



## GUIDE PRATIQUE DES URGENCES TRAUMATOLOGIQUES

### PEDIATRIQUES DU MEMBRE INFERIEUR

Service de chirurgie pédiatrique traumatologique

CHU Hassan 2 Fès

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur Boumahdi Naoufal

Né le 28/06/1990 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : CHIRURGIE PEDIATRIQUE

Sous la direction du Professeur : Atarraf Karima



Session Juin 2023

**SOMMAIRE**

1-LES FRACTURES DE L'ANNEAU PELVIEN: .....	3
2-LES FRACTURES DU COTYLE :.....	9
3-LA LUXATION POST TRAUMATIQUE DE LA HANCHE :.....	13
4-FRACTURES DE L'EXTREMITÉ PROXIMALE DU FEMUR .....	17
5-FRACTURE DE LA DIAPHYSE FEMORALE : .....	26
6-FRACTURES-DECOLLEMENTS EPIPHYSAIRES DU FEMUR DISTAL : .....	34
7-LES FRACTURES EPIPHYSAIRES DU TIBIA PROXIMAL.....	40
8-LES FRACTURES DE LA PATELLA :.....	44
9-LES FRACTURES DE LA TUBEROSITE TIBIALE ANTERIEURE .....	49
10-LES FRACTURES DES EPINES TIBIALES .....	54
11-LES FRACTURES DE JAMBE :.....	59
12-FRACTURES DECOLLEMENTS EPIPHYSAIRES DE L'EXTREMITÉ INFERIEURE DE LA JAMBE:.....	64
13-LES FRACTURES DU CALCANEUM :.....	77
14-LES FRACTURES DE L'ASTRAGALE : .....	84
15-LES FRACTURES DES METATARSIENS :.....	89
16-LES FRACTURES DES PHALANGES.....	92

## **1-LES FRACTURES DE L'ANNEAU PELVIEN:**

### Epidémiologie :

Elles sont plus rares que chez l'adulte du fait de la plasticité osseuse et la résistance des enveloppes périostées chez l'enfant.

### Mécanisme :

Traumatisme de haute énergie. (AVP, défenestration ...)

### Ruptures de l'anneau pelvien :

1. rotation externe: torsion externe du membre transmise à l'hémi-bassin: disjonction symphyse puis baillement antérieur sacro-iliaque, puis rupture des ligaments sacro-épineux
2. compression antéro-postérieure: ouverture de l'anneau: fracture du cadre obturateur et disjonction sacro-iliaque
3. compression latérale: chevauchement du cadre obturateur et disjonction sacro-iliaque
4. cisaillement: rupture symphyse pubienne et sacro-iliaque

### Classification de Tile :

Type A: lésion stable

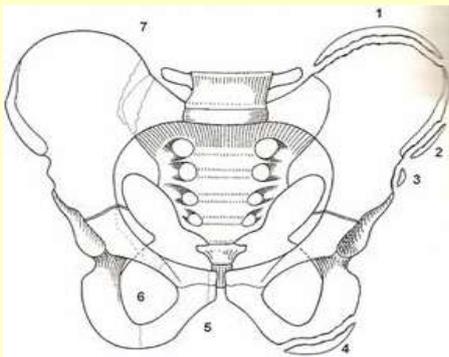
A1: avulsions apophysaires:

- épines iliaques
- crête iliaque
- ischion

A2: fracture de l'arc antérieur

- fracture de l'aile iliaque
- fracture du cadre obturateur (unilatérale)
- fracture du cadre obturateur (bilatérale) (ou unilatérale avec fracture symphysaire)

A3: fracture transverse du sacrum et du coccyx



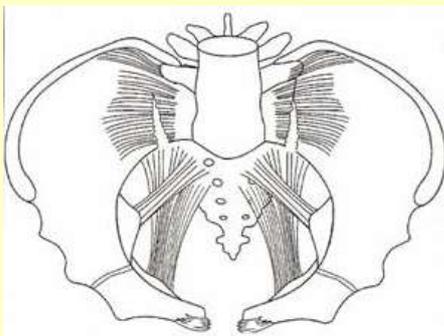
Type A : 1 : arrachement crête iliaque, 2 arrachement EIAS, 3 arrachement EIAI, 4 arrachement ischion, 5 dysjonction symphyse pubienne, 6 fracture cadre obturateur, 7 disjonction sacro-iliaque ou fracture du versant sacré ou iliaque

Type B: instabilité rotatoire (mais stabilité verticale)

B1: lésion unilatérale avec rotation externe de l'hémi-bassin (open book)

B2: par compression latérale avec rotation interne d'un hémi-bassin

B3: touche les 2 hémi-bassins



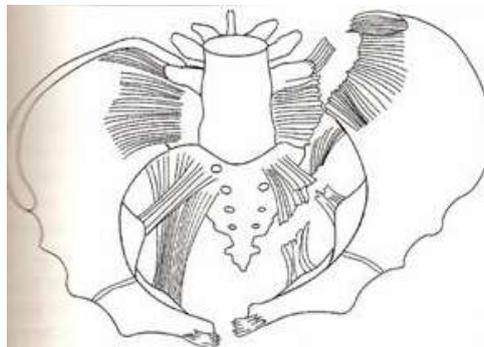
Type B : instabilité rotatoire mais stabilité verticale (livre ouvert bilatéral par compression antérieure : B3)

Type C: instabilité verticale

C1: rupture unilatérale de l'arc postérieur

C2: rupture unilatérale de l'arc postérieur + rupture controlatérale incomplète

C3: touche les 2 héli-bassins



Type C : instabilité rotatoire et sagittale ( assencion d'un héli bassin

Diagnostic :

\*Clinique :

C'est un polytraumatisé

Devant tout traumatisme à haute énergie une lésion de l'anneau pelvien doit être suspectée :

- Inspection : contusions, dermabrasions, hématomes...
- Palpation : repères osseux du bassin, recherche d'une instabilité de l'anneau pelvien en écartant et rapprochant les ailes iliaques.
- Examen vasculaire périphérique en particulier pouls tibial postérieur, état veineux distal.

- Examen neurologique, dont testing de la sensibilité périnéale.
- Bilan urologique : incapacité mictionnelle, globe vésical, hématurie.
- Les possibles lésions associées.

Recherche de complications : - Hémorragie rétro-péritonéale.

-Lésions uro-génitales.

-Lésions vaginales.

-Lésions rectales.

-Complications neurologiques par lésions du plexus lombo-sacré.

\*Radiologique :

Radiographie standard : L'imagerie comportera au minimum une radiographie du bassin de face, complétée par d'autres incidences à la demande (figure 1).

TDM : Un scanner pourra être demandé avec des fenêtres osseuses du bassin pour préciser les lésions de l'anneau ou dans le cadre du bilan lésionnel d'un patient polytraumatisé.



Fracture stable des branches ilio-pubienne et ischio pubienne droites ( CHU Hassan II –CHP2)



Fracture de la branche ilio pubienne gauche



Reconstruction 3D objectivant multiples fractures du cadre obturateur ( vue de face)



Reconstruction 3D objectivant une disjonction sacro iliaque droite (vue supérieure)

L'IRM est préférable notamment chez le petit enfant en cas de disponibilité, permettant une meilleure étude des cartilages de croissance et des décollements épiphysaires.

### 3-Traitement :

\*En urgence : Mesures de surveillance et de réanimation en cas de lésions associées ou d'hémorragie rétro-péritonéale.

L'enfant sera hospitalisé, perfusé et calmé par une analgésie adaptée.

#### Traitement de la fracture :

1 - décharge au lit.

2- Réduction en hamac, pour réduire des fractures en rotation externe, un système de hamac soulevant le bassin de l'enfant.

3 - Traction trans-métaphysaire inférieure du fémur, pour réduire une ascension d'un héli-bassin.

4- Plâtre pelvi-pédieux pouvant venir en relais après réduction et stabilisation.

5- La chirurgie est indiquée en cas de :

➔ disjonction symphysaire avec un écart  $> 3$  cm

➔ Fracture ouverte de l'aile iliaque

Une instabilité majeure ou un échec de réduction pourra conduire à une réduction chirurgicale, avec stabilisation interne ou externe

#### Surveillance :

La gravité de certaines fractures impose le transfert en réanimation.

## **2-LES FRACTURES DU COTYLE :**

### Epidémiologie :

Rares chez l'enfant.

La particularité chez l'enfant est la présence du cartilage en Y. Il s'agit du cartilage de croissance situé à l'intérieur du cotyle.

Une luxation de la tête fémorale s'associe dans 30% des cas.

### Mécanisme :

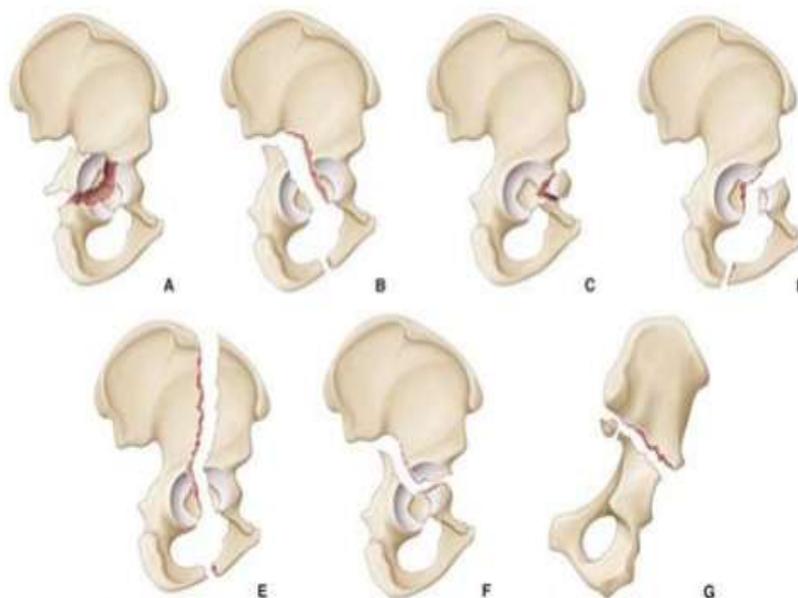
Traumatisme à haute énergie (AVP : piéton heurté par voiture, par moto...)

Choc direct sur le grand trochanter (défenestration, chute...)

### Classification :

Avant la fermeture du cartilage en «Y : classification de Salter et Harris.

Après la fermeture du cartilage en Y (12-15 ans) : les fractures du cotyle de l'enfant ne présentent pas de particularité par rapport aux fractures de l'adulte.



Les cinq fractures simples de Judet et Letournel :

A. Fracture de la paroi postérieure  
postérieure

B. Fracture de la colonne

C. Fracture de la paroi antérieure  
antérieure (variété basse)

D. Fracture de la colonne

E. Fracture de la colonne antérieure (variété haute) F. Fracture transversale (vue latérale)

G. Fracture transversale (vue postérieure)

Diagnostic :

\*Clinique :

Impotence fonctionnelle.

Membre raccourcit, ascension du grand trochanter (si luxation associée).

En l'absence de déplacement, les signes cliniques peuvent être très discrets avec une simple douleur à la mobilisation de la hanche.

Rechercher les lésions associées : Bilan lésionnel :

Traumatisme crânien 50%

Membre inférieur 20%

Membre supérieur 15%

Traumatisme abdominal 10%

Traumatisme thoracique 10%

\*Radiologique :

Radiographie du bassin de face et de profil voire des obliques de la hanche.

Avant la fermeture du cartilage en Y le diagnostic radiographique peut être particulièrement difficile, d'où la nécessité d'autres moyens d'investigations (TDM et IRM)

Parfois le diagnostic peut n'être porté qu'à posteriori devant l'ossification d'un décollement périosté.



