD)**

- Plurifocaux, ils sont uni ou bilatéraux, dans la faux du cerveau et/ou la tente du cervelet. Ils peuvent être associés à des hémorragies sous-arachnoïdiennes.
- La prédominance de l'hématome sous-dural et la présence de caillots au vertex en raison de la rupture de veines ponts sont, à la phase aiguë, des éléments essentiels du diagnostic.
- Une hémorragie de la faux du cerveau ou de la tente du cervelet est très évocatrice du diagnostic.
- Les HSD ne sont pas toujours visibles initialement car ils peuvent être masqués par l'œdème cérébral.

■ **Lésions cérébrales** : elles peuvent être anoxiques, œdémateuses ou à type de contusion, localisées ou diffuses, ou encore à type de lacérations cérébrales.

■ **Lésions tardives** : encéphalopathie multikystique, porencéphalie, atrophie cérébrale.

Lésions médullaires et intra rachidiennes

Les lésions médullaires (contusion, hématome, section...) et les hématomes sous-duraux intrarachidiens ne sont pas toujours associés à des fractures vertébrales. Les HSD intrarachidiens sont très fortement corrélés au TCNA (par opposition au traumatisme accidentel).

Lésions oculaires et périoculaires

■ Hémorragies rétiniennes

Les HR sont très rares chez le jeune enfant après 1 mois et n'existent pas chez le jeune enfant en bonne santé.

- Les HR sont fortement corrélées au TCNA *versus* traumatisme accidentel.
- Les HR peuvent être unilatérales ou bilatérales.
- Les HR sont quasi pathognomoniques du SBS quand elles touchent la périphérie de la rétine et/ou plusieurs couches de la rétine, qu'elles soient bilatérales ou unilatérales, avec parfois rétinopathie hémorragique, pli rétinien péri maculaire. Ce type de lésions peut se voir également après écrasement céphalique ou AVP à haute cinétique ou chute de grande hauteur (plusieurs étages).
- Mais d'autres types d'HR peuvent se voir.
- Elles sont absentes dans environ 20 % des cas. Elles ne sont donc pas indispensables au diagnostic, mais leur présence est un argument fort en faveur du diagnostic de secouement.
- Leur sévérité est corrélée à celle du TCNA.

■ Hémorragie du vitré.

■ Hémorragies de la cavité orbitaire (muscles, graisse, gaine de l'origine du nerf optique).

■ Lésions tardives : hypoperfusion de la rétine (ischémie).

BILAN CLINIQUE ET PARACLINIQUE

- **Bilan clinique** : examen complet, en particulier neurologique, courbes du PC, de poids et de la taille, recherche d'éventuelles lésions traumatiques (qu'il faut photographier), état de la fontanelle.
- **Examen minutieux du carnet de santé.**
- **Scanner cérébral sans injection** : examen de première intention en urgence. Il doit comporter des coupes sur l'ensemble du crâne incluant le sommet avec reconstructions tridimensionnelles de la boîte crânienne. **L'échographie transfontanellaire** n'est pas indiquée pour le diagnostic d'hémorragies sous-durales ou méningées.
- **Examen ophtalmologique après dilatation et utilisation d'un ophtalmoscope indirect si possible** : il doit être fait si possible dans les 24 heures et au plus tard dans les 48 à 72 heures après l'entrée à l'hôpital par un ophtalmologiste expérimenté. Les résultats doivent être accompagnés au moins d'un schéma. Les photographies des lésions à l'aide d'un appareil portable sont préconisées. Elles permettent la télémedecine (interprétation par un ophtalmologiste pédiatrique), l'appréciation de l'évolution des lésions et l'archivage.
- **IRM cérébrale** : elle est à faire dès que l'enfant est stable, idéalement dans la première semaine. Elle a un intérêt pronostique et également diagnostique en cas de doute sur le scanner initial. Elle doit comporter au minimum des coupes axiales et sagittales en pondération T1, axiales en pondération T2, diffusion et T2*. Elle permet un bilan complet des lésions parenchymateuses et extraparenchymateuses hémorragiques ou non ; elle permet de mettre en évidence les ruptures de veines ponts (séquences T2*) sous la forme d'images arrondies ou linéaires dites « en sucette » ou « en têtard ».
- En **cas de doute diagnostique**, une **exploration cervicale complète** doit être effectuée avec une séquence sagittale STIR pour les lésions ligamentaires et une séquence axiale T1.
- Dans le cas où le diagnostic demeure incertain et en cas de fracture rachidienne, une **exploration médullaire complète** (séquences sagittales et axiales T1 et T2) doit aussi être effectuée.

CRITÈRES DIAGNOSTIQUES

Ces critères diagnostiques reposent exclusivement sur les lésions objectivées par le bilan et l'histoire rapportée et non sur les facteurs de risque.

Chez un nourrisson, en cas d'histoire clinique absente, fluctuante ou incompatible avec les lésions cliniques ou l'âge de l'enfant, et après élimination des diagnostics différentiels :

- le diagnostic de traumatisme crânien non accidentel par secouement est certain en cas de :
 - HSD plurifocaux avec caillots à la convexité (vertex) traduisant la rupture de veines-ponts,
 - ou HSD plurifocaux et HR quelles qu'elles soient,
 - ou HSD unifocal avec lésions cervicales et/ou médullaires ;
- le diagnostic de traumatisme crânien non accidentel par secouement est probable en cas de :
 - HSD plurifocaux même sans aucune autre lésion,
 - ou HSD unifocal avec HR intrarétiniennes limitées au pôle postérieur,
 - ou HR touchant la périphérie et/ou plusieurs couches de la rétine, qu'elles soient uni ou bilatérales.

Dans tous les cas, la probabilité de maltraitance est augmentée en cas de lésions associées récentes ou anciennes :

- lésions cérébrales hypoxiques diffuses ou de lacération ;
- lésions cervicales et/ou médullaires ;
- fractures du squelette ;
- ecchymoses en particulier de la face, du cou ou du torse ;
- lésions traumatiques, viscérales thoraciques ou abdominales (foie, pancréas, tube digestif, etc.).

Lorsque le diagnostic est établi ou fortement suspecté, l'enfant doit être considéré comme un traumatisé crânien grave, à risque particulièrement élevé de manifestations convulsives, et bénéficier d'une hospitalisation en soins intensifs pédiatriques, avec avis neurochirurgical.

En cas d'histoire clinique constante, compatible avec les lésions et avec l'âge de l'enfant, et décrivant un traumatisme crânien accidentel violent :

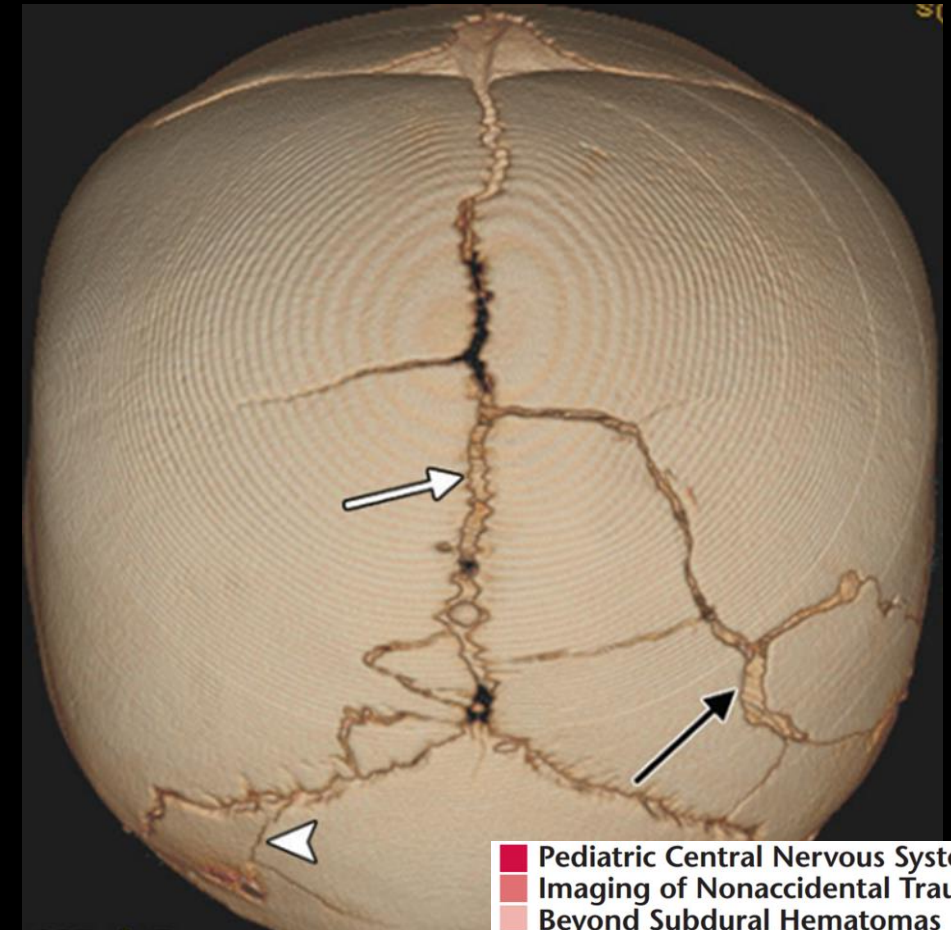
- **le diagnostic de traumatisme crânien par secouement peut être écarté** si on constate un HSD unifocal, avec des traces d'impact, uni ou controlatérales, compatibles avec le mécanisme allégué : contusion du cuir chevelu et éventuellement fracture linéaire en regard.

Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Fractures de la voûte

- Probabilité d'un TCNA dans une fracture de la voûte chez l'enfant estimée à 30%
- Fracture linéaire = type le plus fréquemment rencontré; pas de type de fracture spécifique au TCNA
- Une fracture complexe, une embarrure suggère un traumatisme violent
- **Détermination de l'âge de la fracture difficile !** Pas de cal osseux au niveau des fractures de la voûte comme pour les os périphériques !
- Un hématome du scalp en regard d'une fracture suggère sont caractère récent; l'inverse n'étant pas vrai !
- **Attention à bien distinguer fracture de suture :**
 - Une fracture à des bords nets, non sclérotiques et peut traverser ou élargir une suture
 - Une suture accessoire à des bords mousses, en zigzag, et à tendance à rejoindre une suture principale sans la traverser

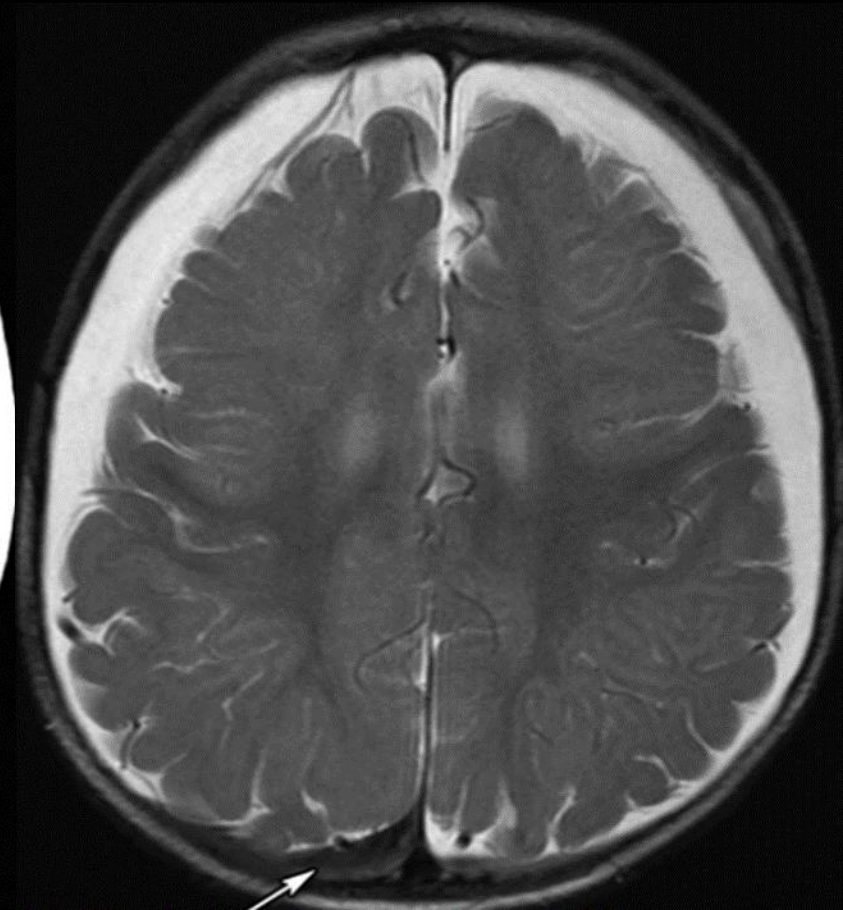
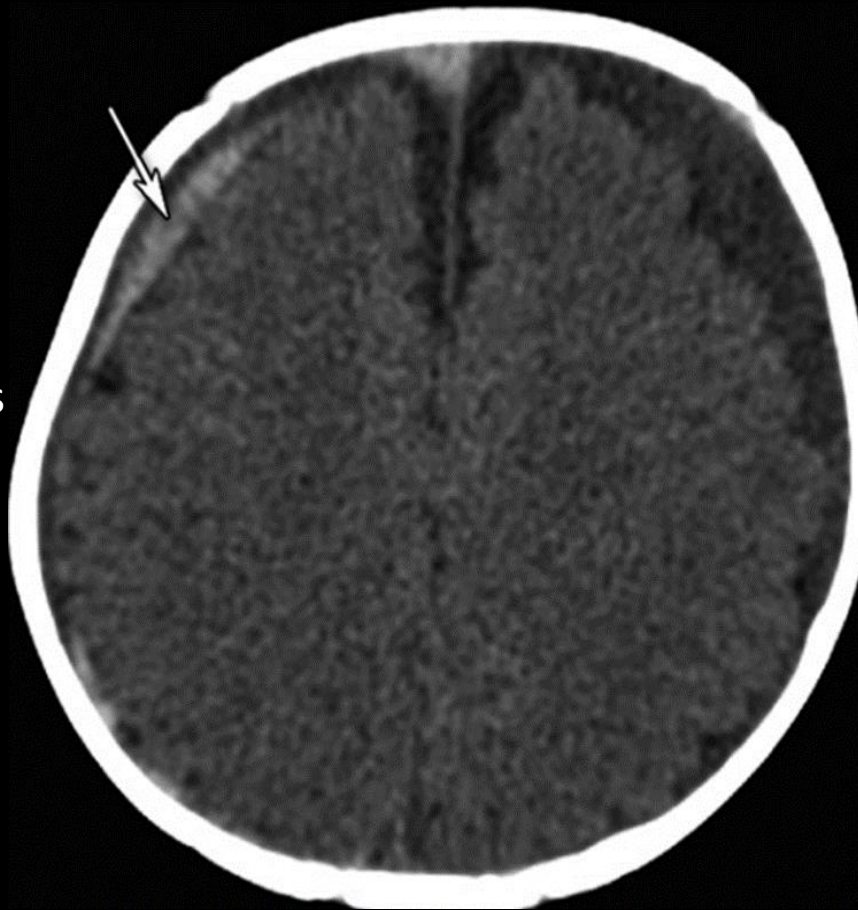


Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Hématomes sous-duraux

- Lésions les plus fréquemment rencontrées
- Peuvent être bilatéraux, asymétriques en taille et en signal/intensité
- A distinguer d'un épanchement extra-axial bénin du nourrisson !
- Modifications potentiellement rapides de l'intensité et du signal de l'hématome : **datation difficile !**

