



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	6
<b>GENERALITES</b> .....	8
Particularites du squelette en croissance.....	9
<b>TRAUMATISMES DES MEMBRES</b> .....	16
<b>TRAUMATISMES DU MEMBRE SUPERIEUR</b> .....	16
Examen clinique d'un enfant traumatisé du membre supérieur.....	17
Fracture de la clavicule .....	24
Les luxations de l'épaule.....	29
Fractures de l'humérus proximal.....	31
Fracture de la diaphyse humerale.....	35
<b>TRAUMATISMES DU COUDE</b> .....	40
Maturation osseuse et repères radiographiques du coude.....	41
Contusion du coude .....	46
Pronation douloureuse .....	48
Fracture supracondylienne .....	52
Fracture de l'épicondyle medial.....	63
Fracture du condyle latéral du coude .....	68
Fracture du col du radius .....	74
Fracture de l'olecrane.....	78
Lesion de monteggia.....	82
Luxation du coude .....	86
Lésions rares du coude .....	92
Fractures de la diaphyse des deux os de l'avant-bras .....	99
Fractures de l'extrémité distale des deux os de l'avant-bras .....	104
<b>URGENCES DE LA MAIN</b> .....	111
Rappels anatomiques .....	112
Plaies de la main .....	118
Entorses des doigts.....	125
<b>Fractures de la main</b> .....	127
Fracture du scaphoïde : .....	127
Fracture des phalanges.....	130
Doigt « de porte » .....	134

Infections de la main .....	138
<b>TRAUMATISMES DU MEMBRE INFERIEUR.....</b>	<b>144</b>
Fractures de l’anneau pelvien .....	145
Fractures du cotyle .....	150
Luxation traumatique de la hanche .....	155
Fractures de l’extremite superieure du femur .....	160
Fracture de la diaphyse femorale.....	167
<b>TRAUMATISMES DU GENOU .....</b>	<b>174</b>
Gros genou traumatique .....	175
Décollements épiphysaires de l’extrémité inférieure du fémur .....	185
Fracture de la patella.....	193
Fracture des épines tibiales .....	197
Entorses du genou et hémarthroses post-traumatiques.....	202
Décollements épiphysaires de l’extrémité supérieure du tibia.....	207
Fracture de la diaphyse des deux os de la jambe .....	212
Fractures du tibia distal : décollement épiphysaire/ fracture triplane/ fracture de Mac Farland .....	219
Entorse de la cheville.....	227
Fractures du tarse .....	231
Les fractures du tarse postérieur.....	231
Fracture du medio-pied .....	236
Fractures des metatarsiens et des orteils .....	238
<b>PRISE EN CHARGE .....</b>	<b>243</b>
Prise en charge de la douleur de l’enfant en urgence .....	244
Principes de l’immobilisation primaire .....	248
Réduction des fractures en salle d’urgence .....	255
<b>COMPLICATIONS.....</b>	<b>263</b>
Les syndromes des loges .....	264
Complications vasculaires des traumatismes des membres .....	269
<b>TRAUMATISMES DU RACHIS .....</b>	<b>277</b>
Traumatismes du rachis cervical .....	278
Traumatismes du rachis thoraco-lombaire.....	291
<b>TRAUMATISMES PARTICULIERS .....</b>	<b>297</b>
Fractures obstetricales .....	298
Maltraitance physique .....	301
Fractures pathologiques .....	305

---

Les arrachements apophysaires.....	310
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>314</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>316</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>322</b>

## Liste des abréviations

<b>EVA</b>	: Echelle visuelle analogique
<b>EV</b>	: Echelle du visage
<b>POPB</b>	: Paralysie obstétricale du plexus brachial
<b>ECMES</b>	: Embrochage centro- médullaire élastique stable
<b>BABP</b>	: Brachio-antebrachio palmaire
<b>EMG</b>	: Electromyogramme
<b>IPD</b>	: Inter phalangienne distale
<b>IP</b>	: Inter phalangienne
<b>BP</b>	: Brachio-palmaire
<b>AMO</b>	: Ablation du matériel d'ostéosynthèse
<b>Rx</b>	: Radio standard
<b>BAB</b>	: Brachio ante brachial
<b>F+P</b>	: Face + profile
<b>AG</b>	: Anesthésie générale
<b>SAUP</b>	: Service d'accueil et d'urgences pédiatriques
<b>ORIF</b>	: Réduction ouverte fixation interne
<b>EIAS</b>	: Epine iliaque antero supérieure
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>Plâtre CP</b>	: Cruro pédieux
<b>TTA</b>	: Tubérosité tibiale antérieure
<b>LLI</b>	: Ligament latéral Interne
<b>LLE</b>	: Ligament latéral externe
<b>LCA</b>	: Ligament croisé antérieur

---

<b>LCP</b>	: Ligament croisé postérieur
<b>CRP</b>	: Protéine C réactive
<b>LCR</b>	: Liquide céphalo-rachidien
<b>ECBU</b>	: Examen cyto bactériologique urinaire
<b>SCM</b>	: Sternocleido mastoïdien
<b>BO</b>	: Bouche ouverte
<b>IV</b>	: Intra veineuse
<b>IMOC</b>	: Infirmité motrice d'origine cérébrale

# INTRODUCTION

La prise en charge des urgences orthopédiques pédiatriques est devenue un sujet très sensible dans l'organisation du système de santé.

C'est un impératif éthique pour chaque interne, chaque médecin, d'assurer à l'enfant des soins consciencieux, dévoués et fondés sur les données acquises de la science. Et la chirurgie orthopédique pédiatrique est une spécialité souvent confrontée à l'urgence, mettant parfois en danger la vie des enfants. Donc il est important de réaliser un examen méthodique, de prescrire des examens complémentaires ciblés pour pouvoir agir dans les plus brefs délais, et il est par conséquent essentiel que les praticiens possèdent les connaissances théoriques et pratiques indispensables à la réalisation d'une prise en charge rapide et efficace, notamment dans le contexte d'une volonté nationale de réduire la mortalité, la morbidité, et les invalidités. Dans ce contexte est venue l'idée d'élaborer un guide des urgences orthopédiques pédiatriques, exigeant et pratique, utile et maniable qui pourrait être d'une aide précieuse aux jeunes Praticiens que sont les externes, les internes et les résidents.

Les diverses situations d'urgence et les conduites à tenir sont exposées et on s'est efforcé de donner des informations conformes aux connaissances médicales actuelles, notamment dans le domaine de la thérapeutique.

- En outre, il doit garder à l'esprit que chaque patient est unique, ce qui l'amènera à toujours devoir personnaliser pour chaque malade, les conduites thérapeutiques indiquées.

# GENERALITES

## PARTICULARITES DU SQUELETTE EN CROISSANCE

### I. BASES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES : [1]

- Le squelette de l'enfant présente des propriétés propres à chaque segment et variables en fonction de l'âge (Figure 1).
- ➡ L'épiphyse est en grande partie cartilagineuse, source de difficultés de diagnostic radiographique.

D'autre part, l'épiphyse supporte le cartilage de croissance sur le plan mécanique et vasculaire.

- ➡ La métaphyse est constituée d'un os spongieux dense, peu corticalisé, enveloppé d'un périoste très solide. C'est le siège de fractures partielles appelées fractures en « motte de beurre », d'excellent pronostic mais de diagnostic difficile.

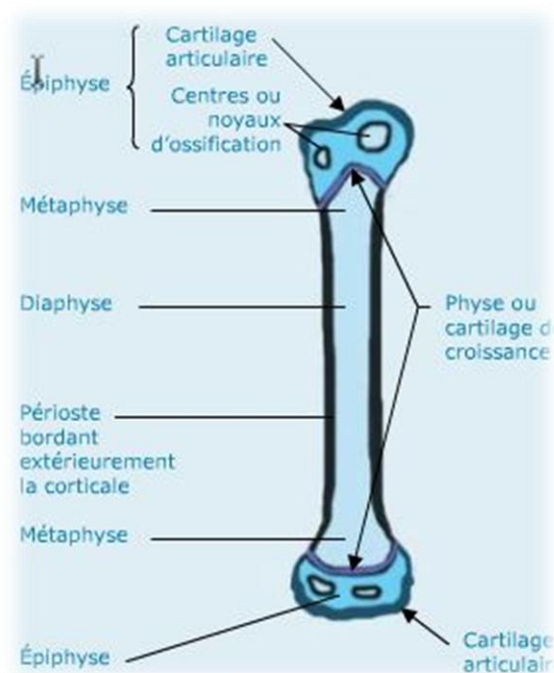


Fig 1 : Différents segments de l'os long de l'enfant

- ➡ La diaphyse est très souple, comparable à du bois vert, avec possibilités de fractures d'une seule corticale (fracture en bois vert), ou de déformations « plastiques », c'est-à-dire de déformations en angulation sans véritable rupture d'une corticale osseuse.
- ➡ Les ligaments et capsules sont plus solides que les épiphyses et le cartilage de croissance. Cela a pour conséquence la rareté des ruptures ligamentaires et la fréquence des décollements épiphysaires (exemple : fréquence des décollements épiphysaires de l'humérus proximal et rareté des luxations de l'épaule).

## II. FRACTURE-DECOLLEMENT EPIPHYSAIRE ET LESIONS DU CARTILAGE DE CROISSANCE [2]

- La présence du cartilage de croissance à la jonction métaphyso-épiphysaire réalise une zone mécaniquement plus fragile propre au décollement de l'épiphyse, complet ou partiel, avec une possible rupture du cartilage de croissance.
- Or, tout traumatisme sectionnant le cartilage de croissance fait courir le risque d'un trouble de croissance. En revanche tout décollement en bloc de l'épiphyse laisse théoriquement intact le cartilage de croissance.
- Ce principe est à la base de la classification de Salter et Harris (SH), dont la valeur pronostique est fiable à quelques exceptions près( figure 2).

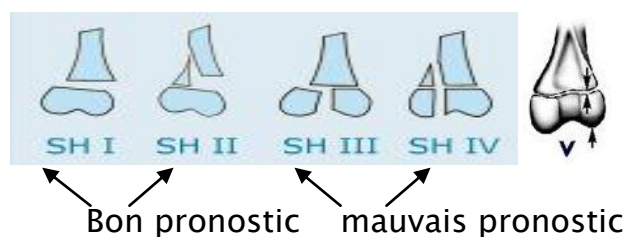


Fig 2 : Classification de Salter

- Les fractures de type Salter 1 et 2 correspondent à des décollements du cartilage de croissance (décollements épiphysaire ou décollements-fractures métaphysaires). Dans ces types 1 et 2 le pronostic est théoriquement bon car le cartilage de croissance n'est pas interrompu.
- Les fractures de type Salter 3 et 4 correspondent à des fractures de l'épiphyse sectionnant le cartilage de croissance. Le pronostic est plus réservé car il y a un risque potentiel d'arrêt de croissance ou épiphysiodèse.
- Il en est de même du type Salter 5 qui correspond à une lésion en compression du cartilage de croissance et qui est un diagnostic rétrospectif à distance du traumatisme initial.
- On peut dès à présent mesurer le paradoxe des fractures de l'enfant. Lorsqu'elles sont métaphysaires ou diaphysaires, elles sont dotées d'un potentiel de consolidation et de remodelage majeurs. Dès lors que l'épiphyse et surtout le cartilage de croissance sont atteints, il existe un risque notable d'arrêt de croissance ou épiphysiodèse totale ou partielle (figure 3).



**Fig 3 :** Conséquence d'une épiphysiodèse post traumatique fémorale distale gauche.  
Le fémur est raccourci avec un défaut d'axe en valgus

Le diagnostic de certitude d'une telle complication sera porté plusieurs mois après le traumatisme. Les parents devront être alertés de cette éventualité dès la phase initiale afin d'éviter toute confusion avec une complication interprétée à tort comme d'origine iatrogène.

### **III. CONSEQUENCES PRATIQUES : LES PIEGES A EVITER EN URGENCE :**

#### **1. Pièges relatifs à la biomécanique de l'enfant : [1]**

- Ne pas sous estimer une lésion du fait des difficultés de l'imagerie pédiatrique en zone épiphysaire. La présence de plusieurs points d'ossification dans la matrice cartilagineuse épiphysaire constitue une véritable difficulté de lecture des clichés standard en urgence.(traumatismes du coude)
- Ne pas penser que la croissance corrige tout défaut sans restriction. Les possibilités de correction dépendent de l'âge de survenue, du type de fracture, de la topographie de la fracture et de l'importance du déplacement.(cf fracture des deux os de l'avant bras)

#### **2. Pièges relatifs au contexte du traumatisme :**

- L'entourage peut sous-estimer ou méconnaître le traumatisme :

Un enfant peut présenter une fracture d'un membre après un traumatisme mineur tel qu'une simple chute de sa hauteur ou d'un fauteuil. Un enfant qui se coince un membre entre les barreaux d'un lit peut également présenter une fracture. Il s'agit de traumatismes méconnus, à différencier de ceux observés en cas de maltraitance. De tels traumatismes n'ont généralement rien à voir avec une

quelconque négligence. Le contexte en est généralement bien différent, le type de fracture également, sous forme de fracture oblique spiroïde.