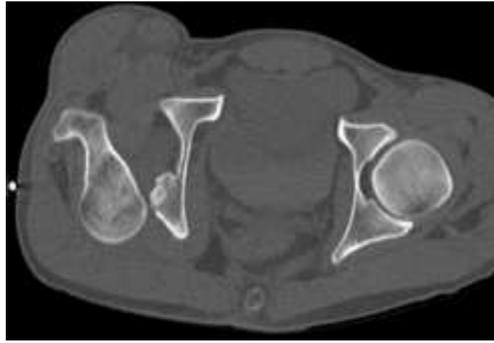
Radio bassin de face : Fracture acétabulaire droite

(Radiopaedia.org)



Fracture acétabulaire gauche

(Radiopaedia.org)



Fracture de la paroi postérieure du cotyle avec luxation postérieure de la tête  
fémorale

(Radiopaedia.org)

Traitement :

\*En Urgence : - Mesures de réanimation adaptée en cas de polytraumatisme.

La seule urgence orthopédique thérapeutique est la luxation de hanche qui peut être associée, à réduire en urgence.

Si cartilage en Y ouvert :

Les décollements du cartilage en Y de type I ou II de Salter et Harris, peu déplacés, sont traités orthopédiquement par traction ou plâtre pelvi-pédieux pendant 4 à 6 semaines selon l'âge.

En cas de déplacement important une réduction préalable sous AG est nécessaire. Le traitement chirurgical est discuté en cas d'échec de réduction.

Si cartilage en Y fermé :

- Si non déplacé: traitement orthopédique: traction de 6 semaines
- Si déplacé: réduction et ostéosynthèse

Suivi :

La durée de traitement est de 30 à 45 jours

La constitution d'un pont d'épiphysiodèse permet une stérilisation du cartilage en Y avec une perte de la profondeur du cotyle et par la suite une incongruence tête-cotyle, engendrant une excentration puis une luxation de la tête fémorale.

Coxarthrose secondaire (mauvaise réduction).

### **3-LA LUXATION POST TRAUMATIQUE DE LA HANCHE :**

Epidémiologie :

Rare chez l'enfant, peut survenir à tout âge.

Représente 5% des luxations de la hanche.

L'importance du traumatisme causal augmente avec l'âge.

Les luxations postérieures sont les plus fréquentes.

La luxation peut être pure ou associée à une fracture du cotyle.

Mécanisme :

Traumatisme à haute énergie pour le grand enfant et l'adolescent (AVP, TS...)

Traumatisme moins intense pour le petit enfant et le nourrisson.

Diagnostic :

\*Clinique :

Impotence fonctionnelle complète.

Asymétrie des plis du bassin et raccourcissement du membre inférieur.

La recherche de complications nerveuses et vasculaires est indispensable et devra être consignée.

Si luxation postérieure : chercher une atteinte sciatique.

Si luxation antérieure : chercher une atteinte du nerf crural ou du pédicule fémoral.

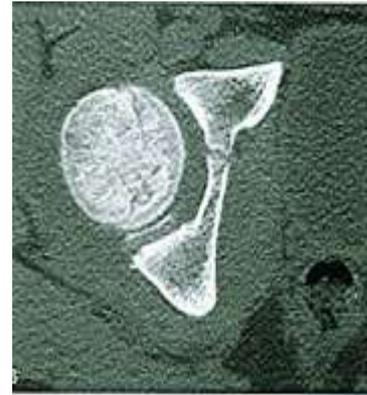


Luxation de la hanche gauche

\*Radiologique:

Radiographies du bassin de face et de la hanche de profil.

Dans certains cas le diagnostic sera porté sur le scanner réalisé comme bilan initial d'un patient polytraumatisé. Dans d'autres cas, le scanner peut venir compléter les clichés radiographiques pour préciser une fracture acétabulaire associée, à condition que sa réalisation ne retarde pas la réduction.



Luxation de la hanche gauche (CHU Hassan II)  
osseux après

Incarcération d'un fragment

Réduction (Guide pratique Urgence et orthopedie pediatrique JL Jouve)

Traitement :

\*En urgence : Mesures de réanimation et de surveillance +++

Toute instabilité hémodynamique impose la réanimation, en se tenant à disposition pour une éventuelle réduction et stabilisation de la fracture en cas d'hémorragie rétro-péritonéale.

La réduction : urgence thérapeutique

Elle est réalisée sous anesthésie générale par la manœuvre de Bohler. Elle est d'abord orthopédique et réalisée de manière douce.

Certains cas (luxation obturatrice, irréductibilité) nécessitent le recours à une réduction chirurgicale. L'abord chirurgical peut encore être nécessaire pour désincarcérer un fragment acétabulaire, voire réaliser une ostéosynthèse en cas d'instabilité.

La réduction sera suivie d'une période de contention, par plâtre pelvi-pédieux chez le petit ou par traction.



Surveillance :

La durée de traitement est en moyenne entre 45 jours et 2 mois

La complication est la nécrose de la tête fémorale (10%).

Le risque est élevé si décollement du grand trochanter.

Les troubles de croissance séquellaires sont possibles

Les complications tardives sont imprévisibles d'où une surveillance prolongée est très souhaitable.

## **4-FRACTURES DE L'EXTREMITÉ PROXIMALE DU FEMUR**

### **A-Fractures du col du fémur :**

#### Epidémiologie:

Il s'agit de lésions rares mais graves.

01% de toute la traumatologie infantile.

#### Mécanisme :

Lors d'un traumatisme à haute énergie dans 85% , le plus souvent accident de la circulation (en tant que passager ou en tant que piéton) ou chute d'un lieu élevé.

Si traumatisme à basse : suspecter une fracture pathologique sur une zone lytique (kyste osseux essentiel, kyste osseux anévrysmal, infection osseuse ou dysplasie fibreuse).

La classification de Delbet est la plus communément utilisée.

- Type I : 8 % des cas, il s'agit d'un décollement épiphysaire (le plus souvent de type I) avec luxation de la tête du fémur dans 50 % des cas. Le risque de nécrose est de 80 %, voire 100 % en cas de luxation associée.
- Type II : fracture trans cervicale déplacée ou non : 40% des cas
- Type III : Fracture basi cervicale : 33% des cas. Comprenant quatre sous-types selon le rapport entre le trait de fracture et le cartilage de conjugaison trochantérien :

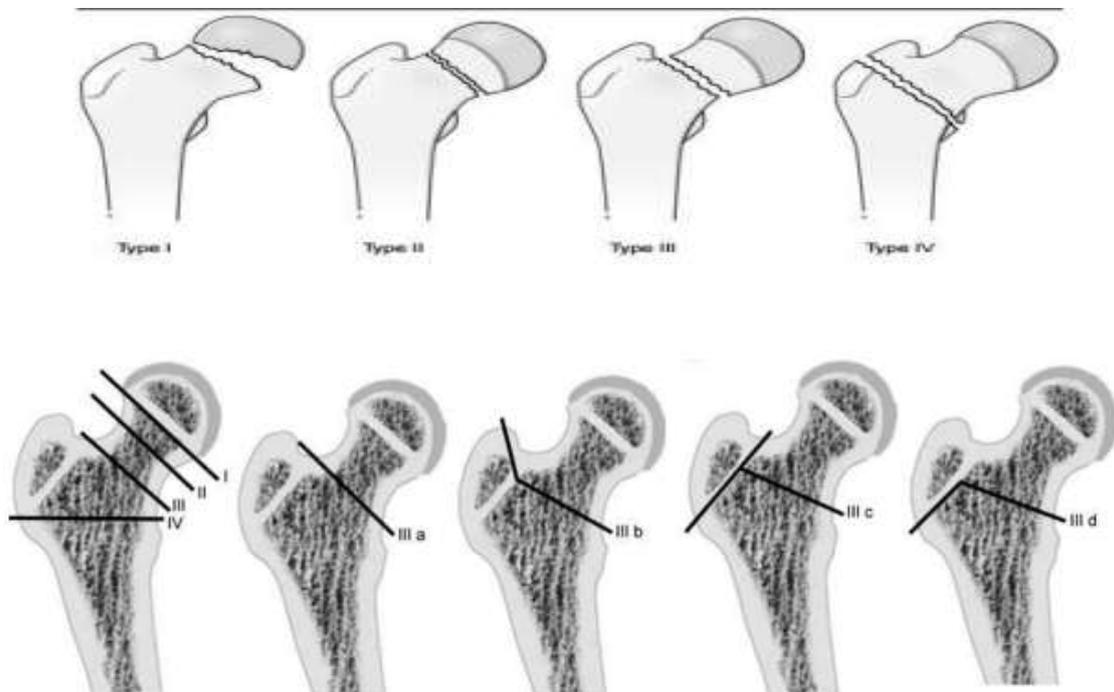
Type IIIa : fracture basicervicale.

Type IIIb : fracture la plus distale et aboutit dans le cartilage de croissance du grand trochanter se poursuivant par un décollement apophysaire proximal.

Type IIIc : le trait est plus distal et se poursuit par un décollement apophysaire en Y

Type IIIId : le trait est plus distal et se poursuit d'un décollement apophysaire oblique en bas et en dehors

- Type IV : fracture per-trochantérienne extra capsulaire parfois très déplacée : 18% des cas



Classification de Delbet, modifiée par Touzet pour le type III.

Diagnostic :

\*Clinique :

Anamnèse (traumatisme violent, lésion osseuse pré-existante...)

Impotence fonctionnelle douloureuse majeure.

Membre fracturé est fixé en flexion abduction rotation externe avec un raccourcissement. En cas de traumatisme mineur il faudra évoquer une fracture pathologique ou une épiphysiolyse aiguë.

\*Radiologique :

Radiographies du bassin de face et de profil.

Chez l'enfant et l'adolescent, le trait de fracture sera parfaitement analysé.

Pour le nouveau-né et le nourrisson : le diagnostic est difficile sur radio standard -> Echographie voire IRM.



Fracture de type Delbet II

*Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*



Fracture du col fémoral gauche type III de Delbet déplacée en varus

*Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Traitement :

\*En urgence : Prise en charge adaptée en cas de polytraumatisé :

- Mesures de réanimation
- Bilan lésionnel (crânien, abdominal, thoracique...).
- Préciser les priorités thérapeutiques.

Moyens de traitement :

- ponction de l'hémarthrose.
- réduction de la fracture si déplacée.
- stabilisation.

Ponction de l'hémarthrose : La ponction est réalisée par voie obturatrice au travers de l'insertion ischiatique des muscles adducteurs, sous contrôle de l'amplificateur de brillance, en décubitus dorsal.

Réduction orthopédique : La réduction obtenue doit être la plus anatomique possible. Elle est obtenue sur table orthopédique en incidence de face et de profil

par amplificateur de brillance. Dans la majorité des cas, la fracture sera réduite en position zéro ou en rotation interne.

Stabilisation : Elle sera obtenue par l'ostéosynthèse en cas de fracture déplacée ou par immobilisation pelvi-pédieuse en cas de fracture non déplacée

Le traitement est le plus souvent chirurgical, en fonction du type de fracture et de l'âge de l'enfant.

Indications :

Fracture de type I de Delbet :

Chez le petit enfant :

- 1- la réduction peut être suffisamment stable pour permettre une simple immobilisation pelvi-pédieuse.
- 2- Réduction par manoeuvre externe et ostéosynthèse par broches ou vis canulés. Chez le jeune et très jeune enfant, il faut préférer les broches non filetées avec une immobilisation pelvi-pédieuse pour éviter la fermeture prématurée de la plaque de croissance.
- 3- La réduction à ciel ouvert est nécessaire quand la réduction anatomique n'a pas été obtenue par manoeuvre externe



Fracture type I de Delbet (CHU Hassan II)  
broche (CHU Hassan II)



Réduction et fixation par  
broche (CHU Hassan II)

Fracture de type II :

1- Enfant < 6 ans :

- a- Si fracture non déplacée : une simple immobilisation pelvipédieuse peut suffire en cas de réduction parfaite constatée sur le contrôle radiographique. Pour éviter tout risque de déplacement secondaire, une ostéosynthèse percutanée par broche ou vis canulée de type 3,5 mm à 4,5 mm est recommandée.
- b- Si fracture déplacée : une réduction anatomique doit être obtenue par manœuvre externe ou par réduction à foyer ouvert.