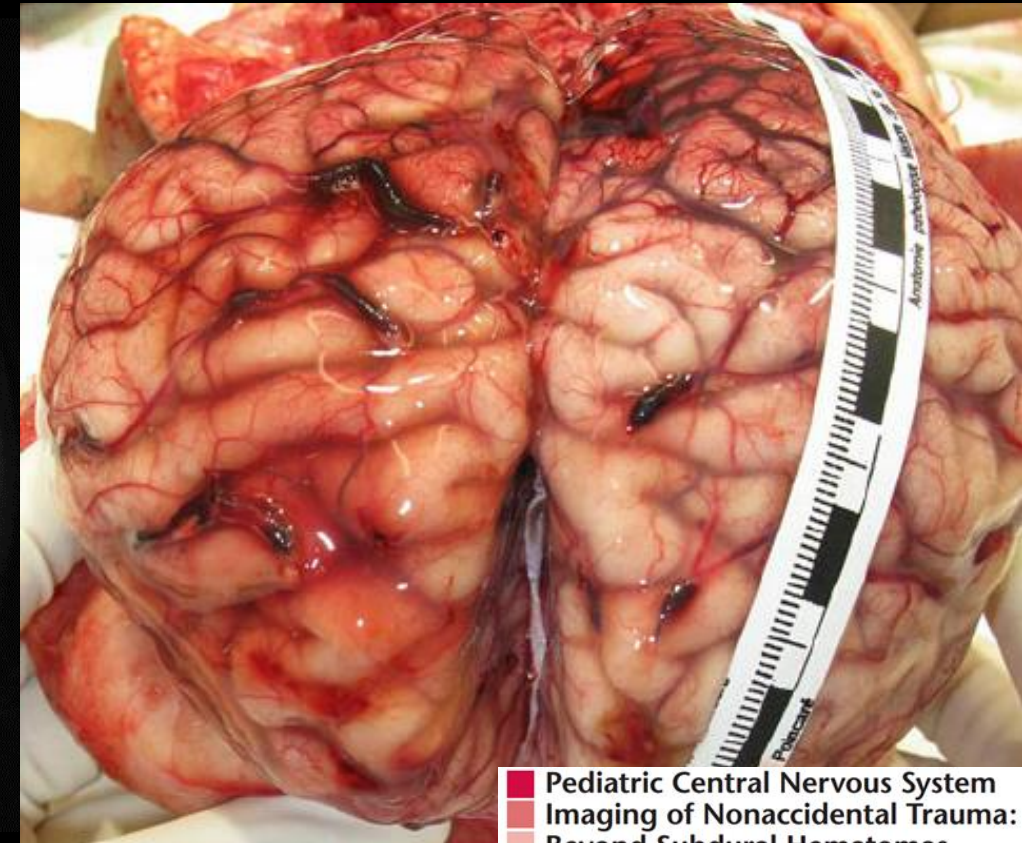
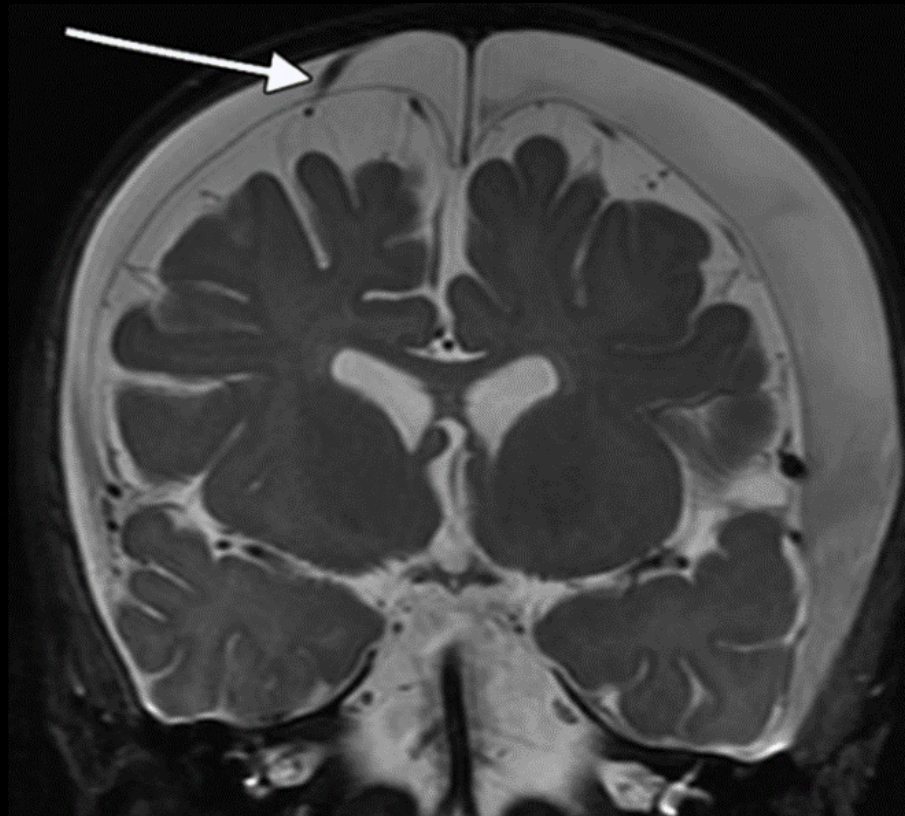


Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Rupture/Thrombose des veines ponts

- Veines ponts = petites veines tortueuses à trajet vertical connectant les veines corticales superficielles au sinus veineux sagittal supérieur
- Nombre variable (15 à 20)
- Traversent les espaces sous-arachnoïdien et sous-dural



Pediatric Central Nervous System
Imaging of Nonaccidental Trauma:
Beyond Subdural Hematomas

Ditya Gunda, MD
Benjamin O. Cornsall, DO
Hikam M. Dahmash, MD
Sawmer Jasbela, MD
Arsham M. Alizadeh, MD, MPH

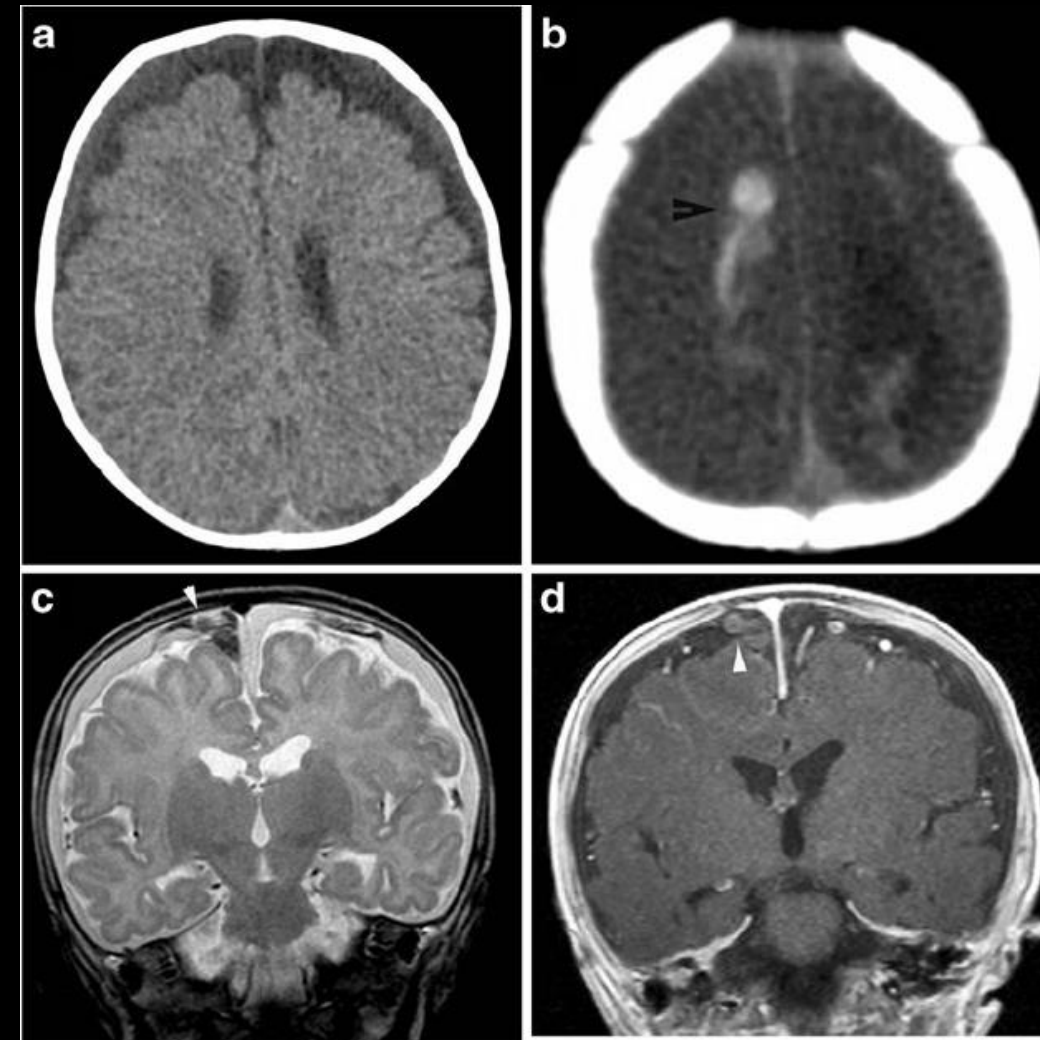
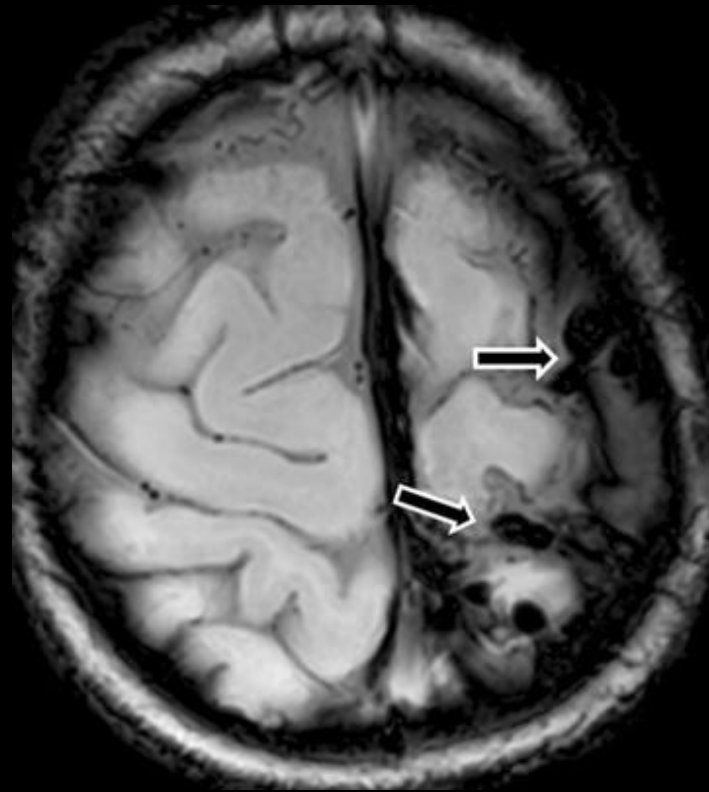
RadioGraphics 2019; 39:213-228

Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Rupture/Thrombose des veines ponts

- Rupture lors des mouvements de rotation ou d'accélération/décélération
- Après sa rupture, la veine se thrombose et donne une image classique en sucette (lollipop sign) ou têtard (tadpole sign)



Pediatric Central Nervous System
Imaging of Nonaccidental Trauma:
Beyond Subdural Hematomas

Deepa Gunda, MD
Benjamin O. Cornwell, DO
Hisham M. Dahmash, MD
Samer Jasbeh, MD
Anthony M. Alliman, MD, MPH

RadioGraphics 2019; 39:213–228

Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

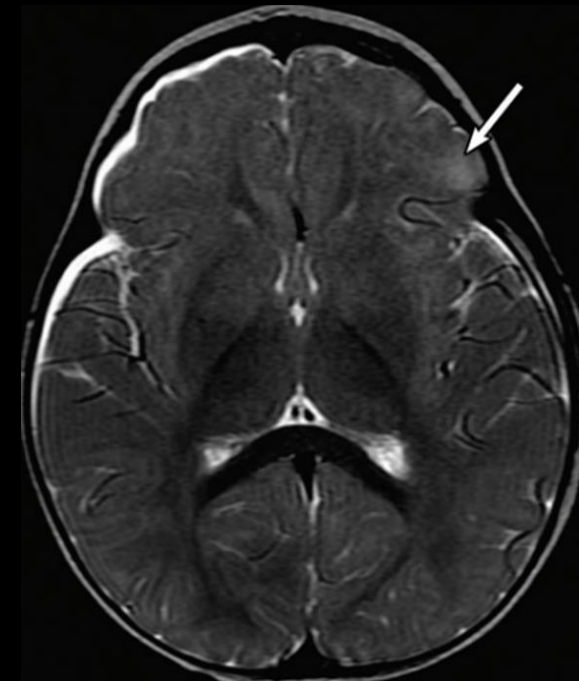
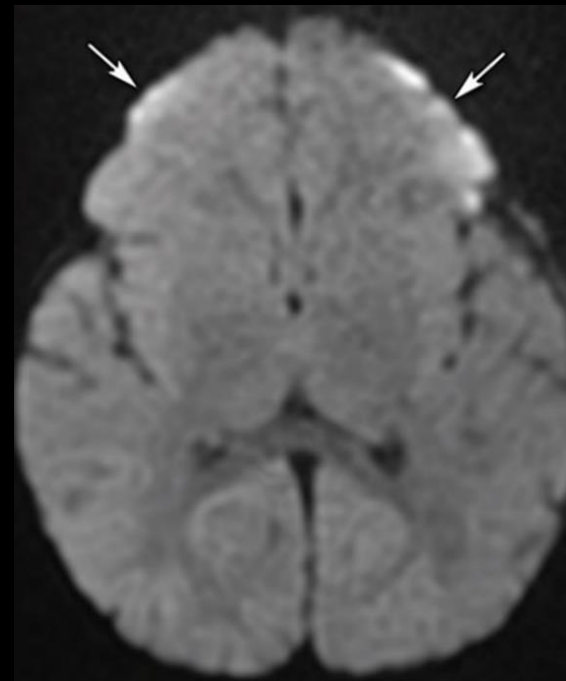
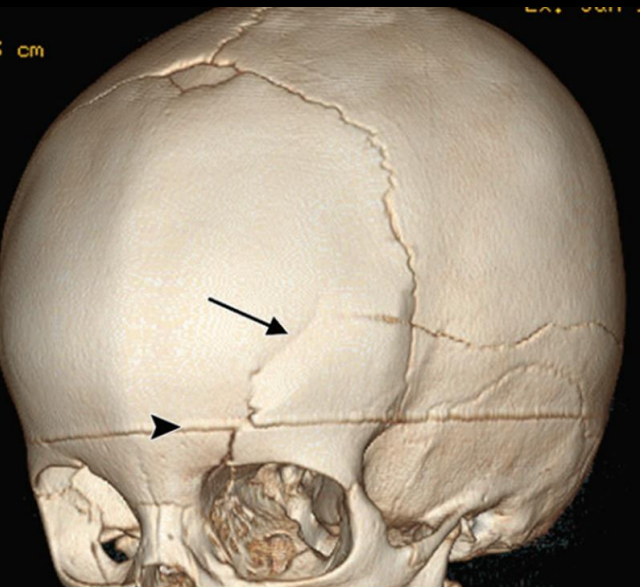
Lésions parenchymateuses cérébrales – Contusions parenchymateuses

- Non spécifiques des TCNA
- Peu fréquentes chez les petits enfants
- En regard d'une fracture ou d'une contusion des parties molles du scalp

**Pediatric Central Nervous System
Imaging of Nonaccidental Trauma:
Beyond Subdural Hematomas**

*Diya Gunda, MD
Benjamin O. Cornsall, DO
Hikam M. Dahmash, MD
Samir Jasbeh, MD
Anthony M. Allomas, MD, MPH*