- L'entourage peut surestimer l'importance du traumatisme :

Les raisons peuvent être très diverses. Il peut s'agir de parents inquiets dans des situations parentales conflictuelles.

Cela peut être également le cas chez un enfant considéré comme sportif de haut niveau avec un environnement très exigeant.

Enfin il faudra toujours avoir à l'esprit que le traumatisme est régulièrement évoqué comme étant à l'origine de toute douleur des membres de l'enfant. Ainsi des lésions orthopédiques froides (infections, tumeurs) sont souvent initialement rapportées à un traumatisme ancien par la famille.

- Le traumatisme est parfois un élément rassurant pour la famille, source de retard de diagnostic

### **3. Pièges relatifs à l'imagerie :** [2]

L'imagerie en urgence est source de nombreux pièges relatifs à plusieurs paramètres :

- Demande abusive avec multiplication de clichés. C'est souligner l'importance de l'examen clinique initial qui doit rester une étape incontournable malgré le caractère d'urgence et la pression de l'entourage familial. L'étude soigneuse du membre douloureux, la palpation douce, vont souvent corriger une demande d'imagerie abusive et non contributive.
- Demande inappropriée comme par exemple une échographie isolée première demandée sans cliché standard associé.

- Difficultés de lecture des clichés du fait de la présence de points d'ossifications et de la nature cartilagineuse d'une grande partie des épiphyses.
- Difficultés de lecture car les incidences sont imparfaites du fait des douleurs et des déformations initiales. Il est indispensable d'obtenir au moins deux incidences orthogonales.

#### **IV. CONSEQUENCES PRATIQUES : 4 REGLES SIMPLES ET FONDAMENTALES** [3]

- 1- Tout traumatisme considéré comme mineur doit être guéri à J7 chez un enfant.

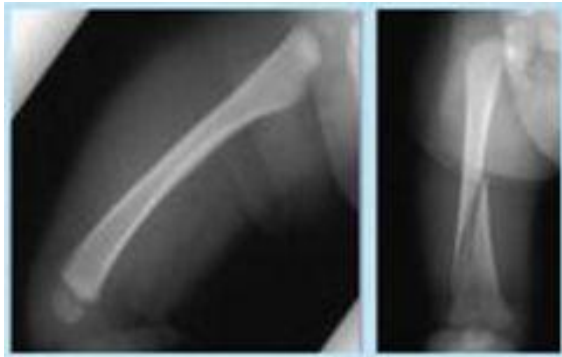
La persistance d'une douleur ou d'une impotence fonctionnelle significative impose de renouveler le bilan d'imagerie standard. Une fracture passée inaperçue pourra alors être mise en évidence.

- 2- En cas de symptomatologie persistante à J21 il convient de remettre en cause le diagnostic de traumatisme mineur et entreprendre un bilan d'imagerie plus adapté :
  - Le nouveau cliché standard peut permettre, s'il s'agissait initialement d'une fracture à minima, d'observer une apposition périostée correspondant à un cal en formation.
  - Si la radiographie à 21 jours est normale, il est indispensable de pousser plus loin les investigations. Une consultation spécialisée est nécessaire. Une IRM ou une scintigraphie osseuse pourront être demandées en fonction des signes cliniques.

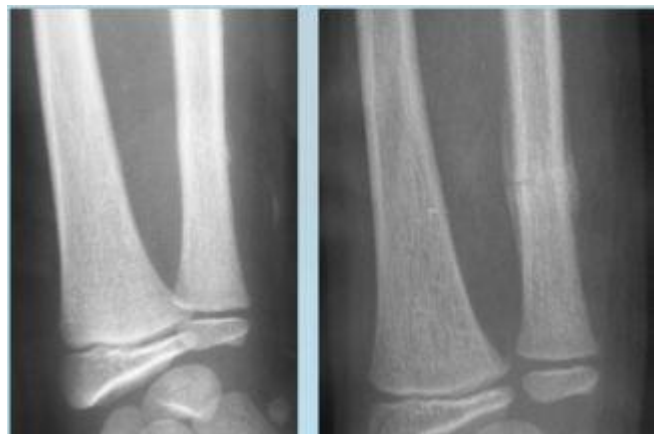
L'arrière pensée d'une pathologie tumorale doit toujours être présente

- A J21, les diagnostics d'entorse grave, hématome profond, ne doivent jamais être retenus en première intention. Une consultation spécialisée est indispensable compte tenu de la rareté de telles lésions chez l'enfant.
- 3- Toute fracture de l'enfant présente un risque de trouble de croissance.
- 4- Une surveillance à long terme doit être recommandée.

## V. Exemples de pièges classiques :



**Fig 4:** Fracture de la diaphyse fémorale visible uniquement sur le cliché de face



**Fig 5 :** Traumatisme de l'avant-bras avec radiographies initiales « normales ». A J21 apparition du trait de fracture et des signes de consolidation de l'ulna distale

# **TRAUMATISMES DES** **MEMBRES**

## **I. TRAUMATISMES DU MEMBRE SUPERIEUR**

## Examen clinique d'un enfant traumatisé du membre supérieur

Le déroulement de l'examen clinique d'un enfant qui se plaint de douleur post traumatique au niveau du membre supérieur doit être méthodique et de durée suffisante. **Trois étapes sont nécessaires**, et se suivent rapidement dans le temps : l'interrogatoire, l'inspection et l'examen physique locorégional et général (figure 1).



Fig 1 : examen clinique du membre supérieur droit

### I. L'interrogatoire : [3]

Il faut savoir engager une vraie discussion avec l'enfant, en utilisant un ton calme, afin de le tranquilliser, et surtout obtenir sa confiance. Il est vivement conseillé de commencer cette discussion par demander le nom de l'enfant, son âge, son niveau scolaire, son adresse, le nom et l'âge de ses frères et sœurs éventuellement.

Parfois, il est nécessaire de calmer un jeune enfant ou nourrisson qui pleure, en lui touchant le membre indolore. Tout en interrogeant les parents, on essaie d'attirer son attention en lui tendant un jouet, un stylo, un stéthoscope, des clés... Ces gestes permettent à l'examineur d'évaluer la tentative de faire bouger son membre douloureux.

**L'interrogatoire permet de savoir avec détails les circonstances d'apparition de la douleur:**

- Comment elle est survenue, spontanée ou secondaire à un traumatisme ?
- Douleur diurne ou nocturne.

On est alors, en présence de deux situations : très souvent la douleur est apparue à la suite d'un traumatisme, et beaucoup plus rarement elle était spontanée.

## **1. La douleur est secondaire à un traumatisme :**

Généralement les parents, ou bien l'enfant lui-même, rapportent la notion d'un traumatisme même bénin. Souvent, le parent n'a même pas assisté à ce «traumatisme», il faut cependant en tenir compte. Il est nécessaire, alors de préciser et de détailler les caractéristiques suivantes:

### **a. Son mécanisme :**

S'il s'agit d'une chute pendant les jeux, d'une chaise ou d'une table, d'une fenêtre, d'un toit, d'une bicyclette ... ?

### **b. Sa localisation :**

La douleur peut siéger à un segment de membre ou au niveau d'une articulation.

Comment s'est faite la réception sur le membre après la chute ?

S'il y a eu des écorchures ou des plaies associées ?

### **c. Ses conséquences immédiates :**

C'est une vraie enquête sur les détails concernant les suites immédiates du traumatisme.

Les questions à poser sont :

- S'il a eu mal juste après le traumatisme ?
- S'il a pu mobiliser son membre atteint ?
- S'il a pu se relever et marcher juste après le traumatisme ?

- S'il a pu reprendre son activité et son jeu avec ses camarades ?
- Si la douleur est apparue quelques heures après, le soir en particulier, le faisant réveiller, ainsi que ses parents ?

**d. Son traitement éventuel :**

- S'il a eu un traitement par ses parents à domicile? (Antalgique, bandage avec alcool ou synthol, scarifications...)
- S'il a été amené rapidement à la consultation ?
- Si les douleurs sont en régression ou au contraire d'intensité augmentée tardivement durant la nuit?

**2. La douleur est d'apparition spontanée :**

Parfois le traumatisme n'est pas évoqué, ou non retenu et la douleur est apparue spontanément et brutalement.

**La prise de la TEMPÉRATURE RECTALE est obligatoire en particulier quand:**

- Le traumatisme n'est pas évident.
- Le membre ne présente pas de déformation visible et évidente évoquant une fracture.
- L'enfant mobilise difficilement son membre.
- Les parents rapportent la notion de fièvre.
- La douleur est apparue plusieurs heures ou tard dans la soirée, après un traumatisme banal.

**En cas de fièvre**, on doit évoquer obligatoirement l'infection ostéo-articulaire, qui est responsable de la douleur très souvent à sa phase inflammatoire surtout si elle est récente n'excédant pas 24 heures.

## II. L'inspection : [2]

C'est un temps capital, et doit être mené chez un enfant déshabillé entièrement. Déjà au cours de l'interrogatoire, les yeux de l'examineur ne doivent pas quitter le membre douloureux de l'enfant à qui on demande de marcher et de mobiliser le segment du membre. Lors de cette inspection, il faut préciser certaines caractéristiques du membre : son attitude, une déformation éventuelle, l'état cutané.

### 1. L'attitude du membre :

- **Le membre supérieur** : Peut être maintenu par une attelle ou une écharpe ou tout simplement par l'autre membre sain.

### 2. La déformation du membre (figure 2):

L'inspection précise également :

- L'existence d'une déformation ou augmentation anormale du volume d'un segment de membre.
- L'existence d'une tuméfaction articulaire anormale.



Fig 2 : déformation du coude

### **3. L'état cutané :**

Il est capital de préciser l'état de la peau en regard de la zone douloureuse, avec présence de rougeur ou de traces de contusion, d'écorchures ou de scarifications.

### **III. La palpation :** [4]

C'est la dernière étape capitale de l'examen clinique. Son but est de confirmer un diagnostic suspecté et rechercher une complication. La palpation débute par les zones indolores du membre.

Dans tous les cas, il ne faut pas mobiliser un segment de membre déformé et douloureux, le diagnostic de fracture étant certain. Mais il faut cependant :

- **Noter** la couleur et la chaleur cutanée et palper obligatoirement les pouls distaux des extrémités du membre.
- **Rechercher** l'existence éventuelle d'un gonflement ou œdème des extrémités provoqués par «l'effet de garrot» dû à l'écharpe maintenant le membre au cou ou une éventuelle attelle plâtrée.
- **Apprécier** la chaleur cutanée en regard d'une tuméfaction ou gonflement d'une articulation en comparaison avec le côté controlatéral surtout quand la température rectale est élevée : le diagnostic d'infection ostéo-articulaire est évoqué en premier lieu.
- **Étudier** la sensibilité au toucher d'un segment distal du membre
- **Exiger** la mobilisation active des extrémités.
- **Palper** les saillies osseuses péri articulaires, à l'aide de la pulpe de l'index de préférence, et préciser la ou les zones douloureuses : en effet une douleur circonférentielle en zone métaphyso-épiphysaire est évocatrice

d'une ostéomyélite aiguë si la fièvre est élevée, et d'un décollement épiphysaire en cas d'apyrexie.

- **Tenter** une mobilisation avec grande douceur d'une articulation augmentée de volume : en cas d'arthrite infectieuse, toute tentative de mobilisation articulaire est impossible, alors qu'elle est possible en cas de décollement épiphysaire non déplacé. Cette distinction entre point osseux douloureux et partie molle douloureuse est capitale, en fonction de l'articulation examinée :

### **1. Au niveau du coude :**

La palpation douce :

- De son bord externe, évoque un décollement de l'épicondyle externe.
- De son bord interne, évoque un décollement de l'épicondyle médial.
- De son bord postérieur, évoque une fracture de l'olécrane.
- De l'extrémité inférieure de l'humérus, évoque une fracture supra condylienne.
- Des parties molles péri articulaires, entre les saillies osseuses, on évoque une lésion ligamentaire si la température est normale.

Dans le cas de fièvre élevée, le diagnostic d'arthrite aiguë est à évoquer en premier lieu.

### **2. Au niveau du poignet** (figure 3):

En l'absence de déformation :

- La douleur retrouvée à la palpation de la métaphyse radiale est synonyme de décollement épiphysaire.

- L'indolence totale de l'épiphyse radiale et ulnaire, et l'existence de douleur des parties molles, ligamentaire et dorsale du poignet est synonyme d'entorse probable si la température est normale.
- Chez l'adolescent le diagnostic de fracture du scaphoïde est à éliminer.



Fig 3 : palpation du poignet

### **3. Examen vasculo-nerveux :**

- Le pouls radial et le pouls capillaire doivent être palpés.
- L'absence de pouls radial dans un traumatisme du coude même avec pouls capillaire conservé doit faire suspecter une lésion de l'artère humérale.
- Une diminution du pouls capillaire, douleurs à l'extension passive des doigts, tension des masses musculaires font évoquer un syndrome de loges.
- Une extension active du pouce signe l'intégrité du nerf radial.
- La flexion active du pouce et surtout de l'indexe renseigne sur l'intégrité du nerf médian.
- L'extension active et surtout l'écartement du (5ème doigt renseigne sur l'intégrité du nerf ulnaire.