2- Chez l'enfant âgé ou l'adolescent, des vis de diamètre 6,5 mm à 7,3 mm peuvent être utilisées. Il est préférable de ne pas traverser la plaque de croissance mais pas au détriment d'une fixation stable



Fracture du col du fémur gauche type II de Delbet, peu déplacée. Ostéosynthèse par vissage

*Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Fracture de type III :

Le traitement est le même que pour le type II sans nécessité de traverser la plaque de croissance car la longueur du fragment métaphysaire proximal à la fracture est en général suffisante pour permettre une bonne tenue des vis :

- 1- Jeune enfant : immobilisation pelvi-pédieuse.
- 2- Adolescent proche de la fin de croissance, les vis peuvent traverser le cartilage de croissance sous-capital et permettre de ne pas compléter l'ostéosynthèse par une immobilisation pelvi-pédieuse



Fracture type III de Delbet(CHU Hassan II)  
vissage(CHU Hassan II)



Réduction et fixation par  
vissage(CHU Hassan II)

Fracture de type IV :

- 1- Si fracture non déplacée :

a- < 6 ans : immobilisation pelvi-pédieuse.

> 6 à 8 ans : l'intervention chirurgicale est recommandée.

< 6 ou 8 ans : des vis canulées peuvent être utilisées. Une immobilisation pelvi-pédieuse est aussi nécessaire.

2- Si fracture déplacée irréductible : par manœuvre externe, une réduction à foyer ouvert est indiquée, avec fixation par vis canulée chez l'enfant de < 8 ans et par vis-plaque ou lame-plaque chez l'enfant de > 8 ans.

> 12 ans : l'ostéosynthèse par plaque ou lame-plaque, après réduction à foyer fermé ou à foyer ouvert, est indiquée d'emblée.



Fracture type IV de Delbet ( CHU Hassan II)  
(CHU Hassan II)

Réduction et fixation par 2 vis

Suivi :

Risque de complication élevé (60%) en particulier en cas de fracture déplacée et chez les grands enfants.

1- La nécrose de la tête fémorale : - 38% pour le type I

-28% pour le type II

-18% pour le type III

-05% pour le type IV

Si fracture déplacée (quel que soit le type) : 25% de nécrose

Si fracture non déplacée : 9 % de nécrose.

2- La coxa vara surviendrait : 20 % avec inégalité de longueur des membres inférieurs

3- La pseudarthrose : 5 %.

**B-Fracture-avulsion du grand trochanter :**

Le décollement apophysaire (ou fracture-séparation) du grand trochanter est très rare. Les complications sont fréquentes, dominées par la nécrose de la tête fémorale et la fermeture prématurée de la physe du grand trochanter.

Association avec une luxation antérieure de la hanche est possible

Traitement : allant de la traction au lit à la réduction orthopédique en adduction rotation interne de hanche suivie d'un plâtre pelvi-pédieux, jusqu'à la réduction à ciel ouvert avec ostéosynthèse par hauban ou vissage en fin de croissance

**C-Fracture-avulsion du petit trochanter :**

Très rare. Elle survient surtout par traction du tendon du muscle psoas au cours des activités sportives

Le traitement est symptomatique, soit par plâtre pelvi-pédieux, soit par repos et mise en décharge pendant 21 jours

## **5-FRACTURE DE LA DIAPHYSE FEMORALE :**

### Épidémiologie :

Les fractures du fémur viennent au troisième rang des lésions squelettiques chez l'enfant.

Constitue de 0,9 à 2,3 % des fractures de l'enfant de moins de 16 ans.

La 2eme localisation des fractures diaphysaires de l'enfant.

Concerne en majorité le garçon (>70 %). Le plus souvent isolée et l'ouverture cutanée est rare.

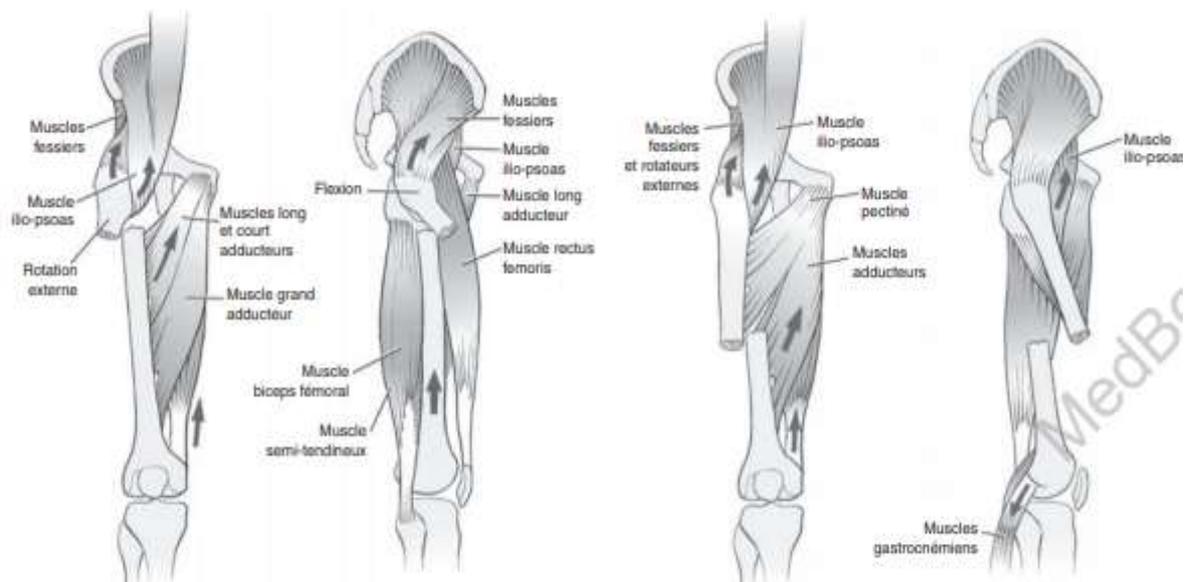
Elles peuvent être très variables avec classiquement une fracture médio-diaphysaire.

### Déplacement :

Au niveau du tiers supérieur, le fragment proximal se déplace en flexion-abduction-rotation latérale par traction du muscle psoas et des muscles fessiers, alors que le fragment distal se déplace en adduction-rotation médiale.

Au niveau du tiers moyen, les fragments sont en général alignés mais avec un chevauchement important, le distal étant souvent en arrière du proximal.

Au niveau du tiers distal, l'action des gastrocnémiens entraîne le fragment distal en flexion



Déplacement des fractures du tiers proximal du fémur

Déplacement des fractures du tiers moyen du fémur

Diagnostic :

Clinique :

Le diagnostic est évident pour les fractures déplacées où, à la suite d'un choc violent, la cuisse raccourcie, épaissie et déformée et le siège d'une mobilité anormale.

La douleur intense est majorée par toute tentative de mobilisation.

Radiologie : Les radiographies du fémur de face et de profil suffisent au diagnostic :

Pièges diagnostic : Les fractures sous périostées ou en « cheveu », non déplacées et stables, posent le problème d'une boiterie douloureuse.



Fracture en cheveux ( APHP : Fc de la diaphyse fémorale)

Souvent, ces lésions, invisibles sur la première radiographie, justifient le recours à d'autres examens tels que la TDM, IRM ou scintigraphie.



L'apposition périostée et l'hyperfixation peuvent alors faire craindre une tumeur maligne. L'absence d'atteinte de l'état général, la douleur provoquée lors de la torsion du membre qui cède au repos, doivent faire évoquer le diagnostic.

Après 1 ou 2 semaines, le trait et le cal périosté devenus apparents confirment le diagnostic en évitant une biopsie inutile.

La fracture du petit enfant peut être aussi le premier événement révélateur d'une ostéogenèse imparfaite

Lésions associées :

Même si cette fracture survient de façon isolée dans la majorité des cas, elle peut survenir dans un contexte de polytraumatisme avec 20 % de traumatismes crâniens

Traitement

Les options thérapeutiques sont nombreuses et ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients. Le but du traitement est de limiter les complications et de réduire le coût économique avec retour le plus rapidement possible à une fonction normale.

\*En urgence :

L'hospitalisation sera systématique.

Contrôler l'état neurologique, hémodynamique et respiratoire.

Prise en charge des lésions associées en cas de traumatisme à haute énergie.

Immobilisation du membre par attelle ou traction.

**METHODES ORTHOPEDIQUES**

Harnais de Pavlik :

Indication :

< 6 mois voire 12 mois

< 18 mois si retard staturo-pondéral

< 15 mois avec pathologie sous-jacente Recommandé jusqu'à l'âge de 6 mois mais, en pratique, il peut être utilisé jusqu'à l'âge de 12 mois et même 18 mois en cas de retard staturo-pondéral, notamment dans certaines pathologies telles que l'ostéogenèse imparfaite.

Surtout si fracture du tiers proximal et du tiers moyen du fémur.

Traction au lit :

Technique non invasive recommandée chez l'enfant jeune de moins de 6 ans quand le chevauchement est trop important (supérieur à 2,5 cm) pour permettre une immobilisation pelvi-pédieuse immédiate.

La traction permet l'alignement de la fracture jusqu'à la formation d'un cal osseux suffisant pour permettre la réalisation de l'immobilisation pelvi-pédieuse



Immobilisation pelvi-pédieuse immédiate :

Indication : enfant < 6 ans.

Réalisée sur un pelvi-support sous anesthésie générale pour obtenir un relâchement musculaire maximal afin de faciliter la réduction de la fracture par traction manuelle





Fracture diaphysaire du fémur avec réduction orthopédique (CHU Hassan II)

### **METHODES CHIRURGICALES**

Embroschage centromédullaire élastique stable ECMES :

Technique de référence.

Indication : - entre 6 et 12 ans.

- Fracture ouverte stade I et II pour faciliter les soins en cas de polytraumatisme



( CHU HASSAN II )

Ostéosynthèse par plaque à foyer ouvert :

Une plaque peut également être la solution en cas de canal médullaire trop étroit empêchant l'utilisation de matériel centro-médullaire standard ou en cas de fracture très proximale.



Fracture déplacée traitée par plaque vissée (CHU Hassan II)



Fracture du quart distale traitée par lame plaque (CHU Hassan II)

Fixateur externe :

Principalement indiqué en cas de fracture ouverte ou de délabrement des parties molles à proximité de la fracture. Les indications peuvent être élargies aux fractures comminutives ou aux fractures spiroïdes longues, avec ou sans ECMES.