RadioGraphics 2019; 39:213–228

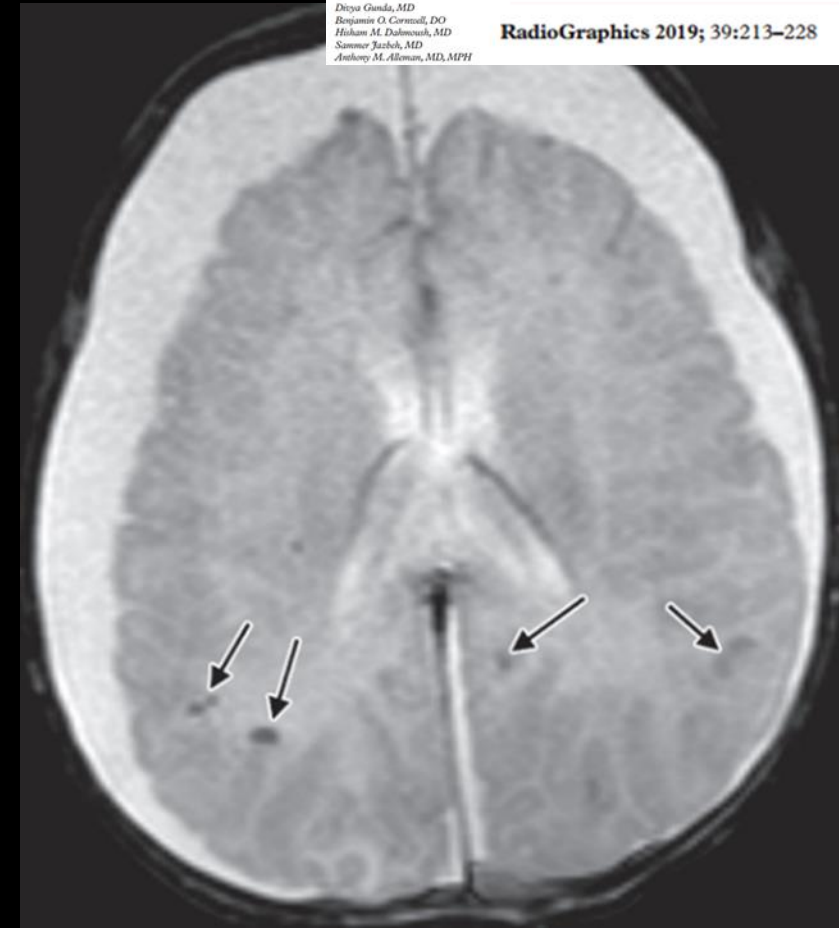


Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Lésions parenchymateuses cérébrales – Lésions axonales diffuses

- Non spécifiques du caractère accidentel ou non
- Lésions ischémiques ou hémorragiques
- Due à des forces rotationnelles ou d'accélération/décélération
- Localisations préférentielles : jonction SG/SB parasagittale, corps calleux, capsule interne, tronc cérébral



Pediatric Central Nervous System
Imaging of Nonaccidental Trauma:
Beyond Subdural Hematomas

Ditya Gunda, MD
Benjamin O. Cornsall, DO
Hisham M. Dahmash, MD
Samar Jazbeh, MD
Anthony M. Allaman, MD, MPH

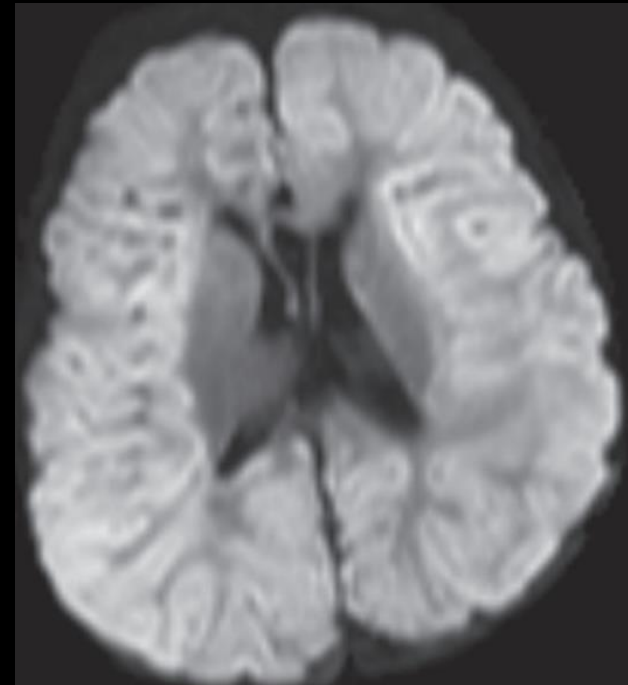
RadioGraphics 2019; 39:213–228

Lésions neurologiques

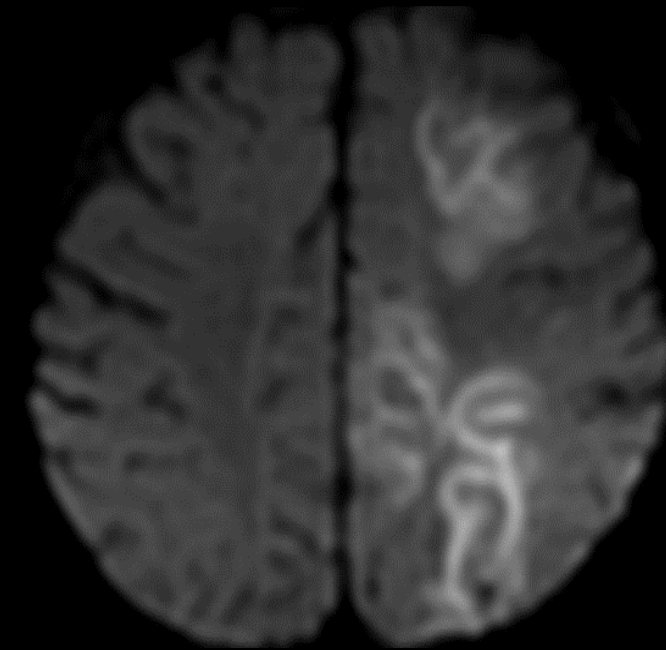
Syndrome du bébé secoué

Lésions parenchymateuses cérébrales – Lésions hypoxo-ischémiques

- Lésions hypoxo-ischémiques significativement associées aux TCNA et présentent dans environ 1/3 des cas
- 4 fois plus fréquentes dans les TCNA que dans les traumatismes accidentels
- **Physiopathologie complexe et multifactorielle** (combinaison de mécanismes de détresse respiratoire, apnées, strangulation, stress oxydatif, hypotension secondaire et vasospasme secondaire aux lésions hémorragiques...)
- **Patterns lésionnels :**
 - Lésions ischémiques multifocales ou diffuses dans des territoires non artériels
 - Lésions ischémiques dans des territoires artériels en cas de compression artérielle (engagement cérébral, strangulation)
 - **Lésions ischémiques diffuses sus-tentorielles ou dans des territoires de derniers prés +++**
 - Respect initial de la circulation cérébrale postérieure en raison de phénomènes d'auto-régulation



*Lésions hypoxo-ischémiques
diffuses sus-tentorielles épargnant
les régions profondes*