## Fracture de la clavicule

### I. Introduction : [5]

- Les fractures de la clavicule sont très fréquentes chez l'enfant et l'adolescent.
- Elles sont le plus souvent secondaires à une chute sur le moignon de l'épaule.
- Il existe plusieurs types de fractures de la clavicule :
  - Fractures de la diaphyse, les plus fréquentes.
  - Fractures du quart distal.
  - Lésions de l'extrémité interne de la clavicule.
  - Fractures obstétricales.

### II. Diagnostic : [6]

#### a. Fractures de la diaphyse de la clavicule :

- Ces fractures sont le plus souvent médio-diaphysaires.
- Même si les complications vasculo-nerveuses sont exceptionnelles, elles doivent être recherchées.

#### b. Fractures du quart externe de la clavicule :

- La clinique est évocatrice d'une luxation acromio-claviculaire. Le fragment médial est déplacé vers le haut. Il s'agit en général d'un dépériostage de la clavicule.

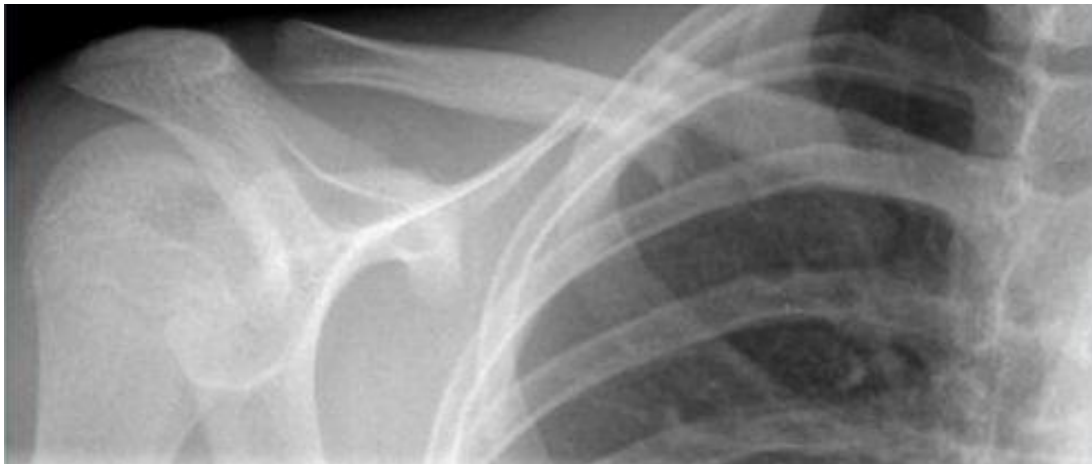
Ainsi, il n'existe pas de rupture du ligament coraco-claviculaire. Même si les complications vasculo-nerveuses sont exceptionnelles, elles doivent être recherchées.

**c. Lésions de l'extrémité interne de la clavicule :**

- La clinique est évocatrice d'une luxation sterno-claviculaire. Il s'agit le plus souvent de décollements épiphysaires.
- Les lésions à déplacement postérieur sont diagnostiquées au scanner et doivent faire rechercher d'éventuelles complications vasculo-nerveuses.

**d. Fractures obstétricales de la clavicule :**

- Cliniquement, le nouveau-né se présente avec une symptomatologie de paralysie obstétricale du plexus brachial. La radiographie de la clavicule de face permet de faire le diagnostic mais ne permet pas d'exclure une paralysie du plexus brachial qui serait associée compte tenu de l'impotence douloureuse initiale. La paralysie du plexus brachial ne pourra être formellement écartée qu'à distance du diagnostic de la fracture (figure1).



**Fig 1 : Fracture médio-diaphysaire de la clavicule droite**

### III. Traitement : [7]

#### 1. Gestes immédiats :

Antalgie de niveau I le plus souvent suffisante, administrée au plus tôt.

- Examen clinique soigneux à la recherche de complications cutanées, vasculo- nerveuses ou de pneumothorax.
- Diagnostic radiographique.
- Traitement orthopédique par anneaux ou bandage « en 8 » le plus souvent, accompagnés d'explications aux parents sur leur fonctionnement et leur mise en place.

#### 2. Indications :

##### a. Fractures de la diaphyse de la clavicule :

- Le traitement est dans l'immense majorité des cas un traitement orthopédique par contention par un bandage en 8 pour une durée de 3 à 4 semaines. Le traitement chirurgical est exceptionnellement indiqué en cas de complications cutanées ou vasculo-nerveuses. Dans ce cas, l'ostéosynthèse est le plus souvent réalisée par un embrochage.

##### b. Fractures du quart externe de la clavicule :

- Le traitement est dans la grande majorité des cas un traitement orthopédique par contention par des anneaux en 8 associée à un bandage par bande adhésive en pont sur l'épaule (abaissement du ¼ externe) pour une durée de 3 à 4 semaines.

##### c. Lésions internes de la clavicule :

- En cas de lésion à déplacement antérieur, le traitement consiste le plus souvent en une immobilisation du membre supérieur par une simple écharpe pour une durée de 3 semaines.

- En cas de lésion à déplacement postérieur, il peut être nécessaire de réduire le déplacement sous anesthésie générale et d'assurer une stabilisation chirurgicale.

#### **d. Fractures obstétricales de la clavicule :**

- Le traitement est orthopédique avec un bandage coude au corps pour une durée de 2 semaines.

### **3. Délai de consolidation :**

- 3 à 4 semaines pour les fractures de la diaphyse, du  $\frac{1}{4}$  interne et du  $\frac{1}{4}$  externe.
- 2 semaines pour les fractures obstétricales

### **4. Mesures associées :**

- Pas d'activité physique et sportive durant 6 à 8 semaines.
- Consultation avec radiographie de contrôle à 3 semaines. En fonction du contexte familial ou social, il peut être prudent de convoquer les patients pour un contrôle à 1 semaine.

## **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :**

- Hospitalisation n'est pas nécessaire.
- Assurer la sédation des douleurs par un antalgique de palier 1.
- Faire un examen neurologique et vasculaire.
- Assurer la contention de la fracture.
- Prévenir la famille que la consolidation des fractures de la clavicule se fera avec un chevauchement et qu'il y aura un cal hypertrophique au niveau du foyer de la fracture qui disparaîtra en 6 mois à 1 an.

- Concernant les fractures obstétricales, il faut avertir la famille que le diagnostic du POPB sera confirmé ou infirmé après la consolidation de la fracture.

## Les luxations de l'épaule

### I. Epidémiologie–Classification : [6]

- La luxation de l'épaule est très rare avant l'âge de 12 ans, il s'agit le plus souvent, comme pour l'adulte, de luxations antero–internes.

### II. Diagnostic : [7]

- L'impotence douloureuse de l'épaule est majeure.
- Sur le plan neurologique seule la sensibilité cutanée du moignon de l'épaule est fiable, l'examen moteur du deltoïde n'est pas réalisable compte tenu du caractère algique.
- Des Rx de l'épaule de face et de profil seront réalisées avant toute réduction (figure1).



**Fig1** : Luxation gléno–humérale gauche  
Radiographie de face    Radiographie de profil

### III. Traitement : [5]

- La réduction doit se faire dans d'excellentes conditions d'analgésie et de relâchement musculaire pour l'enfant, ainsi la réduction de la luxation se fera sous AG.
- Après la réduction, il faudra de nouveau vérifier la sensibilité de l'épaule et réaliser de radiographies de face et de profil de l'épaule (figure 2).
- Le membre supérieur sera immobilisé coude au corps pour une période d'environ 3 semaines.

### IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [3]

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 1 ou 2.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.

Le diagnostic de la luxation de l'épaule est exceptionnel avant 12ans. Toujours évoquer une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus ou une luxation volontaire sans rapport avec un traumatisme vrai



**Fig2** : Radiographie de face après réduction d'une luxation gléno-humérale gauche

## Fractures de l'humérus proximal

### I. Introduction : [7]

Les fractures de l'humérus proximal sont relativement fréquentes chez l'enfant. Ce sont soit des fractures décollements épiphysaires soit des fractures métaphysaires.

- Avant 5 ans, il s'agit surtout de décollements épiphysaires de type Salter I.
- Entre 5 et 12 ans, il s'agit surtout de fractures métaphysaires.
- Après 12 ans, il s'agit surtout de fractures décollements épiphysaires de type

Salter II ou de fractures métaphysaires.

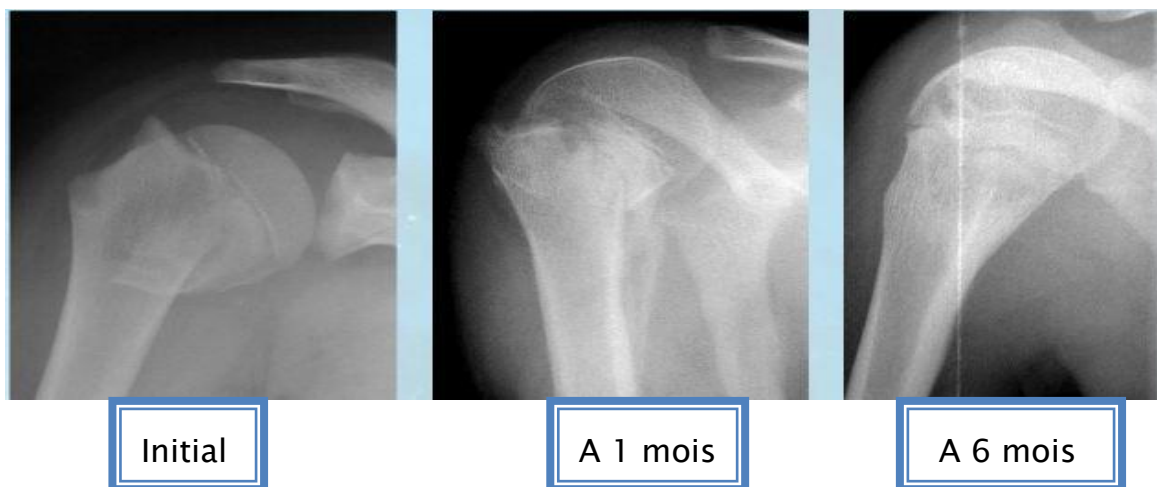
### II. Diagnostic : [1]

1. Le patient se présente avec une impotence fonctionnelle du membre supérieur et une douleur de l'épaule, c'est la classique attitude du traumatisé du membre supérieure de l'adulte
2. Tuméfaction du moignon de l'épaule plus ou moins importante.
3. Il faut faire un examen neurologique complet du membre concerné.
4. Une lésion du nerf axillaire est à rechercher sans faute. Sur le plan pratique seule la sensibilité cutanée du moignon de l'épaule est fiable, l'examen moteur du deltoïde n'est pas réalisable compte tenu du caractère algique. Tout déficit devra être consigné et annoncé avant la prise en charge thérapeutique.

### III. Traitement : [6]

- Le traitement est le plus souvent orthopédique par simple contention épaule, même en cas de forme très déplacée.

- Les fractures intéressant cette région ont un très grand potentiel de remodelage (figure 1).
- Ceci est lié d'une part au cartilage de croissance proximal de l'humérus prenant en charge environ 80% de la croissance en longueur de l'humérus, d'autres parts au fait que l'épaule présente des amplitudes articulaires dans les 3 plans de l'espace facilitant les corrections angulaires considérables. Une angulation de 60° et un complet chevauchement des fragments peuvent être acceptés chez un enfant avec un cartilage de croissance proximal encore bien ouvert.
- Habituellement, le traitement consiste en une immobilisation coude au corps par un Dujarier pour une durée de 3 à 4 semaines. Les troubles de croissance sont exceptionnels.



**Fig 1** : Fracture décollement épiphysaire avec bascule médiale traitée orthopédiquement Importance du remodelage à 6 mois.

- Le traitement chirurgical peut être indiqué en cas de polytraumatisme, de mauvaise tolérance du traitement orthopédique, en cas de lésions de l'autre membre supérieur le rendant non fonctionnel nécessitant une mobilisation rapide du membre fracturé ou un déplacement majeur chez un enfant en fin de croissance.
- Dans ce cas, l'ostéosynthèse est le plus souvent réalisée par un embrochage centro- médullaire élastique stable (ECMES) rétrograde (figure 2).



**Fig2** : Fracture décollement épiphysaire très déplacée chez un patient polytraumatisé, ostéosynthésée par ECMES.

## IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [7]

- Assurer la contention par écharpe coude au corps ou par un gilet de contention.
- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Certaines circonstances peuvent majorer le degré d'urgence chirurgicale :
  - Polytraumatisme.
  - Suspicion de compression vasculaire (exceptionnelle).
  - Suspicion de fracture-luxation (exceptionnelle).

Malgré son caractère spectaculaire, la fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus chez l'enfant a un excellent pronostic avec une simple immobilisation.