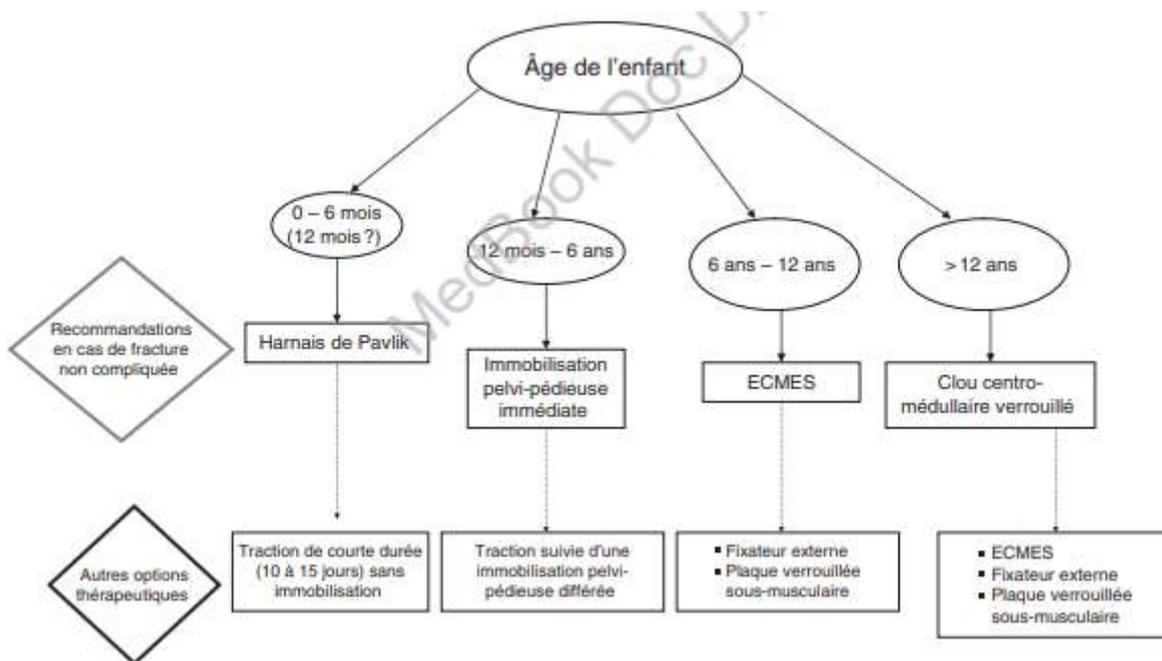


Fracture déplacée du fémur (CHU Hassan II)  
(CHU Hassan II)



Réduction par fixateur externe

**Schéma récapitulatif :**



*\*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Surveillance :

La kinésithérapie pour entretenir les amplitudes articulaires de la hanche et du genou est démarrée après cicatrisation.

Seul l'appui contact est autorisé jusqu'à l'apparition du cal osseux. L'appui complet est ensuite recommandé.

L'ablation de matériel : Après consolidation de la fracture, soit entre 6 mois et 1 an après l'ostéosynthèse.

Complications :

Immédiates : -vasculaire –infectieuse- syndrome de loge

Secondaires : -déplacement secondaire –retard de consolidation

Tardives : -pseudarthrose – cal vicieux – inégalité de longueur –fracture itérative

**6-FRACTURES-DECOLLEMENTS EPIPHYSAIRES DU FEMUR  
DISTAL :**

Épidémiologie :

5 à 7 % de l'ensemble des fractures physisaires et 1 à 2 % de l'ensemble des fractures chez l'enfant.

Accident sportif ou de la voie publique dans 75 % des cas.

Mécanisme :

Dans le plan frontal, le mécanisme le plus fréquent est un mécanisme en valgus.

Fractures de type Salter II +++.

Le périoste est rompu en médial et l'épiphyse distale se déplace latéralement avec un fragment métaphysaire latéral.

Dans le plan sagittal, le mécanisme est en hyper-extension : l'épiphyse est déplacée en avant du fait de l'hyper-extension et de la traction exercée par la contraction du quadriceps.

Le périoste postérieur est déchiré et la portion distale du fût fémoral est déplacée en arrière (risque de lésion vasculonerveuse++)

Classification :

Il s'agit le plus souvent de fractures de type Salter I et II.

Les fractures de type Salter I : relativement rares et représentent environ 5 à 10 % de l'ensemble des fractures-décollements épiphysaires du fémur distal. Elles sont surtout fréquentes chez le nouveau-né et chez l'adolescent.



Fracture décollement épiphysaire stade I (CHU Hassan II)

Les fractures de type Salter II : loin les plus fréquentes, car elles représentent environ 60 % des lésions phsaires du fémur distal. Elles surviennent en majorité chez l'adolescent et sont le plus souvent déplacées.



Fracture décollement épiphysaire stade II (CHU Hassan II)

Les fractures de type Salter III et IV : 20 % des lésions physaires, alors que les fractures de type Salter V sont plus rares et représentent 1 à 6 % des lésions physaires. Elles sont habituellement diagnostiquées de façon rétrospective.

Diagnostic :

➔ Clinique : le genou est souvent fléchi, douloureux et œdématié.

Il faut rechercher un gonflement de la région poplitée. L'examen neurologique et vasculaire périphérique doit être systématique et minutieux.

La surveillance neuro-vasculaire et la surveillance d'un potentiel syndrome compartimental doit être faite aussi dans les 48 h qui suivent le traumatisme.

➔ Radiologie : Radiographies de face et de profil, voire de trois quarts, sont suffisantes pour faire le diagnostic

En cas de doute, des clichés radiographiques dynamiques en varus et en valgus sous analgésie peuvent faire la preuve de la fracture.

La tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ne sont indiquées que pour analyser les traits de fractures intra-épiphysaires ou le trait de fracture dans les fractures non déplacées.

Traitement :

En urgence :

Eliminer les urgences vitales.

Examen vasculaire : si signes d'ischémie -> BLOC !

Examen neurologique.

Lésions associées (traumatisme à haute énergie).

Salter I : Réduction anatomique sous anesthésie générale suivie par un embrochage en croix percutané, même si une immobilisation plâtrée peut être proposée seule pour les fractures peu ou pas déplacées.

Un plâtre cruropédieux pendant 6 semaines complète le geste chirurgical.



Fracture décollement stade I traitée par embrochage en x

*\*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Après 6 semaines, une kinésithérapie peut être prescrite pour retrouver les amplitudes articulaires du genou et pour reprendre progressivement l'appui

Salter II : Si fractures non déplacées : immobilisation cruropédieuse avec le genou en flexion à 20–30° pendant 6 semaines.

Si fractures déplacées : l'ostéosynthèse étant réalisée par un brochage en croix avant l'âge de 10 ans et par des vis métaphysaires préservant la physe après l'âge de 10 ans.

Le point commun à tous ces traitements reste que la plupart des auteurs préservent la physe.

Certaines écoles proposent de sacrifier volontairement la physe fémorale distale à partir de 11 ans chez la fille et à partir de 13 ans chez le garçon en réalisant une ostéosynthèse par une lame-plaque, ainsi pour éviter tout trouble d'axe secondaire, avec épiphysiodèse controlatérale.



Fracture décollement épiphysaire stade II (CHU Hassan II)

Salter III et IV : une réduction et une ostéosynthèse à foyer ouvert par vis afin d'obtenir une réduction anatomique, suivies d'une immobilisation plâtrée pendant 6 semaines.



*\*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*



Fracture en T de l'extrémité distale du fémur (CHU Hassan II)

Kinésithérapie motrice : souvent nécessaire pour récupérer la mobilité du genou et renforcer les muscles de la cuisse.

Surveillance :

Complications précoces : -Vasculaire (lésion de l'artère poplitée+++)

-Nerveuse (lésion du nerf fibulaire+++)

-Ligamentaire (ligament croisé antéro-externe+++)

-Déplacement secondaire

Tardives : - Epiphysiodèse (déviation angulaire, inégalité de longueur)

-Raideur du genou

-Gonarthrose

## **7-LES FRACTURES EPIPHYSAIRES DU TIBIA PROXIMAL**

### Épidémiologie :

Rares (0,5 à 3 % de l'ensemble des fractures physaires).

Fracture de l'adolescent.

### Mécanisme :

Peut être direct ou indirect, mais dans la plupart des cas, il s'agit d'un traumatisme direct par un choc sur la face antérieure ou externe de la jambe.

### Diagnostic :

Le tableau typique est le garçon de 13 à 16 ans présentant un traumatisme du genou avec un genou en légère flexion à la suite d'un accident de la voie publique ou d'un accident de sport.

### Clinique :

Impotence fonctionnelle douloureuse.

Tuméfaction du tibia proximal voire signes d'épanchement intra articulaire en cas de fracture articulaire.

L'examen neurologique et vasculaire doit être systématique à la recherche de complications vasculo-nerveuses : risque vasculaire par lésion de l'artère poplitée est important.

Radiologie :

Les radiographies de face et de profil +/- trois quarts, suffisent à faire le diagnostic.

Les clichés en stress et l'IRM peuvent être utilisés en cas de doute ou en cas de volonté de faire le bilan lésionnel intra articulaire du genou.



Fracture décollement épiphysaire du tibia stade II (CHU Hassan II)



Fracture décollement de l'épiphyse proximale du tibia type IV de Salter et  
Harris

Traitement :

En urgence :

Eliminer les urgences vitales.

Examen vasculaire : si signes d'ischémie -> BLOC !

Examen neurologique.

La réduction se fait ainsi sous anesthésie générale afin d'être la plus douce possible.

Les fractures non déplacées : traitement orthopédique par un plâtre cruro-pédieux pendant 4 à 6 semaines avec une flexion de genou d'environ 30 %.

➔ Les fractures de type I en hyper extension déplacées peuvent être réduites et immobilisées (genou en flexion et une traction dans l'axe). L'immobilisation se fait avec une flexion d'environ 60° pendant 3 semaines, puis à 30° pour 3 semaines supplémentaires afin d'éviter au maximum les raideurs.

Si la réduction est instable, il faut réaliser un embrochage en x.

➔ Les fractures de type I et II en flexion sont immobilisées en extension et les fractures en valgus sont immobilisées en varus. En cas d'instabilité de la réduction, un brochage percutané en croix sera réalisé (ou un vissage métaphysaire en cas de fracture de type Salter II avec un fragment métaphysaire suffisant) et complété par une immobilisation plâtrée cruro-pédieuse en légère flexion pendant 4 à 6 semaines.



Fracture décollement stade II traitée par vissage (CHU Hassan II )

- ➔ Les fractures de type III et IV sont traitées de façon chirurgicale. Les fractures non déplacées peuvent faire l'objet d'une ostéosynthèse percutanée préservant le cartilage de croissance. Cependant, au moindre déplacement, il paraît plus prudent de réaliser une réduction et une ostéosynthèse à foyer ouvert afin de faire le bilan intra articulaire des lésions et d'avoir une réduction la plus anatomique possible.



Décollement épiphysaire Salter 3 : réduction ouverte et vissage

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

La kinésithérapie motrice est indiquée pour assouplissement du genou et renforcement musculaire.

Surveillance :

Complications précoces : - Vasculaire (l'artère poplitée +++)

-Ligamentaire (ligament croisé antéro externe +++)

Tardives : -Troubles de croissance (Epiphysiodèse +++)

-Raideur

## **8-LES FRACTURES DE LA PATELLA :**

Epidémiologie :

Rare, < 5% des fractures du genou

2 types : les fractures osseuses et les fractures-avulsions

La fracture osseuse la plus fréquente est la fracture transversale

Mécanisme :

La fracture transversale : souvent secondaire à un traumatisme direct lors d'une chute ou un accident de la voie publique

Les fractures-avulsions (sleeve fracture) : correspondent à un véritable «dégantage» de l'os hors de son surtout fibreux. Ces fractures sont le plus souvent secondaires à une contraction violente du quadriceps lors d'un saut sur un genou partiellement fléchi.

Diagnostic :

\*Clinique :

Il s'agit en général d'un garçon entre 8 et 14 ans.

L'extension du genou est difficile même si elle est possible du fait de l'intégrité résiduelle de fibres rétinaculaires. Cependant, l'extension active complète n'est pas possible.

La palpation directe de la face antérieure du genou peut révéler un défaut, mais il est souvent difficile à mettre en évidence du fait de la douleur et de l'hémarthrose en tension.

On recherche également à la palpation une patella alta en faveur d'une «sleeve fracture» du pôle inférieur.

\*Radiologie :

Les radiographies de profil permettent habituellement le diagnostic avec recherche de petits fragments osseux au pôle inférieur de la patella

Il est possible que l'arrachement soit purement cartilagineux.