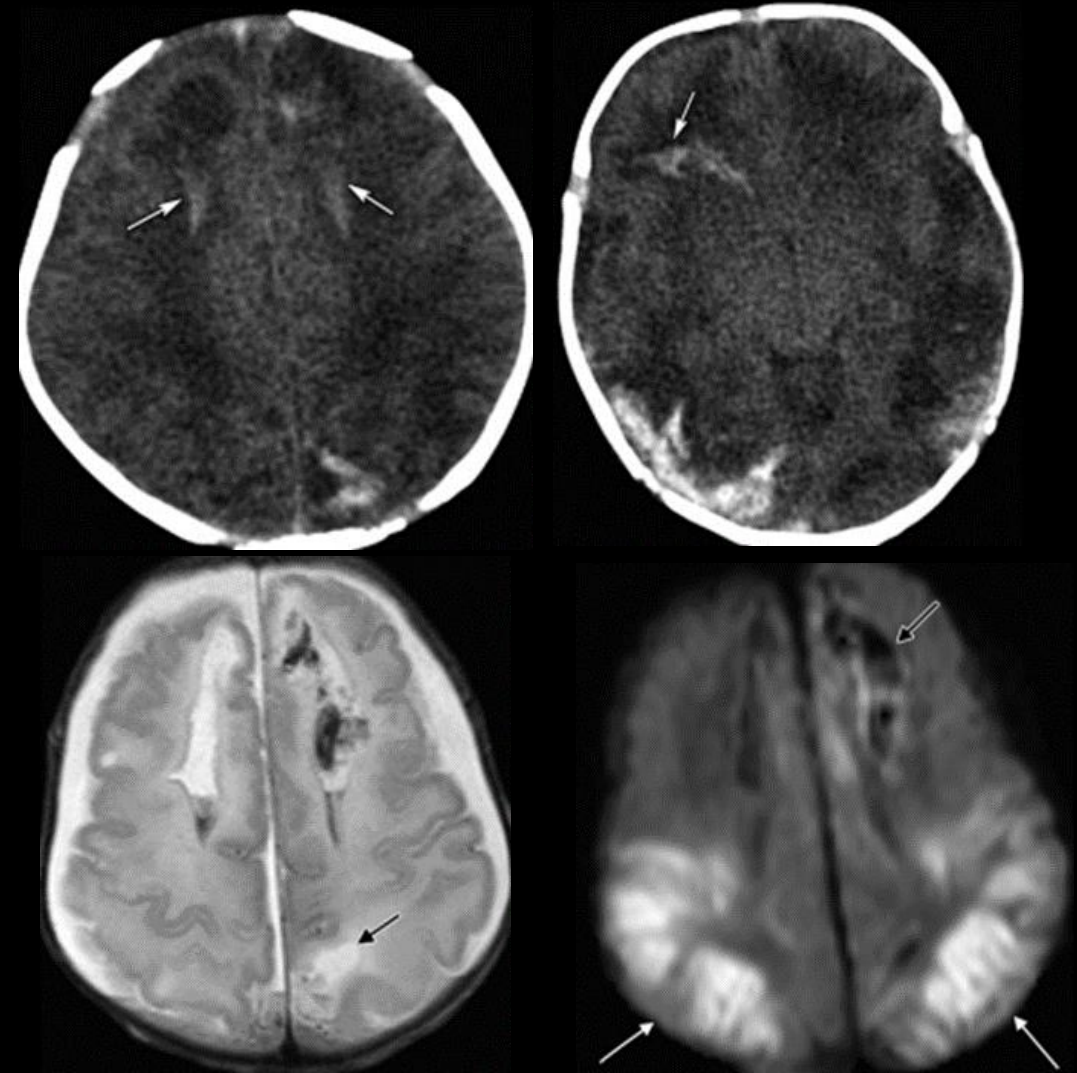
*Lésions hypoxo-ischémiques pluri-
focales sus-tentorielles dans les
territoires de derniers prés*

Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Lésions parenchymateuses cérébrales – Lacérations parenchymateuses

- Spécifiques au jeune enfant, le plus souvent de moins de 5 mois
- Dues à la différence de densité de la substance grise du cortex et de la substance blanche non myélinisée sous-corticale
- Se présentent sous forme de **fentes parenchymateuses bien limitées, à contours irréguliers, contenant du LCS ou du sang associées à un œdème cytotoxique ou vasogénique périlésionnel**
- Localisations frontale préférentielle mais peuvent se retrouver dans tous les lobes



Pediatric Central Nervous System
Imaging of Nonaccidental Trauma:
Beyond Subdural Hematomas

Ditya Gunda, MD
Benjamin O. Cornsall, DO
Hilham M. Dahmash, MD
Samuel Jaschke, MD
Anthony M. Allaman, MD, MPH

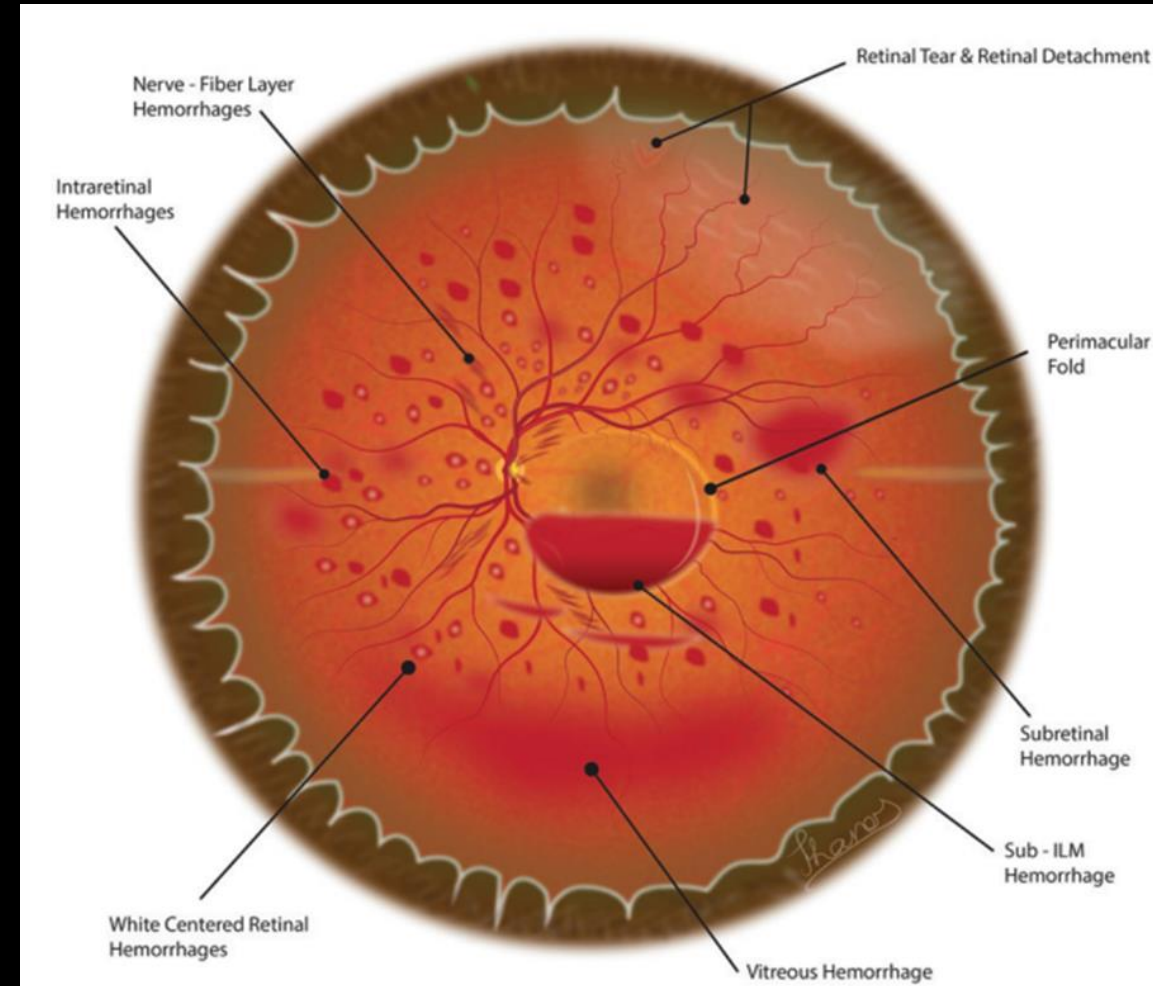
RadioGraphics 2019; 39:213–228

Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Hémorragies rétiniennes

- Présentes dans 85 % des cas de TCNA
- Rarement retrouvées en cas de traumatisme accidentel (5%)
- Multiples, atteignant les deux yeux, avec extension périphérique à l'ora serrata à travers plusieurs couches rétinienne (intrarétiniennes, pré-rétiniennes et sous-rétiniennes)
- Les hémorragies rétiniennes peuvent compromettre la vision lorsqu'elles sont étendues au vitré
- Mécanisme : lésions de traction vitréo-rétiniennes dues aux phénomènes d'accélération/décélération