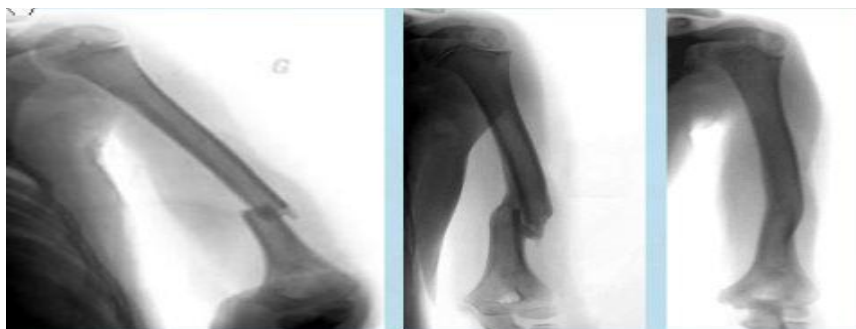
## FRACTURE DE LA DIAPHYSE HUMERALE

### I. Epidémiologie–Classification :[5]

- Il s'agit d'une fracture peu fréquente, survenant le plus souvent dans un contexte particulier :
  - Fracture obstétricale.
  - Fracture pathologique sur tumeur osseuse.
  - Terrain avec fragilité osseuse (maladie de Lobstein, déminéralisation osseuse...).
  - Traumatisme direct de grande énergie (accident de la voie publique).
- Chez l'enfant de moins de 3 ans, penser au syndrome de Silverman.

### II. Diagnostic :[5]

- La clinique est évocatrice avec impotence fonctionnelle totale du membre supérieur, douleur, tuméfaction voire ecchymose.
- Le bras peut être cliniquement déformé, voire donner l'impression d'un raccourcissement.
- Il faut s'assurer de l'absence de lésion cutanée et de déficit vasculo-nerveux, en particulier du nerf radial en recherchant une extension active du poignet.
- La confirmation se fera sur les radiographies du bras de face et de profil, précisant le type de trait de fracture, sa localisation et le déplacement (figure1). On recherchera de principe une lésion osseuse sous jacente.
- Les complications cutanées, vasculaires et nerveuses sont recherchées cliniquement, notifiées sur le dossier et annoncées aux parents avant le traitement.



**Fig1** : Fracture transversale avec chevauchement des fragments, traitée par plâtre pendant et remodelage.

- En cas de fracture obstétricale, le nouveau-né se présente avec une symptomatologie de paralysie obstétricale du plexus brachial. Les radiographies de l'humérus de face et de profil permettent de faire le diagnostic, mais on ne peut initialement exclure une paralysie du plexus brachial associée.

### **III. Traitement :** [7]

- Comme pour les fractures de l'humérus proximal, le traitement des fractures de la diaphyse humérale est le plus souvent orthopédique car le potentiel de remodelage est important
- une hospitalisation sera souvent nécessaire afin d'assurer une antalgie efficace les 24 premières heures (classique majoration des douleurs).
  - Avant l'âge de 6 ans, l'immobilisation coude au corps se fera par un Dujarier pour une période de 3 à 4 semaines (figure 2).
  - A partir de l'âge de 6 ans, le traitement pourra consister en un plâtre « pendant » pour une période de 4 semaines ou plus en fonction de l'évolution de la consolidation (figure 3).
- Le traitement chirurgical est réservé à certains cas :

- Polytraumatisme.
  - Mauvaise tolérance du traitement orthopédique (plâtre pendant non adapté au profil du patient).
  - Nécessité d'obtenir une mobilisation rapide de l'épaule ou du coude.
  - Lésion cutanée importante.
  - Lésion vasculaire.
- L'ostéosynthèse est alors réalisée par un embrochage centro-médullaire élastique stable (ECMES) rétrograde. L'ostéosynthèse par fixateur externe est également possible en cas de délabrement cutané majeur.
  - La lésion du nerf radial ne constitue pas une indication d'exploration chirurgicale en urgence s'agissant le plus souvent d'une contusion ou d'un étirement sans rupture de continuité, l'exploration chirurgicale ne faisant alors que dévasculariser le nerf et augmenter sa souffrance. La récupération est habituellement spontanée et totale en quelques semaines voire quelques mois.



Fig 2 : Dujarrier



Fig3 : Plâtre pendant

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :**

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Assurer la contention du membre supérieur.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Hospitaliser l'enfant de façon systématique, immobiliser la fracture et le perfuser.
- Une décision d'ostéosynthèse est rarement prise en urgence dans les formes sans complications associées.

#### **V. A expliquer aux parents :** [6]

- Bon pronostic malgré un tableau initial hyperalgique et un déplacement radiologique important.
- En cas de traitement orthopédique :
  - Le fonctionnement du plâtre « pendant » et la nécessité de dormir en position demi-assise.
  - En cas de déplacement, l'importance du remodelage attendu.
- L'indication de réduction sous anesthésie générale ou d'ostéosynthèse est rare malgré le déplacement. La décision est généralement prise en urgence différée par le chirurgien.
- Tout déficit ou suspicion de déficit vasculaire ou nerveux doit être annoncé à la famille avant la prise en charge thérapeutique.

- Concernant les fractures obstétricales, il faut avertir la famille que le diagnostic de paralysie du plexus brachial sera confirmé ou infirmé après la consolidation de la fracture.

# TRAUMATISMES DU COUDE

## Maturation osseuse et repères radiographiques du coude

L'analyse de la maturation squelettique ou maturation osseuse peut-être pratiquée chez l'enfant, de sa naissance à la fin de la croissance, le plus souvent par un examen radiologique. Il existe différentes motivations et méthodes pour l'évaluer.

### I. Ordre d'Apparition des différents noyaux du coude de l'enfant

**(figures 1 et 8):** [7]

A la naissance, seules les métaphyses sont ossifiées.

Successivement apparaissent les 6 noyaux d'ossification selon la règle "CRITOE" :

- •capitulum •épicondyle médial •tête radiale •trochlée •olécrane
- épicondyle latéral.

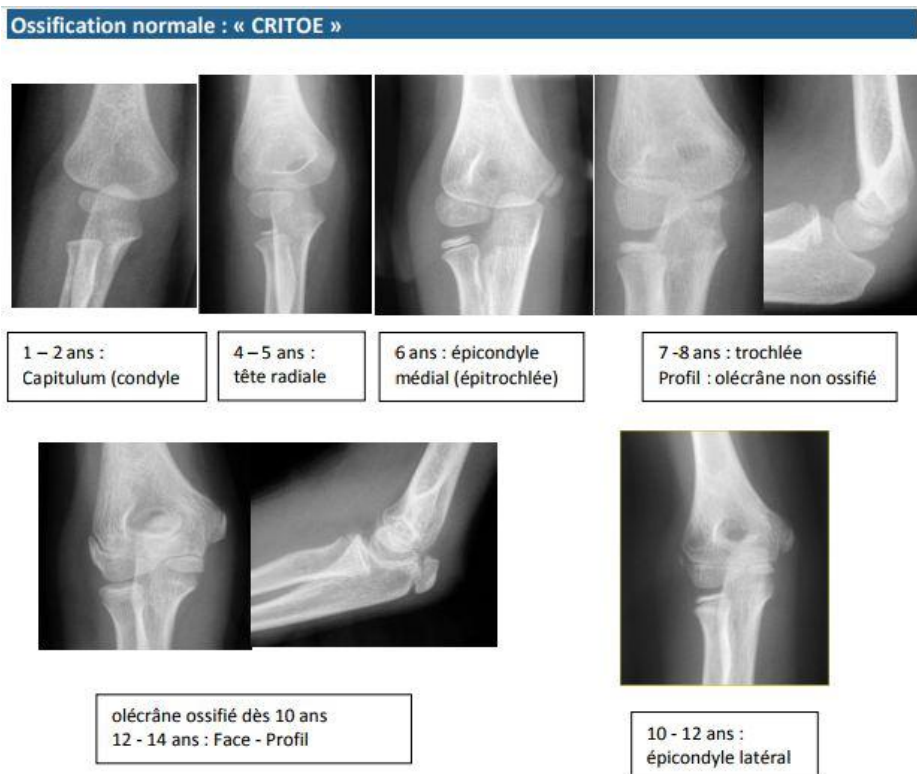


Fig1

## II. Ordre de fusion des différents noyaux (figure 2): [7]

- Premièrement: l'épicondyle latéral, le capitellum et la trochlée fusionnent pour donner un centre d'ossification unique (E+C+T = ECT)
- Deuxièmement: ce centre ECT fusionne avec la métaphyse.
- Troisièmement: l'épicondyle médial se fusionne tardivement (17 ans chez le garçon, 14 ans chez la fille).

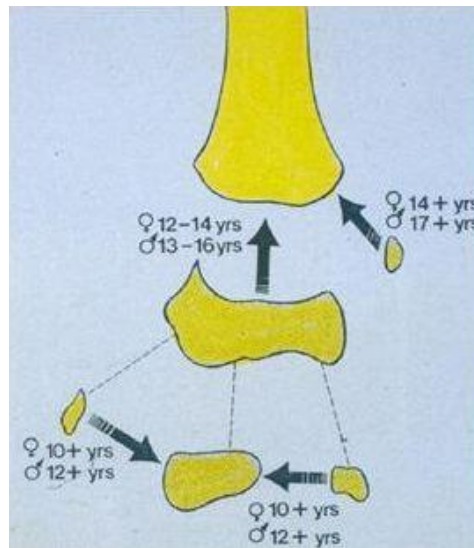


Fig2 : ordre de fusion des différents noyaux

## III. Différents repères radiologiques: [7]

### 1. Angle de Baumann (figure 3):

- Entre grand axe de l'humérus et le cartilage de croissance du capitellum
- Valeurs normales:  $72^{\circ} \pm 5^{\circ}$
- Si valeur augmentée = cubitus varus ; si valeur diminuée = cubitus valgus.

### 2. Angle huméro-condylien (figure 4):

- entre grand axe de l'humérus et la bissectrice du noyau du capitellum
- valeurs normales: 30 à 40°

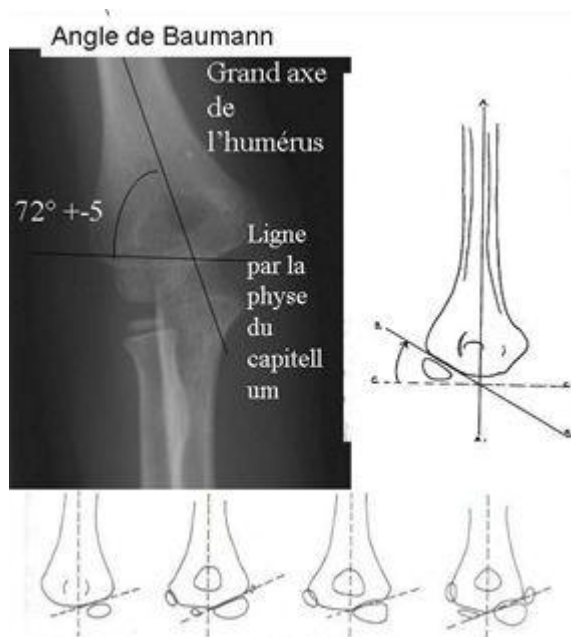
- si valeur augmentée = bascule antérieure ; si valeur diminuée = bascule postérieure

### 3. Ligne humérale antérieure (figure 5):

- prolongement de la corticale antérieure de l'humérus
- passe normalement par le tiers moyen du noyau du capitellum
- si passe devant le noyau = bascule postérieure.

### 4. Grand axe du radius (figure 6):

- doit passer par le noyau du capitellum quelque soit l'incidence : construction de storen.
- sinon, envisager le diagnostic de luxation de la tête radiale (fracture de Monteggia).



**Fig 3 :** Règles pour la mesure de l'angle en fonction de l'ossification du capitellum



**Fig 5:** ligne humérale antérieure

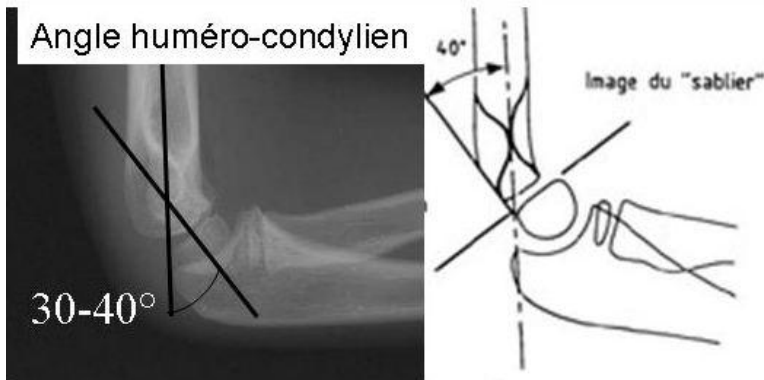


Fig 4 : angle huméro-condylien



Fig 6 : grand axe du radius

#### IV. L'Hémarthrose: un signe clinique important à rechercher :

- Normalement: la capsule est accolée contre l'os et le coussinet graisseux est accolé à la capsule.
  - En cas d'hémarthrose:
- les coussinets graisseux sont refoulés
- cela se voit surtout bien sur le cliché de profil à 90°: hémarthrose visible en antérieur (figure 7).
- sur un cliché en extension, l'hémarthrose peut seulement être visible en postérieur (difficile à voir).
- si la fracture est extra-articulaire, il n'y a pas d'hémarthrose.