Sur les radiographies, le seul signe présent est la position haute de la patella. En cas de doute, l'échographie voire l'IRM peuvent être utiles.



Fracture non déplacée du corps de la patella gauche

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Traitement :

Pour les fractures osseuses peu ou pas déplacées : une immobilisation cruro-pédieuse ou cruro-malléolaire en extension pendant 6 semaines peut être mise en place.

En cas de déplacement concernant les fractures transversales, la réduction et l'ostéosynthèse se font à foyer ouvert, en général comme chez l'adulte, avec un embrochage haubanage.

Concernant les «sleeve fractures», le traitement est résolument chirurgical : chez l'enfant de moins de 10 ans, suture directe par du fil non résorbable avec des points qui passent par le fragment cartilagineux et par le tendon patellaire, cette suture étant ensuite protégée par un plâtre cruropédieux en extension pendant 6 semaines.

Chez l'enfant de plus de 10 ans : fixation plus stable.

En cas de « sleeve fracture » passée inaperçue, l'indication thérapeutique doit être guidée par l'examen clinique : Si l'extension active du genou est complète, il n'est pas nécessaire d'opérer.

En revanche, si l'extension active n'est pas complète, il faut opérer le patient pour rétablir la continuité et la tension de l'appareil extenseur



Ostéosynthèse par embrochage haubanage d'une fracture transversale de la patella chez un adolescent

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*



Séquelle de fracture comminutive de la patella : une «méga-rotule » associée à des zones de pseudarthrose

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*



« sleeve fracture » non diagnostiquée

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

La kinésithérapie motrice est indiquée pour assouplissement du genou et renforcement musculaire.

Surveillance :

Il faut craindre : - la pseudarthrose

-la limitation de la flexion

-l'insuffisance quadricipitale

-la méga rotule avec lésion ostéo cartilagineuse

## **9-LES FRACTURES DE LA TUBEROSITE TIBIALE ANTERIEURE**

### Epidémiologie :

<2 % des lésions physiques de l'enfant.

Le plus souvent chez le garçon entre 13 et 16 ans.

### Mécanisme :

Lors d'un saut ou prise d'impulsion brutal (adolescent sportif en fin de croissance++)

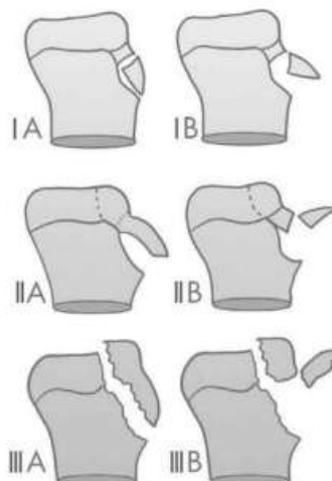
### Classification :

Selon Watson-Jones modifiée par Ogden :

Type I : la fracture est distale par rapport à la jonction normale des centres d'ossification de l'extrémité proximale du tibia et de la tubérosité (IA : peu déplacée ; IB : déplacée en haut et en avant).

type II : la fracture est à la jonction entre l'ossification du tibia proximal et de la tubérosité tibiale, c'est-à-dire entre les centres primaires et secondaires de l'épiphyse (IIA : fracture simple ; IIB : fracture comminutive).

Type III : la fracture s'étend en intra articulaire (IIIA : fracture simple ; IIIB : fracture comminutive).



La maladie d'Osgood-Schlatter (l'apophysite de croissance) est retrouvée dans près de 60 % des cas de fractures de la tubérosité tibiale

Diagnostic :

\*Clinique : On note une douleur localisée avec un déficit d'extension active du genou.

L'examen vasculaire et nerveux est obligatoire, de même que la recherche d'un éventuel syndrome compartimental de la loge antérieure du fait de la proximité de cette loge de la tubérosité tibiale.

\*Radiologie : Le diagnostic se fait sur un cliché radiographique standard de profil avec une légère rotation interne sans difficulté particulière



Fracture de type IIA de la TTA (CHU Hassan II )



Fracture de type IIIA de la TTA

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Traitement :

En cas de fractures non déplacées de type I : une immobilisation plâtrée genou en extension pendant 6 semaines peut se justifier.

Sinon, la prise en charge est essentiellement chirurgicale.

La plupart des équipes réduisent la fracture à foyer ouvert, même si certains ont pu proposer un traitement chirurgical percutané après avoir vérifié par une IRM l'absence de lésion méniscale.

Chez l'adolescent : mise en place des vis

Chez le petit enfant ou en cas de fragment osseux peu volumineux : les vis peuvent être remplacées par deux broches et un cerclage pour éviter au maximum les troubles de croissance.

Une immobilisation plâtrée durant 6 semaines est nécessaire pour protéger le geste chirurgical. La reprise du sport se fait au bout de 3 mois.



Fracture de type IIA de la TTA traitée par vissage (CHU Hassan II )



Fracture de type IB : réduction et ostéosynthèse par vissage.

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

La kinésithérapie motrice est indiquée pour assouplissement du genou et renforcement musculaire.

Surveillance :

Même si elles sont rares, il faut rechercher :

- L'insuffisance quadricipitale
- la limitation de la flexion
- le genou recurvatum chez le petit enfant ( épiphysiodèse de la partie antérieure de la physe tibiale)

## **10-LES FRACTURES DES EPINES TIBIALES**

### Epidémiologie :

La fracture arrachement des épines tibiales concerne l'enfant de 8 à 13 ans.

Il s'agit d'une avulsion du pied d'insertion du LCA (surface pré-spinale) ou du LCP (surface rétro-spinale)

### Classification:

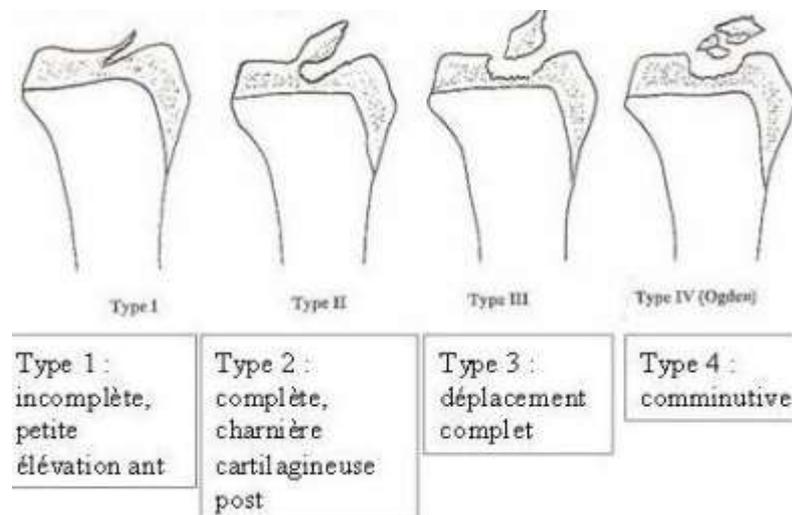
Selon Meyers et Mc Keever

Type 1: fracture incomplète, déplacement minime de la partie antérieure

Type 2: fracture complète, persistance d'une charnière cartilagineuse postérieure

Type 3: déplacement complet

Type 4: fracture comminutive



Diagnostic :

\*Clinique :

La douleur, l'impotence fonctionnelle et l'augmentation de volume du genou dominant le tableau.

A l'examen, la découverte d'un choc rotulien signe la présence d'hémarthrose jusqu'à preuve du contraire.

Radiologie : la lésion est souvent invisible sur le cliché de face et le fragment avulsé peut n'être que partiellement ossifié, à peine visible sur le cliché de profil

La TDM et l'IRM sont indiquées en cas de doute.



Fracture de l'épine tibiale type I (CHU Hassan II)



Fracture des épines tibiales type II

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*



Fracture des épines tibiales type III (CHU Hassan II )



### Fracture des épines tibiales type IV

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

Traitement :

->Fracture de type I : Traitement orthopédique par immobilisation cruro-pédieuse genou en extension presque complète (flexion de 10°) pendant 6 semaines.

->Fracture de type II : Réduction sous anesthésie générale par extension du genou puis immobilisation cruro-pédieuse genou en extension presque complète (flexion de 10°). Traitement chirurgical en cas de traitement inefficace.

Dans tous les cas, savoir que l'immobilisation genou en extension peut être mal tolérée et justifie une surveillance hospitalière le premier jour.

La possibilité d'un déplacement secondaire justifie d'une surveillance radiographique à J8 et J15.

->Fractures de type III et IV : Réduction et ostéosynthèse chirurgicales (par arthroscopie ou arthrotomie antérieure suivant les habitudes du chirurgien) puis immobilisation cruro-pédieuse genou à seulement 20° de flexion durant 6 semaines.

La fixation se fera soit par ostéo-suture soit par encrage ou encore par vissage, classiquement en évitant de franchir la physe chez les patients les plus jeunes



Ostéosynthèse par vissage

Guide traumato pediatrique, Saint Luc

La kinésithérapie motrice est souvent nécessaire pour récupérer les amplitudes articulaires.

Surveillance :

Il faut rechercher : - la laxité résiduelle

- l'arthrose (raideur avec perte de plus de 10° de l'extension  
et/ou une flexion inférieure à 90°

- le cal vicieux

- la pseudarthrose (rare)

## **11-LES FRACTURES DE JAMBE :**

### Epidémiologie :

Incidence annuelle serait d'environ 1 % chez les filles et 2 % chez les garçons

La 3e localisation des fractures diaphysaires après l'avant-bras et le fémur.

### Etiologie :

Les principales causes de ces fractures sont les accidents de la voie publique, les chutes, un choc direct ou le sport

Ne pas méconnaître : • une fracture en cheveu chez l'enfant jeune dont le diagnostic n'est pas toujours facile

- une fracture sur lésion ostéolytique
- un syndrome des enfants battus
- une fracture de fatigue.

### Diagnostic :

#### \*Clinique :

L'impotence fonctionnelle douloureuse domine le tableau.

Rechercher des lésions cutanées (Tibia est en sous cutané) et de déficit vasculo-nerveux.

Rechercher d'autres fractures.

#### \*Radiologique :

Radiographies face et profil incluant la cheville et le genou. On peut classer les fractures selon le trait (transversal, oblique, spiroïde, en aile de papillon, comminutif) ou la localisation (tiers proximal, moyen ou distal).

Il faut également noter les fractures particulières à enfants (bois vert, motte de beurre, déformations plastiques : en cheveu d'ange).

Traitement :

➔ La prise en charge initiale : Elle n'a rien de particulier.

Une antibiothérapie préventive en cas d'ouverture cutanée

➔ Le traitement orthopédique :

Avantage : l'absence de pose de matériel (pas de cicatrice ni de risque infectieux si la fracture est fermée). Le coût est également modéré

Inconvénient : la durée d'immobilisation peut parfois dépasser 3 mois, il nécessite une surveillance accrue clinique et radiologique.

Si fracture non ou peu déplacée : plâtre cruro-pédieux bien appliqué avec deux jerseys et pas de coton, ou un jersey et très peu de coton

Si fracture déplacée : La réduction se fera au bloc opératoire sous anesthésie générale et avec un amplificateur de brillance

➔ Le traitement chirurgical :

- 1- Ostéosynthèse par embrochage centromédullaire élastique stable (ECMES)
- 2- Ostéosynthèse par plaque vissée
- 3- Ostéosynthèse par fixateur externe



*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

### Indications :

#### 1- Les fractures non déplacées ou déplacées réductibles et stables :

Le traitement orthopédique reste bien sûr le choix préférentiel, les contre-indications étant plus ou moins formelles :

- une ouverture cutanée Cauchoix 1 ou 2 n'est pas une contre-indication, il faudra bien sûr non seulement parer et laver mais également fenêtrer le plâtre pour surveiller la plaie.
- une ouverture cutanée Cauchoix 3 ou un mécanisme d'écrasement nous paraissent en revanche être des contre-indications au plâtre car la surveillance ne sera pas optimale.
- les enfants très corpulents seront difficiles à plâtrer correctement et nécessiteront souvent une stabilisation par matérie.