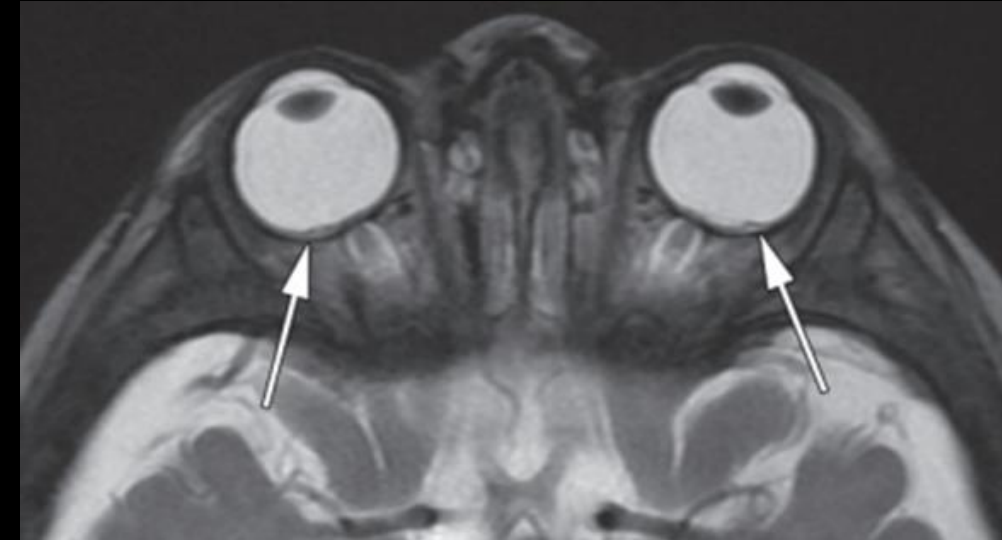
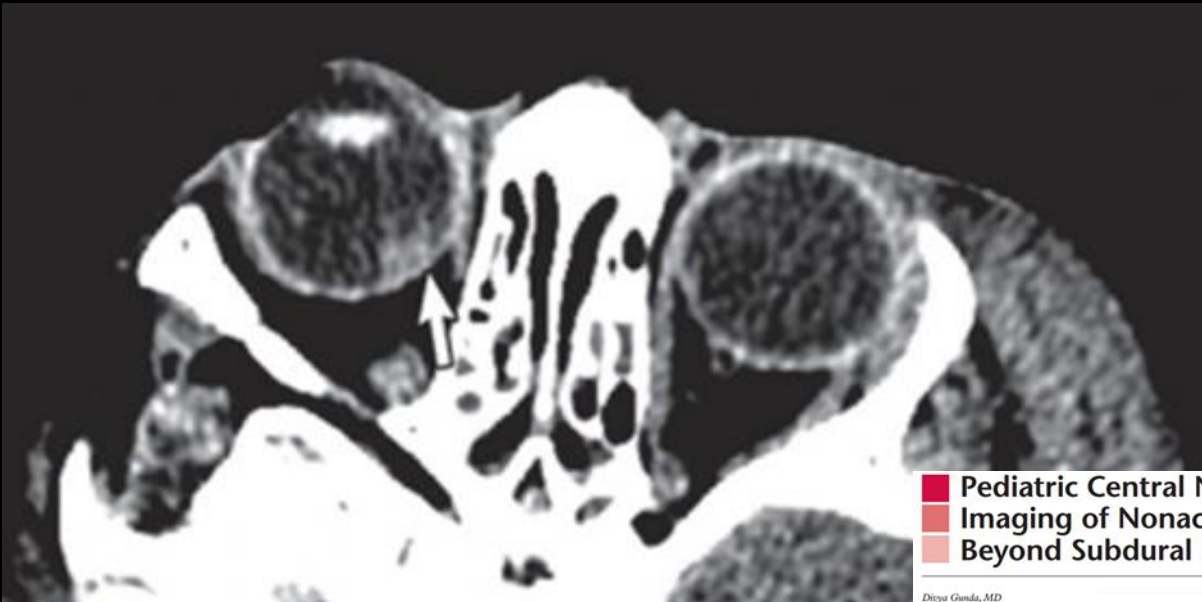


Lésions neurologiques

Syndrome du bébé secoué

Hémorragies rétiniennes

- TDM : hyperdensités focales à la parties postérieure du globe
- IRM : spots en hyposignal T2 et T2*



Pediatric Central Nervous System
Imaging of Nonaccidental Trauma:
Beyond Subdural Hematomas

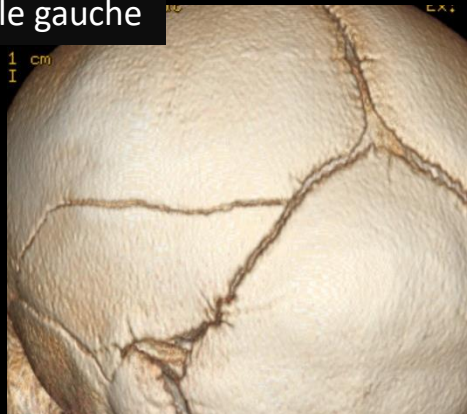
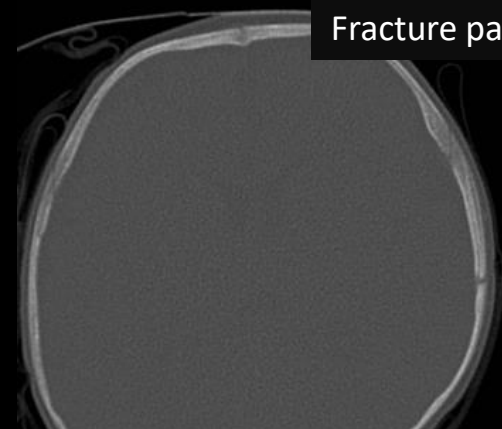
Ditya Gunda, MD
Benjamin O. Cornwell, DO
Hisham M. Dabbous, MD
Samer Yazbeck, MD
Anthony M. Aleman, MD, MPH

RadioGraphics 2019; 39:213–228

Lésions neurologiques

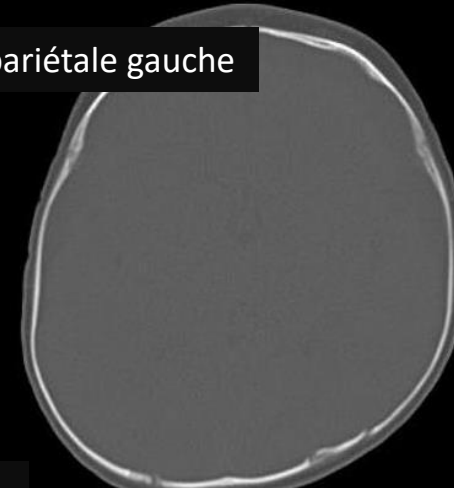
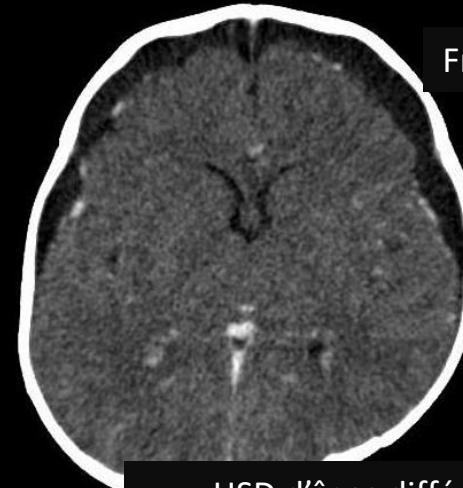
Syndrome du bébé secoué

Fracture pariétale gauche

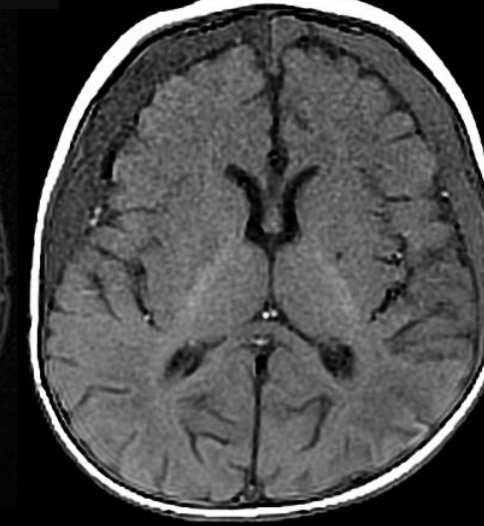
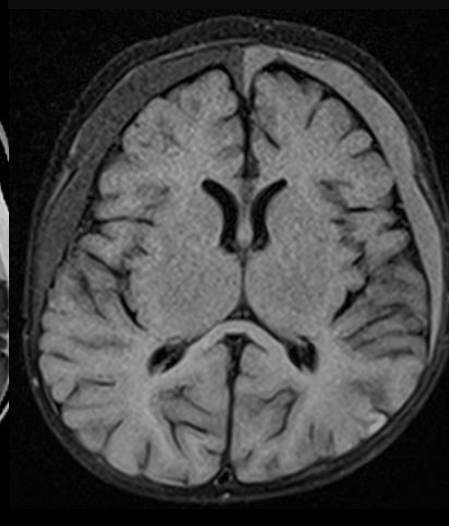
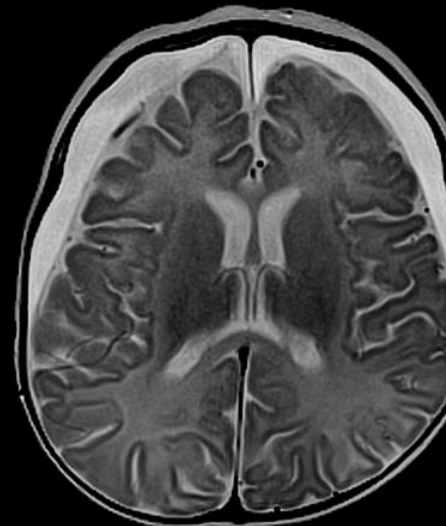


Les os de la voûte du crâne, d'origine membraneuse, cicatrisent sans réaction périostée; il n'est donc pas possible de dater une fracture du crâne

Fracture pariétale gauche



HSD d'âges différents



HSD hypodense bilat bi-frontal plus marqué à droite



HSD hyperdense occipital gauche chez le même enfant (scanner du même jour)



1 - Radiographies du squelette complet chez tout enfant âgé de moins de deux ans suspect de maltraitance.