Figure 7 : Rx standard montrant un coude normal et l'hémarthrose

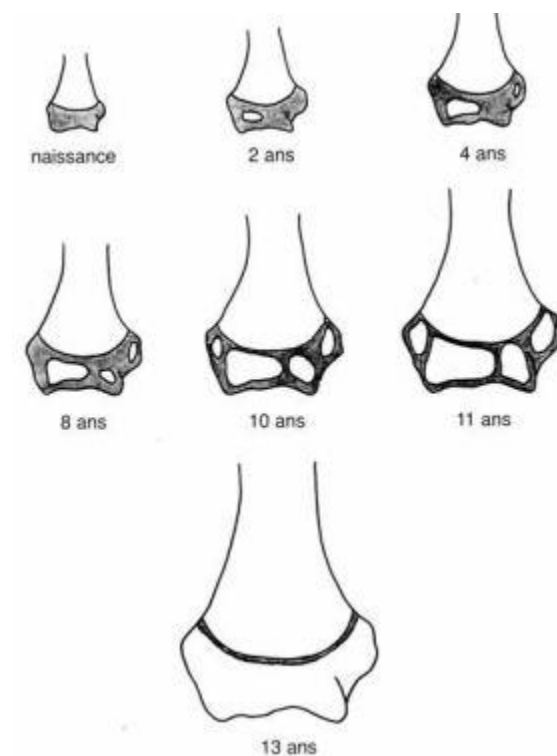


Fig 8 : ordre d'apparition des différents noyaux du coude de l'enfant

## **Contusion du coude**

La contusion est une lésion sans fissure des parties molles de l'organisme. Elle est générée par l'impact mécanique d'un agent extérieur sur un endroit du corps.

### **I. Règles à respecter :** [7]

- Anamnèse : détailler parfaitement le mécanisme du traumatisme. Se méfier des traumatismes à haute énergie car ils sont souvent responsables de lésions traumatiques.
- Examen clinique : rechercher attentivement les points douloureux par la palpation, la mobilité est-elle possible ou non ?
- RX : demander les bonnes incidences radiologiques, et rechercher une lésion osseuse et/ou des parties molles (hémarthrose, œdème).
- Noter toutes les informations (même les éléments négatifs) dans le dossier patient.

### **II. Conduite à tenir devant une contusion :**

- Si les RX ne montrent pas de fracture = ne pas immobiliser par un plâtre circulaire.
- Préférer une attelle amovible :
- Rôle antalgique
- Contrôle clinique en salle de plâtre après quelques jours selon l'intensité de la douleur.

### III. Explications aux parents :

- Derrière une contusion peut se cacher autre chose : une fracture non encore visible.
- Une pathologie orthopédique indépendante dont la contusion est le moment révélateur (ex. tumeur, infection, ostéochondrite..., toute l'orthopédie pédiatrique).

La persistance anormale de la douleur dans les jours suivants impose un contrôle clinique en orthopédie pédiatrique.

## Pronation douloureuse

### I. Introduction :

La pronation douloureuse de l'avant bras est un accident fréquent et bénin survenant chez l'enfant de 2 à 5 ans.

### II. Mécanisme :

- Elle est secondaire à un mécanisme en traction. Classiquement, il s'agit d'un adulte qui a tiré l'enfant par la main ou qui a retenu l'enfant par la main alors qu'il était en train de tomber. Cette traction occasionne un déplacement de la tête radiale par rapport au ligament annulaire. Il ne s'agit donc pas d'une luxation (figure 1).

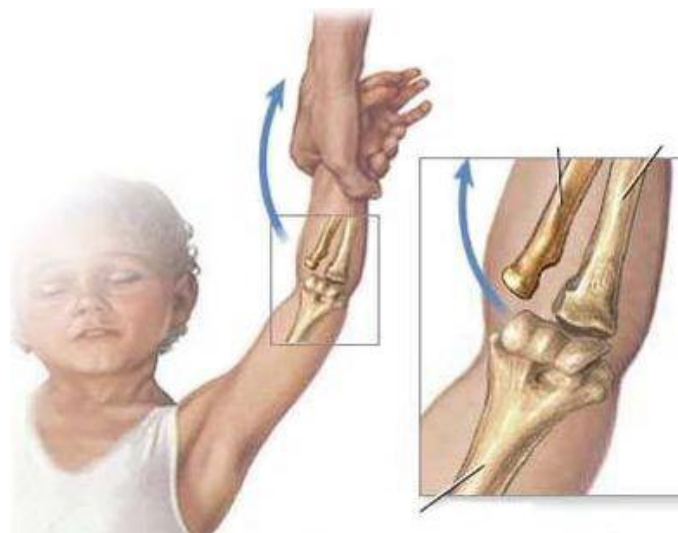


Fig1 : Pronation par traction de la main

### III. Diagnostic clinique : [7]

- L'interrogatoire retrouve un mécanisme lésionnel typique de traction dans l'axe du membre, voire des antécédents identiques.
- L'enfant se présente avec une impotence fonctionnelle du membre atteint, le bras étant le long du corps et la main en pronation.

- Parfois la flexion douce du coude est possible, mais la mise en supination est impossible car douloureuse
- Il n'existe ni déformation, ni ecchymose ni tuméfaction du coude.
- Les repères osseux (épicondyle médial, épicondyle latéral et olécrane) sont en place et non douloureux à la palpation.

#### **IV. Diagnostic radiologique :**

- Dans le cas où l'anamnèse et la présentation clinique sont typiques, il n'est pas nécessaire de réaliser de radiographie.
- Seulement en cas de doutes et/ou de présentation atypique, il sera nécessaire de réaliser une radiographie du coude et de l'avant-bras face et profil afin d'éliminer une fracture non déplacée de la palette humérale ou de la tête radiale.
- En cas de pronation douloureuse, les radiographies sont normales.

#### **V. Traitement :**

##### **1. La réduction de la pronation douloureuse typique se fait de la manière suivante (figure2): [7]**

- Il suffit d'amener progressivement le coude en flexion, l'avant bras étant porté en supination. Une main de l'examineur tient le poignet de l'enfant et contrôle la prono-supination, tandis l'autre maintient le coude en ayant soin de placer le pouce sur la tête radiale et de la refouler doucement vers l'arrière. Lorsque le coude est presque complètement fléchi, on cherche à obtenir une discrète hyperflexion en portant le poignet en supination forcée. On perçoit alors un petit claquement très net qui témoigne du succès de la réduction.

- Classiquement, l'enfant retrouve une mobilité spontanée absolument indolore dans les minutes suivantes. Dans ce cas il sortira sans prévoir de consultation de contrôle ni d'immobilisation plâtrée.

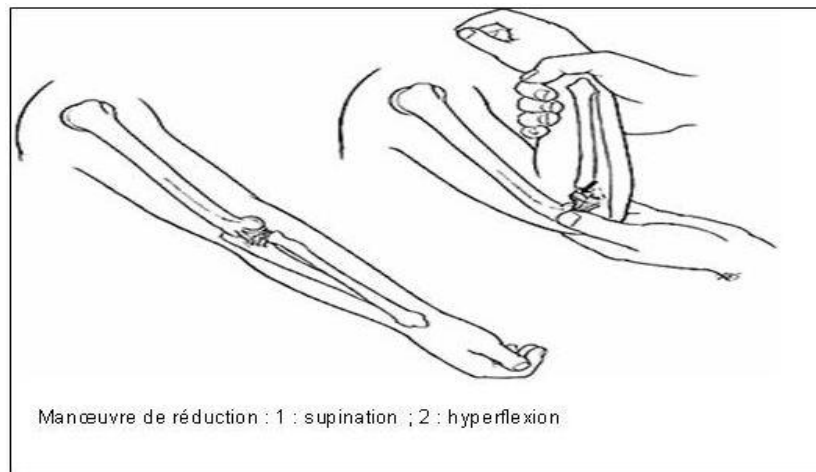


Fig2 : réduction de la pronation douloureuse par supination ou hyper flexion

## **2. En l'absence de récupération rapide d'une mobilité spontanée et indolore du coude :**

- Réaliser une radiographie du coude à la recherche d'une fracture si cela n'a pas encore été fait.
- Si la radiographie est normale, s'assurer que la supination passive de la main est parfaitement libre. Dans ce cas et en l'absence de fracture évidente sur la radiographie, le membre supérieur sera immobilisé par une attelle plâtrée postérieure brachio-palmaire.
- Les parents recevront les consignes de surveillance d'un membre sous plâtre.
- L'enfant sera revu en consultation de contrôle à 8-10 jours avec une nouvelle radiographie.

## **VI. A expliquer aux parents : [7]**

- Le risque de récurrence jusqu'à l'âge de 5 ans environ.
- Le caractère bénin pour le présent et le futur de la pronation douloureuse.
- Éviter les tractions brusques des bras de votre enfant, comme le lever ou le balancer par les mains ou les poignets.
- Il est important d'avertir toutes les personnes de l'entourage de l'enfant qu'il a déjà eu un incident de la sorte.

## FRACTURE SUPRACONDYLIENNE

### I. Introduction :

- Les fractures supracondyliennes de la palette humérale représentent 60 % des fractures du coude de l'enfant.
- Elles sont favorisées par l'hyper-extension du coude, physiologique chez l'enfant. De plus la palette humérale présente une zone plus mince au dessus des massifs condyliens, qui constitue une zone de rupture lorsque des forces importantes y sont transmises.

### II. Mécanisme

- Les fractures en extension (95% des cas) : elles sont secondaires à une chute sur la main, coude en extension. Sur la radiographie de profil, la palette humérale est déplacée en arrière (figure 1).
- Les fractures en flexion (5% des cas) : elles sont secondaires à une chute directe sur un coude en flexion. Sur la radiographie de profil, la palette humérale est déplacée en avant. Les fractures en flexion sont très instables (figure2).



Fig1 :

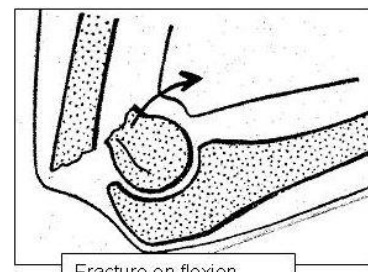


Fig2 :

### III. Classification : [7]

Fracture en extension: classification de Lagrange et Rigault en 4 stades (figure3):

- Stade I : fracture non déplacée (le trait de fracture n'intéresse que la corticale antérieure).
- Stade II :
  - Fracture déplacée.
  - Déplacement en bascule postérieure pure avec faible déplacement.
  - Les 2 fragments restent en contact.
- Stade III :
  - Fracture déplacée.
  - En plus de la bascule postérieure s'ajoute une translation et/ou une rotation du fragment distal.
  - Déplacement important mais persistance d'un contact osseux entre les 2 fragments.
- Stade IV :
  - Fracture déplacée.
  - Déplacement majeur avec perte de contact entre les 2 fragments.



**Fig 3 : classification de Lagrange et Rigault en 4 stades**

Fracture en flexion : Classification en 3 stades :

- Stade I :
  - Fracture déplacée.
- Stade II :
  - Fracture déplacée (déplacement antérieur).
  - Les 2 fragments restent en contact.
- Stade III :
  - Fracture déplacée (Déplacement antérieur).
  - Les 2 fragments ne restent plus en contact.

## IV. Diagnostic : [9]

### 1. Clinique :

- Le plus souvent, l'enfant se présente avec un coude augmenté de volume et impotence fonctionnelle.
- La recherche de complications doit être une priorité :
  - Rechercher une ischémie distale. Attention chez l'enfant, du fait d'une importante collatéralité, la main peut rester vascularisée alors qu'il existe une lésion de l'artère brachiale (absence de pouls radial).
  - Rechercher des signes de syndrome de loge, tels qu'une augmentation inhabituelle des douleurs, des paresthésies des extrémités et une augmentation de la tension des loges musculaires.
  - Rechercher minutieusement un déficit neurologique présent dans 5 à 10% des cas. Ne pas oublier de rechercher une atteinte du nerf interosseux antérieur, branche motrice du nerf médian (impossibilité de fléchir l'IPD de l'index et l'IP du pouce, c'est-à-dire impossibilité de faire le signe « zéro » en utilisant le pouce et l'index), (figure 4).
  - L'examen neurologique initial est souvent difficile chez les enfants, de par la douleur. Il faut alors avertir la famille des risques de déficits qui ne se diagnostiqueront réellement que dans les 48 heures après l'intervention.