#### 2- Les fractures déplacées instables, irréductibles, multi-fragmentaires :

L'ECMES : le meilleur choix tant qu'il est réalisable. Le poids et l'âge ne sont pas des limites. L'ouverture cutanée ne contre-indique pas non plus la technique.

La plaque vissée : localisations proximales ou distales, ou s'il existe des refends métaphysaires ou même articulaires. La technique percutanée semblant séduisante si possible.

Chez l'adolescent en fin de croissance, le clou rigide centromédullaire est une bonne alternative.

Le fixateur externe : il est d'un grand secours dans certaines fractures complexes. Mais son taux global de complication reste supérieur à l'ECMES et au clou rigide.

Le plus utilisé dans les fractures avec ouverture cutanée Cauchoix 3

### Surveillance :

En cas de réduction orthopédique au bloc opératoire, il est préférable de garder l'enfant au moins une nuit pour surveiller le membre et dépister un syndrome de loge.

Le béquillage est possible vers 7 ans, mais il reste souvent difficile au début.

On peut proposer des anticoagulants aux filles réglées et aux garçons pubères.

Le contrôle radiographique est préconisé aux dates suivantes : post-réduction, J15, J30, J45, J90.

Déformation post réduction : le flessum et le varus se corrigent le mieux, le valgus et le recurvatum le moins.

Les troubles rotatoires ne se corrigent pas (attention lors de la réduction++).

En post opératoire, l'appui immédiat peut être autorisé si fracture stable, sinon on peut l'admettre a un mois. (doute sur stabilité du montage).

L'ablation du matériel peut se faire au plus tôt au 6em mois si nécessaire et si le cal est suffisant, idéalement entre le 6e et le 12e mois.

Complications :

Immédiates : -cutanée – vasculaire –infectieuse- syndrome de loge

Secondaires : -déplacement secondaire –retard de consolidation

Tardives : -pseudarthrose – cal vicieux – inégalité de longueur –synostose tibio fibulaire – fracture itérative

## **12-FRACTURES DECOLLEMENTS EPIPHYSAIRES DE L'EXTREME INFERIEURE DE LA JAMBE:**

### Epidémiologie :

Les fractures distales du tibia concernent essentiellement le grand enfant et l'adolescent.

5% des fractures chez l'enfant.

Elles touchent 70% de garçons pour 30% de filles.

### Mécanisme :

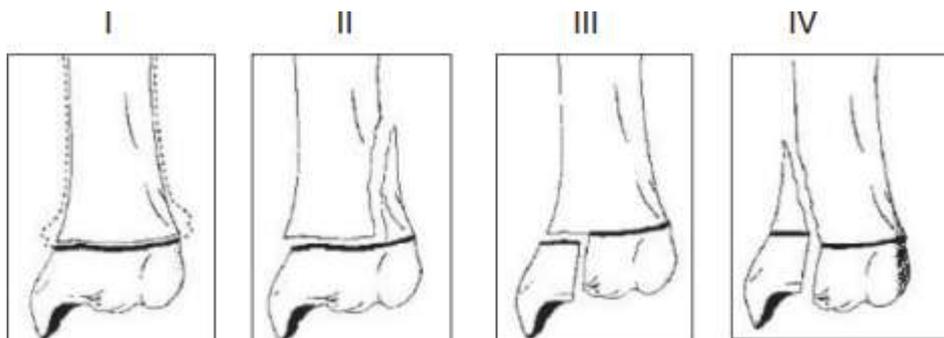
Par torsion.

Par compression.

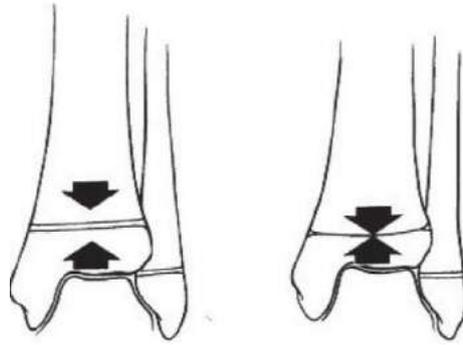
Elles surviennent fréquemment suite à des traumatismes sportifs ou encore des AVP (accidents de véhicule à deux roues).

### Classification :

\*Anatomique : Salter et Harris



I – Décollement pure. II- Décollement avec bout métaphysaire. III- Décollement avec bout épiphysaire. IV- Bout métaphyso épiphysaire.



Salter et Harris type V

\*Selon le mécanisme :

Le mécanisme des fractures de cheville est le plus souvent indirect. Sa connaissance va pouvoir aider à la réduction orthopédique d'une fracture déplacée.

Plusieurs classifications ont été proposées mais peu utilisées.

Diagnostic :

\*Clinique :

Impotence fonctionnelle totale.

La cheville est œdématiée ou déformée.

S'assurer de l'absence de trouble vasculonerveux, cutané et de lésions associées.

\*Radiologique :

Les radiographies de la cheville de face et profil.

La TDM est souvent indispensable et permet de visualiser le type anatomique de la fracture dans les trois plans de l'espace.

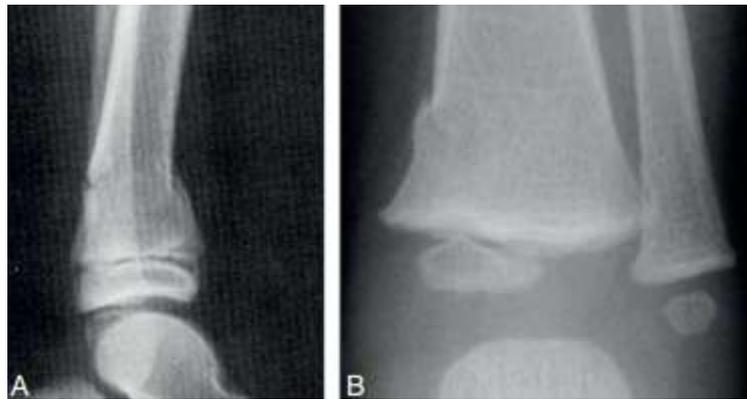
L'IRM permet de voir les structures cartilagineuses et ligamentaires.

Types de fractures :

1/ Fractures métaphysaires inférieures du tibia :

Ces fractures sont surtout l'apanage du petit enfant. Il en existe deux types :

- ➔ la fracture par flexion «en bois vert». Ces fractures doivent être plâtrées en équin tout en sachant que ce recurvatum va se corriger parfaitement bien étant donné qu'il correspond au plan sagittal qui est le plan de mobilité élective de l'articulation talo-crurale.
- ➔ la fracture par compression «en motte de beurre» de l'extrémité inférieure du tibia. Ces fractures sont peu ou pas déplacées.



A. Fracture métaphysaire inférieure du tibia en flexion forcée réalisant une impaction métaphysaire antérieure. B. Fractures en compression « en motte de beurre » de l'extrémité inférieure du tibia

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

2 / Fractures-décollements épiphysaires du tibia :

a / Fractures de type SH-I :

La radiographie peut montrer un élargissement du cartilage de croissance avec un œdème des parties molles et un épanchement articulaire. Le diagnostic de certitude est porté de façon rétrospective devant l'apparition d'un cal périosté au bout d'une quinzaine de jours.

Ces fractures non déplacées seront donc traitées par une botte plâtrée sans anesthésie pendant environ un mois.



Une fracture de type Salter I déplacée du tibia gauche en rotation externe pure.

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

**b/ Fractures de type SH-II :**

Elles sont très fréquentes, réalisant 40 à 70 % des cas de fractures de la cheville

La réduction orthopédique sous anesthésie générale s'impose. La réduction des fractures en abduction forcée nécessite tout d'abord d'exagérer la déformation pour essayer d'engrener la fibula; ensuite on essaiera de réduire l'épiphyse tibiale sous la diaphyse par un serrage réalisé par les deux mains du chirurgien.

On mettra volontiers le pied en inversion et rotation médiale pour s'assurer de la stabilité. La réduction des fractures en flexion plantaire demande d'augmenter l'équin et ensuite de la réduire par un mouvement «de l'arrache-botte de Boehler» tout en maintenant la fibula bien alignée, le pied étant maintenu en flexion dorsale.



Fracture du tibia de type II de Salter avec fracture déplacée de la fibula (CHU Hassan II)

+ Vissage du tibia et traitement orthopédique de la fibula

c / Fractures de type SH-III :

C'est une fracture articulaire où le trait de fracture passe par le cartilage de croissance pour se terminer dans l'épiphyse.

Un mouvement d'adduction forcée (inversion sur un pied en supination) peut entraîner une fracture de la malléole médiale qui fait partie des **fractures de Mac Farland**.

Un mouvement de rotation latérale entraîne une fracture de la partie antérolatérale de l'épiphyse tibiale, qui correspond à une zone non fusionnée du cartilage de croissance tibiale, appelée **fracture de Tillaux**

La réduction orthopédique sous anesthésie générale est au mieux obtenue en tournant le pied en rotation médiale ; on exercera ensuite sur le fragment une pression directe postéro-médiale et la cheville sera mise en flexion dorsale.

Cette réduction est néanmoins aléatoire et il faut lui préférer une réduction chirurgicale.



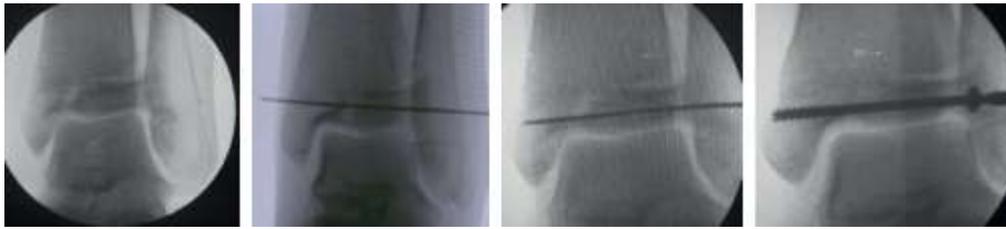
Fracture de Mac Farland (CHU Hassan II)



Fracture de Mac Farland traitée par vissage (CHU Hassan II)



Fracture de Tillaux : déplacement en avant du fragment épiphysaire



Traitement d'une fracture de Tillaux par abord percutané et ostéosynthèse par vissage canulé dans le sens latéro-médial

*Réf : Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021*

d/ Fractures de type SH-IV :

la fracture-décollement épiphysaire de la malléole médiale séparant un fragment épiphyso-métaphysaire médial

C'est une fracture articulaire dont le risque est dominé surtout par la désaxation de la cheville en varus, mais également par l'inégalité de longueur des membres inférieurs et l'arthrose à long terme.

La réduction orthopédique n'est pas souhaitable car il faut absolument une réduction parfaite pour limiter les risques d'épiphysiodèse. La chirurgie peut s'effectuer par un abord antéro-médial permettant une arthrotomie tibio-talienne qui permet de voir le déplacement articulaire du fragment épiphysaire antéromédial mais surtout d'avoir une parfaite réduction de la continuité médiale du cartilage de croissance.



Fracture de tibia de type IV avec fracture de la fibula (CHU Hassan II)



Traitement par vissage (CHU Hassan II)

e/ Fractures de type SH-V :

Il s'agit de fractures dont le mécanisme est en compression axiale de la plaque de croissance qui est donc très nocive pour la viabilité de la zone germinative et pourvoyeuse d'épiphysiodèse partielle ou totale.

Ce type de fracture est en fait rarement isolé. Il s'associe volontiers à une fracture-décollement épiphysaire de type Salter I, II, III ou IV de l'extrémité inférieure du tibia.