- Proscrire les clichés « en totalité » (« babygram » des anglo-américains)
- Privilégier les clichés centrés sur chaque segment, avec une exposition adaptée à la parfaite visibilité de l'os cortical, de l'os spongieux et des tissus mous. La qualité des clichés doit être extrêmement rigoureuse.
- Exploration radiologique à réaliser impérativement en service de radiologie durant les heures ouvrables en présence d'un radiologue senior (contrôle qualité et indication de clichés complémentaires éventuels)
 - Deux exceptions :
 - 1. enfant en réanimation (se limiter au thorax et aux zones du squelette appendiculaire suspectes de traumatisme instable) ;
 - 2. Fracture cliniquement évidente (fémur par exemple) requérant une exploration urgente

Sont systématiques :

- des radiographies de chaque segment de membre de face et de profil
- des radiographies du rachis en entier de face et de profil, l'incidence de profil sur le rachis thoracique incluant le sternum
- du bassin de face,
- un cliché du gril costal de face incluant la ceinture scapulaire et deux obliques sur le thorax
- (les clichés de crâne ne seront réalisés que si l'on ne dispose pas d'un scanner cérébral de bonne qualité avec reconstructions 3D)

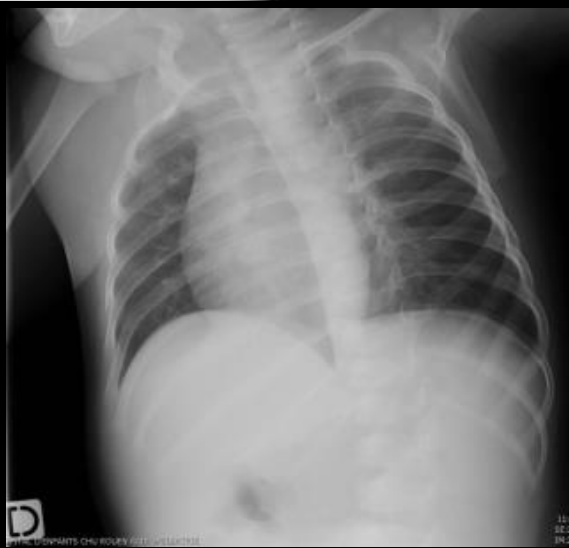
Si l'imagerie du squelette est douteuse ou normale avec forte suspicion clinique (ecchymoses avant 6 mois) :

- soit scintigraphie osseuse dans les meilleurs délais si l'on n'est pas certain que l'enfant sera placé en sécurité (en soulignant que l'intérêt majeur de la scintigraphie réside dans le diagnostic des fractures de côtes mal visibles et les fractures diaphysaires non déplacées et que l'analyse des régions métaphysaires n'est pas sensible du fait de l'hypermétabolisme physiologique captant le traceur)
- soit nouvelles radiographies du squelette dans les conditions précitées (sauf crâne et rachis), après une dizaine de jours d'évolution, l'enfant étant placé en sécurité

Exploration d'une suspicion de maltraitance

Bilan

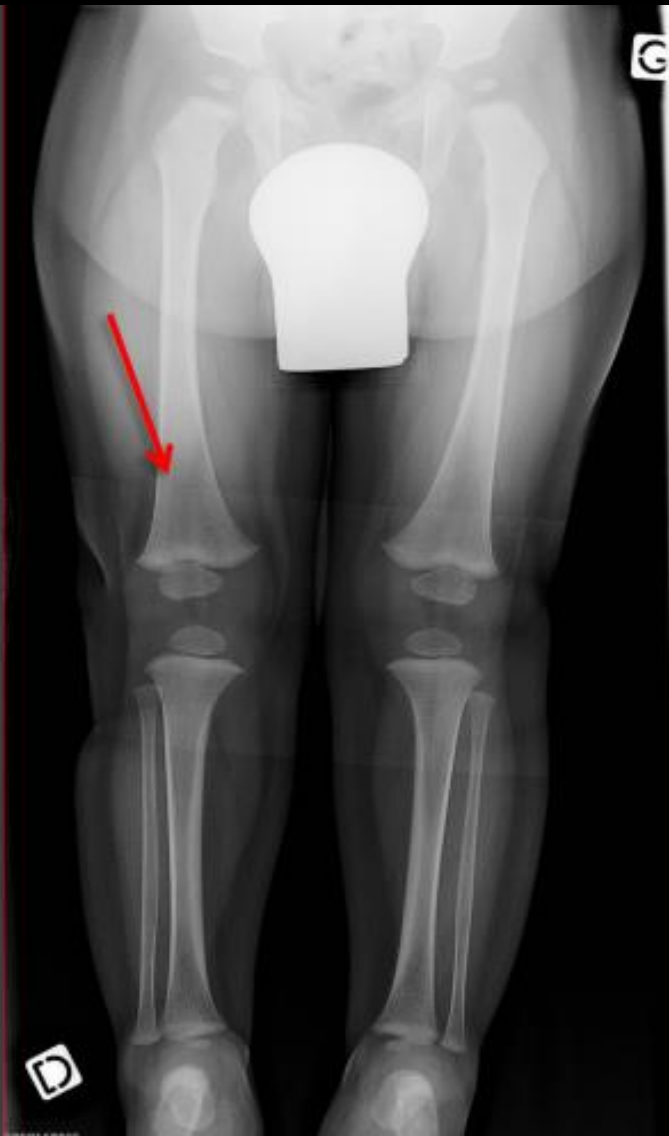
Recommandations de la SFIPP



Exploration d'une suspicion de maltraitance

Bilan

Recommandations de la SFIPP



2 - Imagerie cérébrale systématique chez tout enfant âgé de moins de 2 ans

- Tomodensitométrie cérébrale systématique en phase aiguë en cas de symptômes avec reconstructions 3D volumique de la boîte crânienne avec acquisition s'étendant jusqu'en C6
- IRM largement conseillée en complément, si possible dans la semaine à la recherche de lésions hypoxo-ischémiques, les éventuelles contusions les éventuelles contusions associées et pour l'étude de la moelle épinière et du canal rachidien. Séquences pondérées T1, T2 dans au moins 2 plans complémentaires, imagerie de susceptibilité magnétique (T2*) et diffusion
- En l'absence de symptôme neurologique, IRM plutôt que scanner

3 - Echographie abdominale :

- Elle est **conseillée largement avant l'âge de 2 ans**, en fonction de l'examen clinique

4 - Tous les enfants âgés de moins de 2 ans et habitant dans les mêmes conditions que le cas index doivent être explorés en imagerie de la même façon

5 - Pour les enfants de plus de 2 ans :

- Il n'y a **pas de recommandation** en matière de maltraitance. Le bilan peut être ciblé en fonction des signes d'appel. En cas de doute, le bilan complet doit être effectué.

6 - Les nouvelles modalités (IRM corps entier, scanner corps entier) ne sont pas validées



Campagne nationale
de sensibilisation au
syndrome du bébé secoué:

**UNE MALTRAITANCE
QUI PEUT ÊTRE
MORTELLE.**