Fig 4 : le signe du zéro

## 2. Para clinique : [7]

- Confirmation sur les radiographies de face et de profil:

Stade de la fracture

Déplacements : sagittal – frontal – rotation

- Le diagnostic est évident pour les fractures déplacées. Rappelons que chez les plus jeunes, un déplacement postérieur est objectivé par le recul du centre du noyau condylien par rapport à l'axe de la corticale antérieure de la diaphyse humérale.
- En revanche, le diagnostic peut être plus difficile pour les fractures non déplacées avec un trait de fracture quasiment invisible :
  - Bien rechercher le trait de fracture sur les clichés de face et de profil.
  - Rechercher un effacement du liseré graisseux antérieur témoin d'hémarthrose, en faveur d'une fracture.
- En cas de coude douloureux sans signe radiologique évident, le coude doit être immobilisé à 90° par attelle postérieure (BABP). Un contrôle radio-clinique aura lieu au 8ème et au 15ème jour. Le diagnostic (fracture de la

palette humérale supra-condylienne stade I) pourra être confirmé a posteriori, par la présence d'appositions périostées au regard de la fracture.

## **V. Traitement** : [7]

### **1. Gestes immédiats** :

- Assurer l'antalgie (niveau II minimum et contention efficace en place).
- Diagnostic radiographique.
- Rechercher une complication vasculaire, neurologique et cutanée en particulier :
  - Ischémie sous jacente ou simple abolition du pouls radial.
  - Signes évocateurs de syndrome de loge.
- Pour les autres cas, l'attitude thérapeutique sera définie avec le chirurgien senior.
- En cas de déficit neurologique, celui-ci sera annoncé aux parents avant le traitement et soigneusement consigné sur l'observation.

### **2. Indications thérapeutiques** :

Dans tous les cas :

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier II au moins et une immobilisation réelle jusqu'au geste chirurgical (sauf traitement orthopédique).

#### ❖ **Fractures en extension** :

##### ➤ **Stade I** :

- Attelle plâtrée postérieure brachio-palmaire à 90° (si le coude est à plus de 90° d'extension, il existe un risque accru de déplacement postérieur secondaire).

- Contrôle à J7-J10 avec des radiographies de face et de profil du coude sous plâtre.
- Durée prévisible de l'immobilisation : 3 à 4 semaines.

➤ **Stade II :**

Le traitement est le plus souvent orthopédique.

- Soit la méthode de Blount (stabilisation en flexion) semble être la méthode de choix. Dans tous les cas, la réduction sera contrôlée radiologiquement, et toute douleur persistante ou domicile éloigné devront faire surveiller l'enfant en milieu hospitalier les heures suivantes.
- Prévoir un contrôle radio-clinique à J8 et J15.
- Soit réduction sous AG plus ou moins ostéosynthèse et une immobilisation BABP.

➤ **Stades III et IV :**

Le traitement consiste en une réduction sous anesthésie générale, suivie le plus souvent d'une ostéosynthèse par broches en percutanée selon la technique de Judet ou à ciel ouvert. Le choix de la technique est effectué par le chirurgien en fonction de la stabilité observée après réduction.

- Une absence du pouls radial voire une ischémie distale est une urgence devant immédiatement conduire au bloc opératoire pour réduction de la fracture, voir exploration.
- Un déficit neurologique ne constitue pas une indication d'exploration, dans un premier temps, mais elle doit précipiter le traitement.

**NB :** Il faut savoir que les traitements et leurs indications varient selon les équipes.



Fig5 : Méthode de Blount

❖ Les fractures en flexion :

- Compte tenu de l'instabilité de la fracture, le traitement sera le plus souvent chirurgical par embrochage.

**3. Mesures associées et suites :**

- En cas d'ostéosynthèse, celle-ci sera complétée par une immobilisation coude au corps empêchant la rotation.
- Surveillance post opératoire hospitalière 24 à 72 heures.
- Surveillance et explications aux parents en cas de traitement orthopédique (signes de syndrome de Loge).
- Pas d'activité physique et sportive pendant 2 mois.

## **VI. A expliquer aux parents :**

- Informer de toute incertitude sur l'examen neurologique initial, celui ci étant largement perturbé par les phénomènes douloureux.
- Donner à la famille les conseils de surveillance de l'immobilisation plâtrée. En cas de douleurs de plus en plus importantes sous plâtre, de paresthésies ou de froideur des extrémités, la famille doit ramener l'enfant en urgence.
- Expliquer aux parents la complexité de l'articulation du coude, son importance fonctionnelle et les possibles complications et séquelles.

## **VII. Complications et Séquelles :**

### **1. Complications :**

- **Lésions neurologiques :**
  - Complications fréquentes (10 % des stades IV), les nerfs les plus souvent lésés sont le nerf radial et le nerf médian. Le nerf ulnaire peut également être lésé.
  - De même une lésion du nerf interosseux antérieur, branche motrice du nerf médian, est possible de par son cheminement sur la face antérieure de la palette.
  - Il s'agit le plus souvent de contusion simple voire d'étirement, d'évolution favorable en quelques mois. Des sections complètes sont néanmoins possibles.
  - Dans ce cas la fracture doit être réduite en urgence et seulement en l'absence de récupération après le 3<sup>ème</sup> mois, un EMG sera réalisé (examen pénible pour l'enfant) en vue d'une éventuelle exploration chirurgicale.

- **Lésion vasculaire :**

- Lésion de l'artère brachiale au regard de la fracture. Rare mais grave. Le syndrome d'ischémie distale (douleur, membre froid, puis déficit sensitif et moteur) est plus ou moins marqué étant donné l'importante collatéralité chez l'enfant. L'abolition du pouls radial, même en l'absence de signes francs d'ischémie distale suffit à suspecter une lésion vasculaire.
- Imposant une réduction urgente et une stabilisation de la fracture.
- En l'absence de levée du syndrome ischémique quelques minutes après réduction, le paquet vasculaire devra être exploré chirurgicalement.

- **Syndrome de loge :**

- Relativement rare mais craint étant donné les risques de séquelles fonctionnelles majeures. Toute augmentation inhabituelle des douleurs, paresthésies des extrémités ou augmentation de la tension des loges musculaires, sont des urgences extrêmes et doivent conduire à enlever le moyen de contention et à réaliser une mesure des pressions des loges, avec aponévrotomie de décharge en urgence si le syndrome est confirmé.
- Attention, les pouls distaux peuvent être conservés au début.

- **Ouverture cutanée :**

- Il s'agit d'une plaie antérieure, réalisée de dedans en dehors par la saillie du fragment proximal le plus souvent, type Cauchoix I, contre-indiquant une immobilisation selon la technique de Blount.

## 2. Séquelles :

- Cal vicieux par défauts de réduction :
  - Cubitus varus, conséquence d'une réduction insuffisante de la colonne médiale du coude.
  - Cubitus valgus (moins fréquent).
- Raideur du coude (le plus souvent secondaire à l'immobilisation, et s'améliore dans les 6 mois suivant).
- Séquelles d'une atteinte neurologique, séquelles d'un syndrome de loge.

## **FRACTURE DE L'EPICONDYLE MEDIAL**

### **I. Introduction :**

- Fracture arrachement apophysaire (muscles épitrochléens et ligament médial du coude) pouvant représenter le stade initial d'une luxation du coude spontanément réduite.
- En termes de fréquence, les fractures de l'épicondyle médial représente 11 % des traumatismes du coude. Ce sont des fractures extra-articulaires, presque toujours déplacées compte tenu des forces en traction exercées par les muscles épicondyliens qui s'insèrent sur l'épicondyle médial
- Malgré la difficulté du diagnostic, le résultat final reste satisfaisant dans la majorité des cas. Néanmoins, la stratégie thérapeutique est un sujet soumis à controverses, et le risque de séquelles demeure présent.

### **II. Mécanisme:**

- chute sur la main avec le coude en extension et en valgus forcé
- compression en flexion: l'olécrâne percute le condyle médial.

### III. Classification : [9]

Classification de Watson–Jones (figure 1) :

Peu ou pas déplacée	Déplacement inférieur ou postérieur	Déplacement intra-articulaire	Associée à une luxation
------------------------	---	----------------------------------	----------------------------

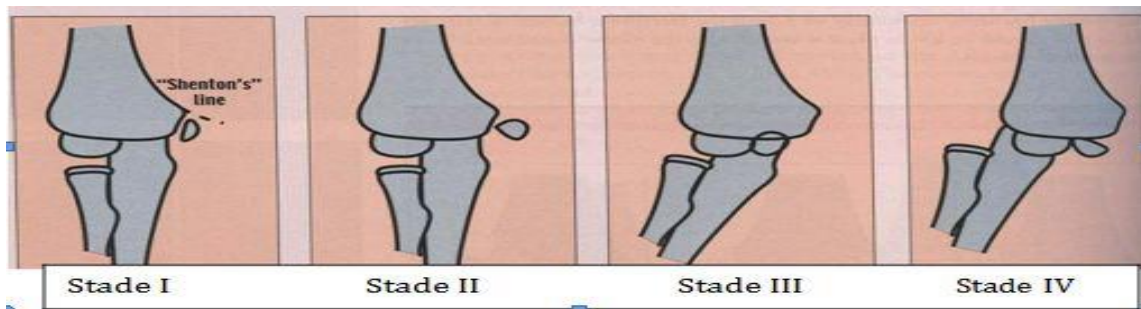


Fig1 : Classification de Watson–Jones

### IV. Diagnostic: [9]

- L'examen clinique retrouve un gros coude douloureux avec une exacerbation de la douleur à la palpation de la face médiale du coude. Les complications vasculaires ou nerveuses sont rares (nerf ulnaire). Tout déficit (ou suspicion) doit être annoncé à la famille avant la prise en charge thérapeutique.
- Le diagnostic sera porté sur un bilan radiographique standard de face et de profil du coude atteint :
  - Soit le déplacement est majeur chez un enfant de plus de 6 ans, l'épicondyle étant absent de sa position normale.
  - Soit il existe un faible déplacement médial avec une ligne de Shenton NON harmonieuse et le bord latéral de l'épicondyle médial NON parallèle au bord médial de la palette humérale (Figure 2).

- Soit il existe un déplacement distal (inférieur) modéré avec une ligne de Shenton NON harmonieuse et l'épicondyle médial NON tangentiel à la ligne prolongeant le bord médial de la palette humérale (Figure 3).

**NB :** Chez l'enfant de moins de 6 ans, l'épicondyle médial (épitrochlée) non ossifié n'est pas visible sur les Rx.

- Attention en cas de luxation du coude, celle-ci passant souvent au premier plan, une fracture de l'épicondyle médial peut être difficile à confirmer sur les premières radiographies.

Dans ce cas, cette fracture devra être scrupuleusement recherchée sur des clichés radioscopiques avec incidences multiples (dont incidences en valgus forcé), réalisés au décours de la réduction de la luxation.



Figure 2



Figure3

## V. Traitement : [9]

### 1. Gestes immédiats :

- Assurer l'antalgie dès l'arrivée aux urgences (antalgique niveau II et immobilisation du coude).
- Rechercher une lésion vasculo-nerveuse.
- Bilan radiographique diagnostique. Rechercher une possible luxation associée du coude.

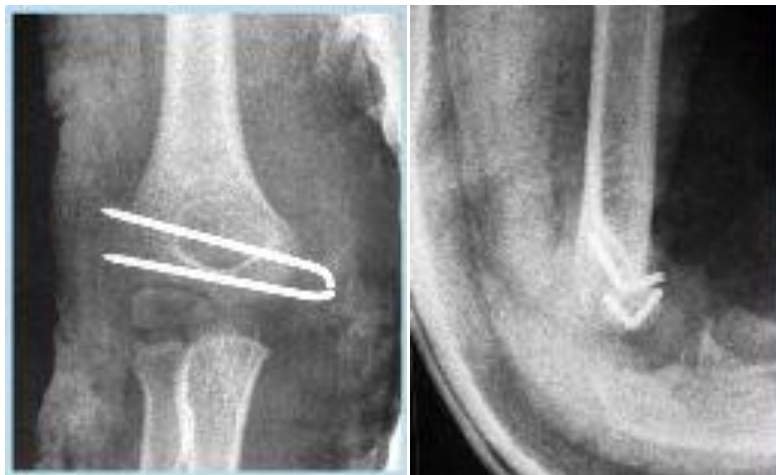
### 2. Indications thérapeutiques :

#### ➤ Traitement orthopédique :

- Stade 1 : Attelle plâtrée postérieure brachio-ante brachiale pendant 4 semaines.

#### ➤ Traitement chirurgical :

- Stade 2, 3,4 : Réduction chirurgicale sous AG, ostéosynthèse par embrochage à foyer ouvert+BABP (figure4).



**Fig4** : Broches de Kirchner bicorticales.

### **3. Mesures associées et suites :**

- Prévoir l'ablation des broches après 6 semaines (possible en même temps que l'ablation du plâtre).
- Arrêt de sport 2 à 3 mois
- Pour tous les cas, revoir en consultation d'orthopédie pédiatrique à 3 mois. Suivi ultérieur décidé par le chirurgien.
- Guérison sans séquelles après une immobilisation suffisante.