3 / Les fractures complexes triplanes :

Le trait de fracture passe par les 3 plans de l'espace.

20% des fractures décollements de l'extrémité distale du tibia

Fracture de l'adolescent.

Le mécanisme est double.

Les fractures triplanes latérales : rotation latérale associée ou non à une flexion plantaire ou dorsale. Les fractures triplanes médiales : rotation médiale associée à une flexion plantaire.

Les fractures triplanes à deux fragments extra-articulaires : inversion sur un pied en flexion plantaire.

Les fractures triplanes a trois, quatre fragments.

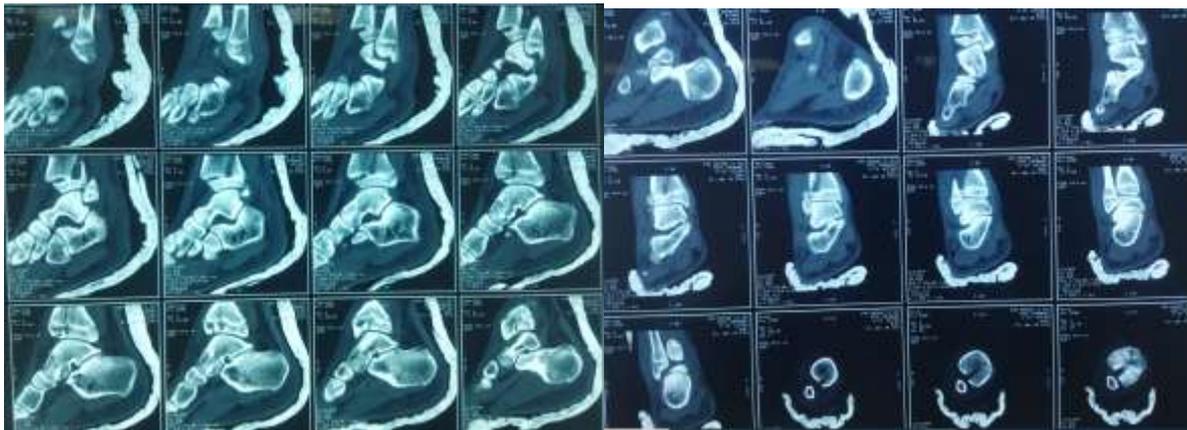


Fracture triplane extra-articulaire à 2 fragments : SH-III de face et SH-II de profil



Fracture TRIPLANE :

1- RX de face : décollement épiphysaire stade III, RX de profil : décollement épiphysaire stade II, avec une fracture de l'extrémité inferieur de péroné (CHU Hassan II)



2-Image TDM(CHU Hassan II)



3-Traitement par vissage (CHU Hassan II)

4 / Fracture épiphysaire du tibia :

Il s'agit d'un arrachement des insertions du ligament médial ou d'une fracture par un mécanisme direct (écrasement par une roue de voiture et mouvement du membre inférieur en rotation latérale).

Nécessite un geste chirurgical de reposition de la malléole médiale en respectant le cartilage de croissance.



Fractures épiphysaires des malléoles médiale et latérale

« Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant , Sofcot 2021 »

5/ Fractures-décollements épiphysaires inférieures de la fibula :

Le type I de Salter et Haris est la plus fréquente.

Le mécanisme est celui d'une entorse de cheville, en inversion forcée sur un pied fixé.

L'enfant se présente avec une douleur élective en regard du cartilage de croissance à la palpation et un œdème à la face supéro-externe de la malléole fibulaire appelée « en œuf de pigeon ».

Rarement isolées. Souvent associées à d'autres lésions (Mac Farland++).



Décollement épiphysaire Salter I

Traitement :

Evaluation de l'état général.

Examen vasculo-nerveux et cutané.

Immobilisation par attelle plâtrée.

Traitement orthopédique :

Le traitement orthopédique est essentiellement indiqué pour les fractures de type I et II de Salter et Harris, lorsque la réduction est bonne et stable.

En cas de déplacement, la fracture sera réduite sous anesthésie générale avec contrôle scopique. Dans tous les cas de fracture du tibia distal, la surveillance se fera en hospitalisation le premier jour, avec antalgie adaptée.

Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical est essentiellement indiqué pour les fractures de type III et IV de Salter et Harris, de même que les fractures triplanes, les fractures articulaires nécessitant une réduction anatomique. De même une réduction chirurgicale peut être indiquée lorsque la réduction est insuffisante ou instable (interposition périostée...)

Il consiste soit en une ostéosynthèse per cutanée lorsque la fracture est parfaitement réduite soit en une réduction par abord direct puis ostéosynthèse. Celle-ci se fait par vissage ou par embrochage. Lorsque la croissance restante est non négligeable, l'ostéosynthèse respectera le cartilage de croissance, avec réalisation d'une immobilisation cruro-pédieuse.

Surveillance :

La durée d'immobilisation : 6 semaines.

La reprise sportive a lieu à 3 mois.

Le plâtre et les broches sont enlevés à 6 semaines, la ou les vis seront retirées à un an en moyenne.

Le suivie doit être fait jusqu'en fin de croissance (risque d'épiphysiodèse++).

Complications :

\*Précoces :

Lésions vasculo-nerveuses.

Ouverture cutanée.

Syndrome de loge.

Fractures associées.

\*Tardives :

Epiphysiodèse : - les lésions type III et IV de Salter et Harris sont plus à risque ainsi que les fractures comminutives

- Désaxation de la cheville (Varus, Valgus..).
- Inégalité des membres.

Cal vicieux.

Arthrose.

### **13-LES FRACTURES DU CALCANEUM :**

Epidémiologie :

Fracture rare chez l'enfant

Pic entre 8 et 12 ans

Prédominance masculine

Mécanisme :

Chute d'un lieu élevé +++

Accident à haute énergie

Classification :

Selon Essex-Lopresti :

➔ Extra articulaire :

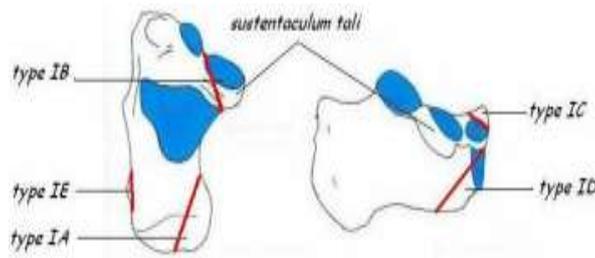
Type I : A- fracture de la tubérosité ou de l'apophyse

B -Fracture du sustentaculum tali

C- Fracture du processus antérieur

D- Fracture du processus médial

E- Petit arrachement du corps



Type II : fracture de la partie sup et / ou post de la tubérosité :

A- Fracture du bec

B- Fracture arrachement de l'insertion du tendon d'aschille

Type III : Fracture du corps

➔ Intra articulaire :

Type VI : Fracture touchant l'articulation talo calcanéenne mais sans déplacement

Type V :

Tongue type : fracture avec fragment sup, post et latéral

Joint depression type : la plus fréquente, se produit lorsque la ligne de fracture secondaire commence à l'angle essentiel, s'étend en arrière, il s'en écarte dorsalement pour quitter l'os juste en arrière de la facette articulaire postérieure, ce fragment contient la plupart de la facette postérieure.

Diagnostic :

\*Clinique : Douleur avec impotence fonctionnelle.

Signe du Mondor : ecchymose à la face plantaire du pied

Déformation et hématome

Affaissement de la voute plantaire

Ouverture cutanée

Examen vasculo nerveux ++

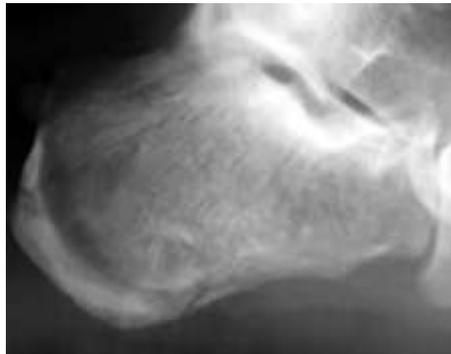
Rechercher les lésions associées

\*Radiologique :

Radiographie cheville face et profil



Fracture du calcanéum avec un angle de Boehler estimée à 5°



Fracture stade IA d'Essex Lopressti



Fracture du calcanéum classée « Tongue –type »



Fracture du calcanéum classée «Joint dépression type»

La TDM :

Permet une meilleure analyse des fractures intra articulaire surtout les fractures de « Tongue-type » et les fractures « Joint-dépression type»

Donne des informations importantes concernant le schéma de fracture du calcanéum et le degré de comminution du sustentaculum tali et des articulations sous talaires et renseigne ainsi sur le degré d'enfoncement thalamique.

On utilise la classification de Sanders :

Type I : fracture non déplacée (déplacement < 2 mm).

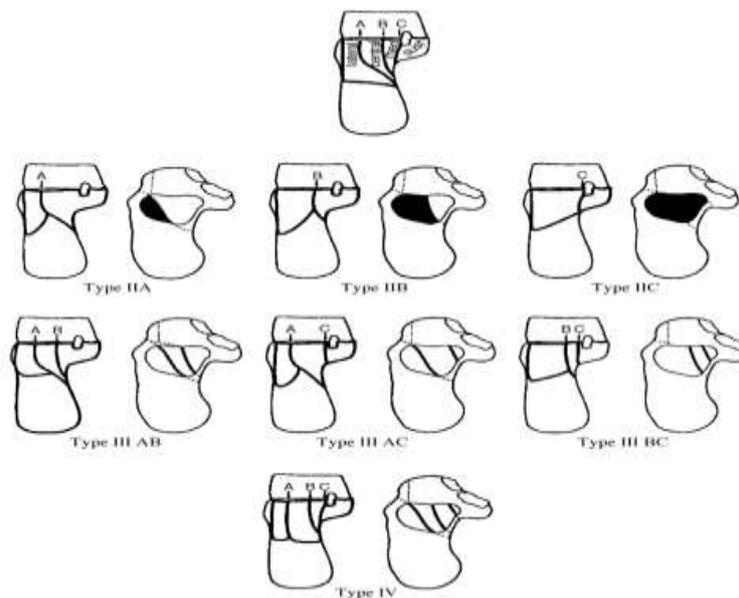
Type II : fracture thalamique simple divisant le calcanéum en deux fragments.

- ➔ Type IIA: fracture au niveau de la partie latérale du calcanéus
- ➔ Type IIB: fracture au niveau de la partie centrale du calcanéus
- ➔ Type IIC: fracture au niveau de la partie médiale du calcanéus

Type III : deux fractures thalamiques divisant le calcanéum en trois fragments.

- ➔ Type IIIAB: deux traits de fracture, un latéral et un central
- ➔ Type IIIAC: deux traits de fracture, un latéral et un médial
- ➔ Type IIIBC: deux traits de fracture, un central et un médial

Type IV : trois fractures thalamiques ou plus.



Fracture du calcanéum classée Sanders IV avec enfoncement thalamique



Fracture du calcanéum classée stade IIIAC de Sanders avec enfoncement

Traitement :

\*En urgence : Mesures de réanimation et évaluation globale (traumatisme à haute énergie)

Immobilisation par attelle postérieure

Antalgique, antibiotique si ouverture cutanée

\*Le traitement orthopédique :

Reste réservé aux fractures extra-articulaires, et le meilleur choix dans les fractures du calcanéum classées stade I, III et IV.

Consiste à mettre en place une botte plâtrée pendant une durée de 8 semaines avec un contrôle radiologique après une semaine afin de dépister un déplacement secondaire.