## **VI. Complications et séquelles :** [1]

### **1. Complications :**

- Elles sont rares, de principe on recherchera une lésion vasculo-nerveuse avec en particulier une lésion du nerf ulnaire.

### **2. Séquelles :**

- Elles sont également rares en cas de traitement bien conduit.

## Fracture du condyle latéral du coude

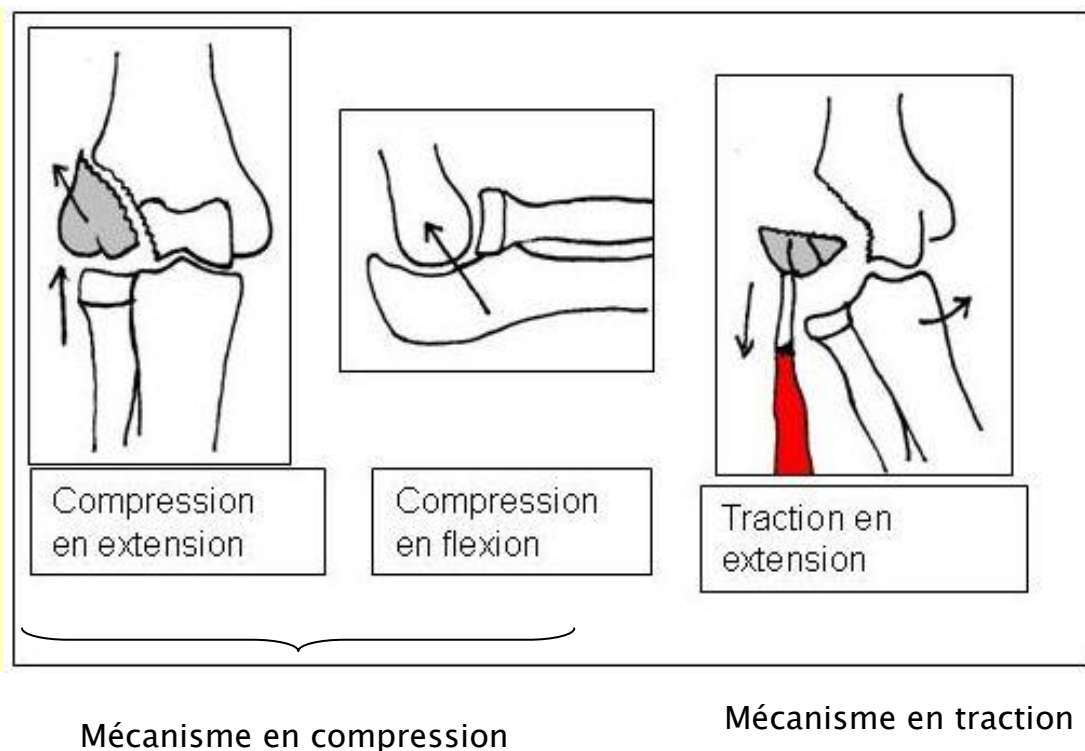
### I. Introduction :

Les fractures du condyle latéral du coude de l'enfant sont des fractures rares, elles occupent la troisième position après les fractures supra condyliennes et les fractures de l'épicondyle médial.

### II. Mécanisme (figure 1) : [15]

2 mécanismes lésionnels sont possibles :

- En compression, par chute sur la main, coude en extension et en valgus, ou par chute directe sur coude fléchi.
- En traction par chute sur la main, coude en extension, varus et supination.



**Fig1.** Mécanisme de fracture du condyle latéral du coude

### III. Classification : [15]

- La classification la plus utilisée est la classification de Lagrange et Rigault en 3 stades, suivant le déplacement du fragment condylien :
  - Stade I : fracture du condyle latéral sans aucun déplacement ou avec un déplacement strictement inférieur à 2mm sur toutes les incidences radiographiques (figure2).
  - Stade II : fracture du condyle latéral avec un déplacement supérieur ou égal à 2mm sur au moins une incidence radiographique associée à une translation et/ou d'un abaissement du condyle latéral (pas de rotation) (figure3).
  - Stade III : fracture du condyle latéral avec un déplacement important et associée à une bascule en rotation du fragment condylien (figure4).

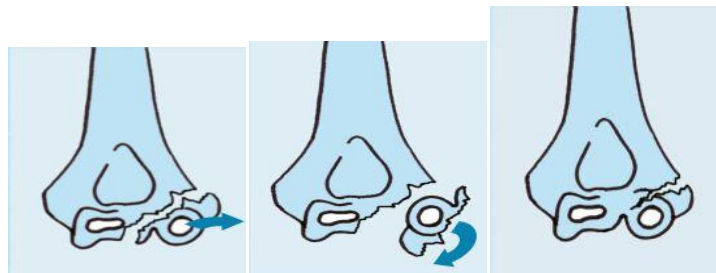


Fig2 : stade 1   Fig3 : stade 2   Fig4 : stade 3

### IV. Diagnostic: [15]

- L'examen clinique retrouve un gros coude douloureux avec une exacerbation de la douleur à la palpation de la face latérale du coude. Les complications vasculaires ou nerveuses sont exceptionnelles dans ce type de fracture. Cependant, il faut malgré tout faire un examen neurologique et vasculaire complet du membre concerné.
- La confirmation du diagnostic se fera sur les radiographies du coude de face (coude en extension) et de profil (coude fléchi à 90°) :

- Classiquement, le trait de fracture débute au niveau de la corticale externe de la région métaphysaire, juste au dessus du capitellum, puis se dirige vers la joue externe de la trochlée, réalisant une fracture décollement épiphysaire stade 4 de Salter.
- Rechercher une autre fracture associée.
- L'épiphyse encore très cartilagineuse chez le jeune enfant, peut rendre la visualisation du trait difficile en cas de fracture non déplacée. Ainsi, en cas de doute, le coude sera immobilisé dans une attelle brachio-palmaire et le diagnostic radiographique sera confirmé à distance, par de nouveaux clichés réalisés hors attelle à 8 jours.

## **V. Traitement** : [15]

### **1. Gestes immédiats** :

- Assurer l'antalgie avec niveau II si besoin.
- Recherche d'une complication vasculaire et/ou neurologique.
- Bilan radiologique diagnostique. Recherche de lésions associées.
- L'ostéosynthèse n'est qu'une urgence relative. Dans l'attente de l'intervention, l'enfant sera immobilisé dans une gouttière postérieure et la douleur correctement traitée, en hospitalisation.

### **2. Indications thérapeutiques** :

- Le traitement est le plus souvent chirurgical par embrochage, mais il peut être modulé en fonction de la classification de la fracture.
  - Stade I : compte tenu du risque de déplacement secondaire, un embrochage percutané par 2 broches peut être réalisé associé à une immobilisation plâtrée brachio-palmaire (BP) pour environ 6 à 8 semaines. Cependant, si la fracture est strictement non déplacée, celle-

ci pourra être traitée par immobilisation brachio-palmaire plâtrée, pendant 6 à 8 semaines. Ce traitement orthopédique ne se conçoit que si le chirurgien peut revoir le patient toutes les semaines avec des radiographies du coude hors plâtre afin de dépister tout déplacement secondaire même minime, qui nécessiterait alors un traitement chirurgical.

- Stade II et Stade III : le traitement sera chirurgical dans tous les cas.

L'abord doit préserver la vascularisation du condyle latéral qui se trouve en arrière de celui-ci. La synthèse sera confiée à 2 broches de Kirchner bi-corticales (voire 3 broches en cas de stabilité insuffisante de l'ostéosynthèse).

Une immobilisation plâtrée brachio-palmaire complètera l'ostéosynthèse.

**NB :** En cas d'intervention chirurgicale, le plâtre et les broches sont classiquement enlevés sous anesthésie générale dans un délai de 6 semaines en fonction des contrôles radiographiques.

### **3. Mesures associées et suites :**

- En cas d'ostéosynthèse, assurer une contention efficace du coude en attendant la chirurgie.
- Contrôle clinique et radiologique toutes les semaines durant 3 semaines, en cas de traitement orthopédique.
- Immobilisation 6 à 8 semaines dans tous les cas.
- Pas de sport pendant 3 mois.

## **VI. A expliquer aux parents :** [1]

- Informer la famille qu'il s'agit d'une fracture intra-articulaire qui sera longue à consolider et qui nécessitera une immobilisation de 6 à 8 semaines quel que soit le traitement mis en place par le chirurgien.
- En cas de traitement orthopédique, insister sur la nécessité d'une parfaite compliance aux contrôles radiographiques répétés et les risques en cas de déplacement secondaire non traité.

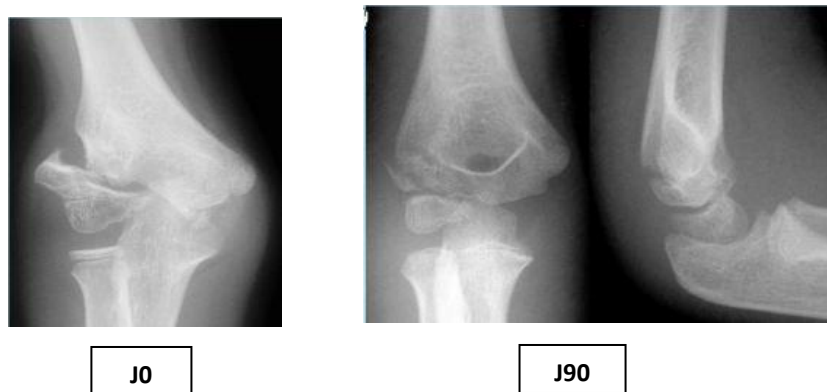
## **VII. Complications et séquelles :** [3]

### **1. Complications :**

- Pas de complication immédiate propre à cette fracture.
- De principe, tester les nerfs radial, médian et ulnaire et s'assurer de la bonne vascularisation distale du membre.
- Rechercher d'autres fractures associées voir une luxation du coude.
- La principale « complication » est l'absence de diagnostic et l'absence de réduction.

### **2. Séquelles (figure5) :**

- Raideur du coude.
- Pseudarthrose, suite à une insuffisance de traitement pouvant conduire à la nécrose du noyau du condyle latéral. Elle est source de douleur et de limitation de la mobilité articulaire.
- Cal vicieux en cubitus valgus sévère également en cas de traitement insuffisant.



**Fig5** : Fracture déplacée du condyle latéral ayant évolué, en l'absence de traitement, vers une majoration du déplacement et une pseudarthrose.

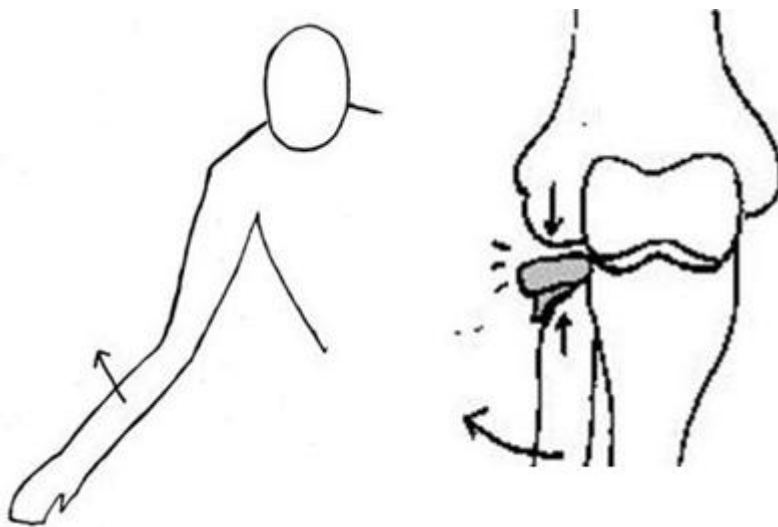
## FRACTURE DU COL DU RADIUS

### I. Introduction :

- 10% des fractures du coude de l'enfant
- 50% associées à d'autres lésions (fracture épicondyle médial, fracture olécrâne, luxation du coude, etc...)
- Age: 4 à 15 ans avec un pic entre 9 et 10 ans.

### II. Mécanisme (figure 1) :

- Mécanisme indirect par chute sur la paume de la main coude en extension; la tête du radius s'impacte dans le condyle latéral (favorisé par le valgus physiologique du coude).
- Au cours d'une luxation du coude : lors de la luxation ou lors de la réduction.