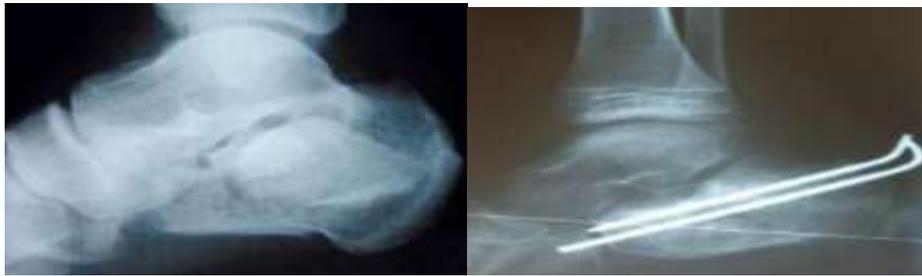
\*Traitement chirurgical :

Indiqué dans les fractures articulaires déplacées du calcanéum, et dans les fractures intéressant la portion thalamique du calcanéum avec un déplacement > 2mm, ainsi que les fractures de la grosse tubérosité avec arrachement du tendon d'Achille.

Le choix thérapeutique est variable en fonction du type de fracture, l'importance de la comminution et de l'enfoncement thalamique et surtout de l'état cutané initial.

➔ A foyer fermé :

- I- Embrochage percutané : La technique permet à l'aide d'un poinçon postérieur de relever les fractures thalamiques du calcanéum sous amplificateur de brillance.



Fracture Joint depression type traitée par double embrochage

- II- Vissage percutané : remplace la fixation par broches de kirschner du fragment relevé par un vissage percutané

➔ A foyer ouvert :

- I- Greffe osseuse seule
- II- Embrochage
- III- Vissage
- IV- Mixte

Avec de voies d'abord : Externe en L et mini invasive du sinus tarsi

Surveillance :

Le contrôle radiologique se fait après une semaine.

L'ablation du plâtre était faite dans un délai de un mois et demi, et l'ablation du matériel était faite sous anesthésie générale entre 6 et 9 mois.

La marche était autorisée avec béquilles sans appui après 15 jours, et la marche avec appui était autorisée après deux mois.

Complications :

\*Immédiates : Ouverture cutanée ; Lésions vasculo nerveuses ;

\*Secondaires : Infection ; déplacement secondaire ; nécrose cutanée

\*Tardives : Cal vicieux ; pseudarthrose ; algoneurodystrophie ...

**14-LES FRACTURES DE L'ASTRAGALE :**

Epidémiologie :

Fracture rare mais grave

Présente 2% des fractures des membres inférieurs

Surtout chez l'adolescent sportif

Prédominance masculine

Mécanisme :

Traumatisme direct violent : Chute d'un lieu élevé

Traumatisme indirect en supination forcée

Classification :

➔ La classification de Hawkins est la plus utilisée (ne concerne que les fractures du col du talus) :

Type I : sans déplacement

Type II : luxation sous-talienne

Type III : luxation sous-talienne et tibio-talienne

Type IV : luxation sous-talienne, tibio-talienne et talo-naviculaire.

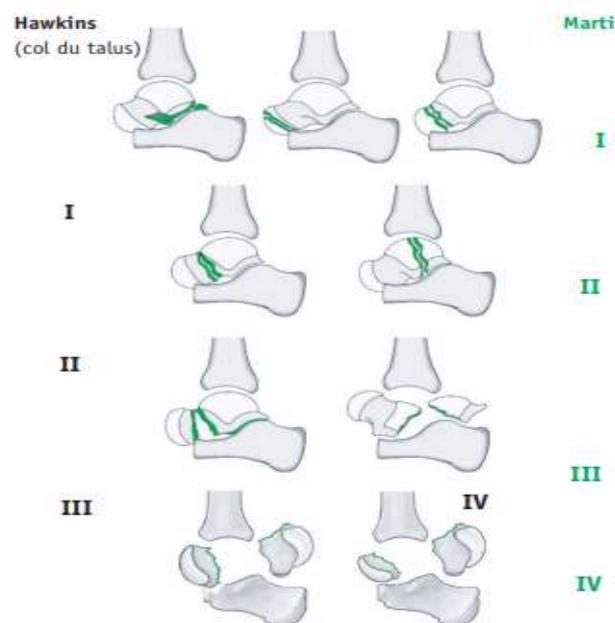
➔ Il y'a également la classification de Marti (incluant les fractures du corps et du col du talus) :

Type I : fracture du col distal (incluant la tête)

Type II : fracture non déplacée du corps

Type III : fracture déplacée du col ou du corps

Type VI : fracture-luxation du corps ou du col



Diagnostic :

\*Clinique :

L'impotence fonctionnelle à la marche est complète

Cheville tuméfiée, déformée, non mobilisable

Ecchymoses, phlyctènes.

Ouverture cutanée

Examen vasculo nerveux+++

Rechercher autres lésions associées (traumatisme à haute énergie)

\*Radiologique :

Diagnostic sera confirmé par les radiographies de la cheville de face et de profil

L'exploration sera systématiquement précisée par un scanner avec reconstruction 3D voire IRM.



Fracture déplacée du col du talus



Fracture du col du talus type II



Image TDM montrant une fracture comminutive du talus

Traitement :

\*En urgence : Mesures de réanimation et évaluation globale (traumatisme à haute énergie)

Immobilisation par attelle postérieure

Antalgique, antibiotique si ouverture cutanée

\*Traitement orthopédique :

Les fractures du corps ou du col strictement non déplacées au scanner peuvent être traitées par immobilisation plâtrée à 90° pendant 6 semaines.

Prévoir des contrôles radiographiques à J8 et J15 recherchant un déplacement secondaire.

\*Traitement chirurgical :

-> Fracture déplacée du col :

Ces fractures seront vissées d'avant en arrière sous contrôle scopique en respectant le sinus du tarse (axe vasculaire).

-> Fracture déplacée du corps :

La fixation se fera également par vissage antéropostérieur, éventuellement complété par des vis à tête fileté enfouies.

-> Fracture-luxation du col et du corps :

Réduction + vissage (Embrochage)

-> Fracture et / ou luxation ouverte :

Urgence, lavage et parage.

L'ostéosynthèse est identique, vissage, fixateur externe tibio-métatarsien, la couverture cutanée pouvant faire appel aux greffes, aux lambeaux pédiculés ou libres.



Fracture type 3 traitée par vissage

Surveillance :

La mobilisation précoce est le point essentiel. Une immobilisation par attelle permet la rééducation au 2<sup>e</sup> jour.

Détecter les complications :

- L'infection
- La nécrose avasculaire
- Le déplacement secondaire
- Le cal vicieux
- La pseudarthrose
- La raideur

## **15-LES FRACTURES DES METATARSIENS :**

### Epidémiologie :

Les fractures des métatarsiens sont relativement fréquentes.

Les plus rencontrées étant celles du 2ème et du 5ème

### Mécanisme :

Ce sont le plus souvent des fractures par traumatisme direct, voire par écrasement du pied, pouvant alors entraîner des lésions majeures des parties molles.

### Classification :

On distingue : - Les fractures de la base.

- Les fractures du col.

- A part, l'arrachement apophysaire de la base du 5ème métatarsien.

### Diagnostic :

#### \*Clinique :

Douleur voire impotence fonctionnelle

Œdème du dos du pied ++

Hématome autour de la fracture

#### \*Radiologique :

Les radiographies du pied de face, de profil et de ¾ oblique.



Fracture de la base de M1

Fractures déplacées du  
col du M3 et M4



Fracture de la base de M5

Traitement :

→ Fractures non ou peu déplacées :

Traitement orthopédique consistant en une botte plâtrée (sauf en cas d'écrasement majeur) sans appui, pour 4 semaines.

Contrôles radiographiques à J8 et J15.

→ Fractures déplacées des métatarsiens :

Traitement orthopédique, consistant en une réduction sous anesthésie générale, puis, en cas de réduction stable, immobilisation par botte sans appui pour 4 semaines complétée par une botte de marche 2 semaines.

Contrôles radiographiques à J8 et J15.

➔ Fractures déplacées instables après réduction :

Embroschage percutané, protégé par une botte sans appui 4 semaines.



Fractures du col du 2ème, 3ème, 4ème et 5ème métatarsiens.

Ostéosynthèse par embroschage percutané du 4ème et 5ème métatarsiens

➔ Fractures par écrasement majeur et/ou avec délabrement important :

Prise en charge chirurgicale avec nettoyage-exploration-parage.

L'ostéosynthèse sera assurée par embroschage ou encore par mini-fixateur externe.

Le geste de couverture cutanée pourra être réalisé en urgence ou en différé.

## **16-LES FRACTURES DES PHALANGES**

### Epidémiologie :

Traumatisme fréquent, peu grave

Le gros orteil est le plus touché

### Mécanisme :

Secondaires à un traumatisme direct ou à un écrasement et plus rarement à un traumatisme en hyper-extension.

### Classification :

Les fractures épiphysaires, articulaires.

Les fractures diaphysaires.

### Diagnostic :

#### \*Clinique :

Douleur, œdème, ecchymose.

Désaxation

Ouverture cutanée

#### \*Radiologique :

Les radiographies du pied de face, de profil et de  $\frac{3}{4}$  oblique.



Fracture de P1 déplacée en angulation      fracture de la base de P1 du GO Salter 3

Traitement :

Par syndactylie 4 semaines le plus souvent si pas de déplacement sinon une réduction s'impose.

Si échec de réduction, on fait appel à une ostéosynthèse par embrochage puis immobilisation.

Si les fractures sont multiples il est possible d'immobiliser le pied par une botte avançant sous les orteils avec appui talonnier uniquement, 4 semaines.



Références :

- 1- Orthopédie et Traumatologie de l'Enfant, Sofcot 2021
- 2- Fractures de l'acétabulum : J. Tonetti 14-073-A-10
- 3- Harris Jr JH, Lee JS, Coupe KJ, Trotscher T. Acetabular fractures revisited.  
1. Redefinition of the Letournel anterior column. AJR Am J Roentgenol  
2004;182:1363–6
- 4- Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. J Bone Joint  
Surg 1963;45A:587–632
- 5- Guide traumatologie pédiatrique ; Cliniques universitaires Saint Luc
- 6- Pollen AG. Fractures involving the epiphyseal plate. Reconstr Surg Trau-  
matol 1979;17:25–39.
- 7- Jennings MM, Laqaay P, Schuberth JM. Arthroscopic assisted fixation of  
juvenile intra-articular epiphyseal ankle fractures. J Foot Ankle Surg  
2007;46(5):376–86.
- 8- Guide pratique Urgence et orthopedie pediatrique JL Jouve.pdf
- 9- Toupin JM, Lechevallier J. Post-traumatic epiphysiodesis of the distal end  
of the tibia in children. Rev Chir Orthop 1997;83:112–22.
- 10- HOLTON C, FOSTER P , TEMPLETON P. Fractures of the femoral neck  
in children . Current Orthopaedics 2006; P: 361-366
- 11- ALAIN VANNIEUSE, CHRISTIAN FONTAINE. Fractures de l'extrémité  
supérieure du fémur.
- 12- Approche pratique en orthopédie-traumatologie 2000
- 13- Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant EMC 14-076-A-  
10
- 14- Harris Jr JH, Lee JS, Coupe KJ, Trotscher T. Acetabular fractures revisited.  
1. Redefinition of the Letournel anterior column. AJR Am J Roentgenol  
2004;182:1363–6
- 15- Orthopédie du nouveau-né à l'adolescent ; Henry Carlioz ; Raphael Seringe

- 16- La juste imagerie dans les traumatismes des membres chez l'enfant ;  
Ahmad EID ;Hôpital couple Enfant /CHU de Grenoble Alpes
- 17- Les fractures du calcanéum chez l'enfant ; CHU Hassan II de Fès
- 18- Traumatismes chez l'enfant : particularités en imagerie ; JF Chateil, K  
Chaumoître ; CHU Bordeaux
- 19- Fractures du cou-de-pied de l'enfant ; B. Dohin, J. Langlais ; EMC ; 14-  
088-B-10