**Fig1** : Chute sur la main avec le coude en valgus

### III. Classification de Judet (figure 2):

- Stade I : fracture non déplacée (motte de beurre)
- Stade II : déplacement < 50 % de la surface fracturaire et bascule < 30°
- Stade III : déplacement supérieur à 50 % de la surface fracturaire et/ou bascule entre 30 et 60°
- Stade IV : bascule > 60°

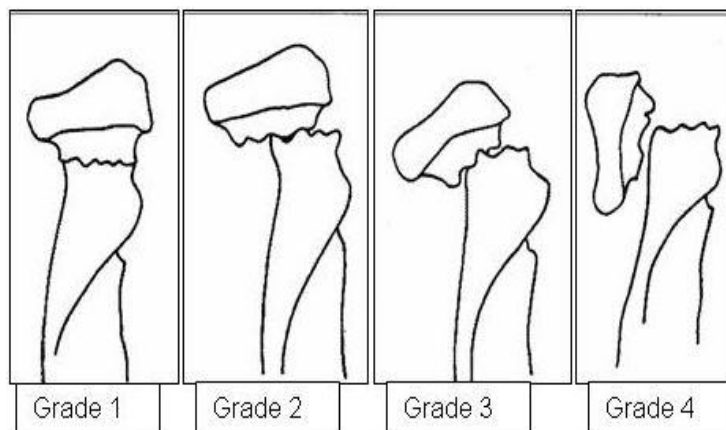


Fig2 : Classification de Judet

### IV. Diagnostic : [16]

- L'enfant se présente avec une douleur du coude plutôt latérale (pouvant être ressentie sur l'avant-bras), majorée par les mouvements de pronosupination, avec œdème plus ou moins marqué. A l'inverse, la symptomatologie peut être frustrée pour les fractures peu déplacées (importance de la pronosupination).
- Les fractures métaphysaires transversales complètes avec déplacement sont de diagnostic aisé sur les radiographies du coude face et profil. A l'opposé, il peut s'agir d'une petite impaction en motte de beurre chez un jeune enfant présentant un noyau de la tête radiale peu ossifié, avec un déplacement minime de diagnostic difficile (figure3).

- Les complications vasculo-nerveuses sont rares mais à rechercher de principe (lésion du nerf radial en particulier).



Fig 3 : Fracture non déplacée du col du radius en motte de beurre

## V. Traitement : [16]

### 1. Gestes immédiats :

- Assurer l'analgésie avec niveau 2 si besoin.
- Recherche d'une complication vasculaire et/ou neurologique.
- Bilan radiologique diagnostique. Recherche de lésions associées.
- L'ostéosynthèse n'est qu'une urgence relative. Dans l'attente de l'intervention, l'enfant sera immobilisé dans une gouttière postérieure et la douleur correctement traitée, en hospitalisation.

### 2. Indications thérapeutiques :

- Le traitement dépend du déplacement et d'éventuelles lésions associées :
- Réduction et ostéosynthèse premières d'une éventuelle lésion associée (olécrane), au risque de ne pas pouvoir réduire la fracture du col du radius
- Stades I et II : traitement orthopédique par BABP 30 jours (coude en flexion avant bras en pronation en position de stabilité) en avertissant les parents

du risque de déplacement secondaire et de la nécessité d'un suivi radiographique strict.

- Stades III et IV (bascule  $> 30^\circ$  et/ou translation  $> 50\%$  de la surface fracturaire) : réduction sous anesthésie générale (orthopédique, ou par manœuvre de Métaizeau ou par poinçonnage postérieur) puis ostéosynthèse par broche centro-médullaire (figure 4).
- L'abord chirurgical direct de la tête radiale sera évité autant que possible (risque de nécrose).

### 3. Mesures associées et suites :

- Immobilisation du coude 30 jours, même en cas de traitement chirurgical.
- Contrôle radiographique et clinique à 8 et 15 jours en cas de traitement orthopédique.
- Arrêt des activités physiques et sportives 2 mois.

### 4. A expliquer aux parents : [16]

- Le risque de déplacement secondaire en cas de traitement orthopédique et la nécessité d'un suivi régulier.
- Les possibles séquelles en cas de fracture déplacée.



**Fig4 :** Fracture du col du radius avec déplacement majeur (stade 4)

ostéosynthésée par broche centro-médullaire

## FRACTURE DE L'OLECRANE

### I. Introduction :

- Ce sont des fractures rares chez l'enfant.
- L'âge moyen de survenue est de 9 ans même si ces fractures restent possibles chez le jeune enfant.

### II. Mécanisme (figure 1): [17]

- il s'agit souvent d'une fracture en flexion (avulsion): rupture du périoste postérieur
- fracture en extension: laisse le périoste postérieur intact
- fracture par choc direct: souvent comminutive, le périoste reste intact

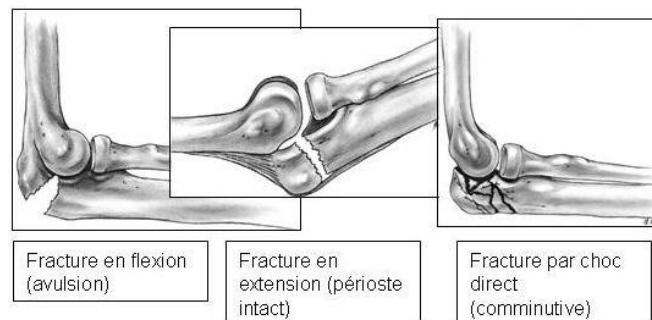


Fig1 : Mécanisme de fracture de l'olécrane

### III. Classification : [16]

Les fractures de l'olécrane peuvent être classées de plusieurs façons :

➤ Selon le trait de fracture :

- Fracture articulaire :
  - Trait transversal. • Trait oblique. • Traits multiples (fracture complexe).
  - Fracture extra-articulaire.

➤ Selon le déplacement :

- Fracture déplacée.

- Fracture non déplacée.

#### IV. Diagnostic : [16]

- L'examen clinique retrouve un gros coude douloureux avec une exacerbation de la douleur à la palpation de la face postérieure du coude. Les complications vasculaires ou nerveuses sont exceptionnelles dans ce type de fracture.
- La confirmation diagnostique se fera sur les radiographies du coude face/profil (figure 2).
- Rechercher attentivement une lésion associée (luxation de la tête radiale, fracture du col du radius...).

**NB** : Attention, ne pas confondre un noyau d'ossification non fusionné avec une fracture (fusion tardive, à l'adolescence). D'autant plus qu'il n'est pas rare de rencontrer des noyaux atypiques (effrités, bifides ...).



Fig2 : fracture de l'olécrane

## V. Traitement : [19]

- La prise en charge thérapeutique dépend du déplacement de la fracture :

### ➤ Fracture sans aucun déplacement :

- Immobilisation du membre supérieur avec une attelle postérieure brachio-palmaire en flexion modérée pendant 4 semaines.
- Radiographie de contrôle après une semaine.

### ➤ Fracture avec déplacement :

- Traitement le plus souvent chirurgical par embrochage et haubanage. Un vissage peut parfois être réalisé lorsque la croissance est terminée (figure 3).



Fig 3 : traitement chirurgical par vissage d'une fracture de l'olécrane avec déplacement

## VI. A expliquer aux parents : [17]

En cas de traitement orthopédique :

- Le risque de déplacement secondaire et l'importance d'un contrôle radiographique au 4ème et au 15ème jour, avec possible traitement chirurgical en cas de déplacement.
- Risque de limitation des amplitudes articulaires du coude.

## VII. Complications et séquelles : [1]

### 1. Complications :

- Les complications vasculo-nerveuses de fracture isolée de l'olécrane sont exceptionnelles (nerf ulnaire). Néanmoins, penser aux lésions associées et leurs complications classiques.
- Peuvent se voir des complications du traitement (saillie des broches, désunion de la cicatrice), ou encore un déplacement secondaire en cas de traitement orthopédique.

### 2. Séquelles :

- Elles sont relativement rares et se limitent à :
  - Raideur séquellaire (limitation de l'extension, souvent limitée à moins de 30°).
  - Troubles de croissance au niveau du noyau olécrânien (variable suivant les séries).

## LESION DE MONTEGGIA

### I. Introduction :

- La lésion de Monteggia est une lésion relativement rare associant une fracture de l'ulna et une luxation ou une subluxation de la tête radiale.
- Décrite la première fois en 1814 par Giovanni Batista Monteggia
- Il s'agit d'une lésion rare, < 2% des fractures de l'avant bras (adulte + enfant).



### II. Mécanisme : [10]

- 3 principaux mécanismes :
  - Traumatisme direct avec choc violent sur l'ulna (coup de bâton).
  - Hyper-pronation au décours d'une chute sur la main.
  - Hyper-extension du coude lors d'une chute sur la main.
- La fracture de l'ulna peut être à tout niveau de celle-ci, de l'olécrane à l'extrémité distale de la diaphyse, associée à une luxation de la tête radiale antérieure, postérieure ou latérale avec classiquement :
  - Luxation antérieure de la tête radiale et fracture diaphysaire de l'ulna avec angulation à convexité antérieure.
  - Luxation postérieure de la tête radiale et fracture du tiers moyen ou proximal de l'ulna avec angulation à convexité postérieure.
  - Luxation latérale de la tête radiale et fracture de la métaphyse proximale de l'ulna.

### III. Classification : [10]

La classification la plus utilisée est celle de Bado :

- Type 1 : luxation antérieure de la tête radiale (fracture diaphysaire de l'ulna avec angulation à convexité antérieure).
- Type 2 : luxation postérieure de la tête radiale (fracture du tiers moyen ou proximal de l'ulna avec angulation à convexité postérieure).
- Type 3 : luxation latérale de la tête radiale (fracture de la métaphyse proximale de l'ulna).
- Type 4 : type 1 avec fracture de la diaphyse radiale.

### IV. Diagnostic : [10]

- L'examen clinique retrouve un gros coude douloureux.

Les complications vasculo-nerveuses sont rares dans ce type de fracture, cependant il faut faire un examen vasculaire et neurologique complet du membre concerné (en particulier du nerf radial).

- Le diagnostic sera porté sur un bilan radiographique standard de face et de profil du coude (incluant l'ensemble de l'avant-bras) atteint.

#### 1. La luxation de la tête radiale (figure 1) :

Quelle que soit l'incidence radiographique, l'axe de la diaphyse radiale doit passer par le capitulum (ligne de Storen). Si ce n'est pas le cas, il existe une luxation de la tête radiale.



**Fig1** : Luxation antéro-latérale de la tête radiale (la ligne de Storen ne passe pas par le condyle externe) associée à une fracture de la métaphyse proximale de l'ulna.

## 2. La fracture de l'ulna : [8]

L'ulna peut être fracturée dans sa région distale, ce qui explique la nécessité de pouvoir voir l'ensemble de l'avant-bras sur les radiographies. Chez l'enfant, on peut ne pas voir de fracture nette associée à la luxation de la tête radiale. Il faudra alors bien analyser les clichés radiographiques à la recherche d'une déformation plastique de l'ulna qui sera assimilée à un équivalent de fracture.

**NB:** La lésion de Monteggia fait partie des diagnostics fréquemment méconnus si le praticien ne la recherche pas systématiquement. Ainsi, devant toute fracture isolée de l'ulna il faut rechercher systématiquement une luxation de la tête radiale associée.

## V. Traitement : [1]

Le principe du traitement consiste à réduire anatomiquement l'ulna ce qui permet la réintégration de la tête radiale sous le capitulum, une tentative de réduction de l'ulna sous AG peut ainsi être réalisée, mais le traitement chirurgical est souvent la règle.

- L'ostéosynthèse de l'ulna permet la réintégration de la tête radiale, elle peut se faire :

- Par embrochage centro-médullaire de l'ulna en cas de lésion distale (figure 2).
- Par plaque vissée chez le grand ou en cas de lésion proximale (figure 3).



**Fig 2 :** Réduction chirurgicale par embrochage centro-médullaire d'une fracture diaphysaire de l'ulna

- Attelle postérieure BABP à visée antalgique, 30 jours, en cas de traitement chirurgical.
- Arrêt des activités physiques et sportives durant 3 mois.



**Fig3 :** Réduction chirurgicale par plaque vissée d'une fracture diaphysaire de l'ulna

## **VI. A expliquer aux parents :**

- En cas de traitement orthopédique :
  - La possibilité d'un déplacement secondaire malgré l'immobilisation.
  - D'ou la nécessité d'un suivi régulier avec consultations et radiographies à J8 et J15.

## Luxation du coude

### I. Introduction : [16]

- La luxation du coude est relativement fréquente chez l'enfant, plus fréquente que la luxation de l'épaule.
- Elle est rare avant 5 ans, le pic de fréquence se situant entre 11 et 15 ans.
- Il en existe différents types :
  - Luxations avec articulation radio-ulnaire proximale intacte. Elles peuvent être postérieurs (les plus fréquentes) ou antérieurs.
  - Luxations avec articulation radio-ulnaire proximale atteinte. Elles peuvent être convergentes ou divergentes.



### II. Mécanisme :

Chute en sur la main en hyperextension – valgus du coude = déplacement postéro latéral

Les autres déplacements sont rares dont la luxation divergente radio-ulnaire.

### III. Classification : [16]

La classification se fera en fonction du déplacement.

- Luxations postérieures :
  - Luxation postérieure pure (1/3) : l'olécrane est en arrière.
  - Luxation postéro-latérale (2/3).
  - Luxation postéro-médiale (rare).
- Luxation antérieure (rare).

En plus du déplacement il sera précisé s'il s'agit d'une luxation isolée ou associée à une autre lésion et si l'articulation radio-ulnaire proximale semble lésée.

#### IV. Diagnostic : [16]

- Cliniquement, le coude est déformé, semi fléchi et augmenté de volume. Il existe une impotence fonctionnelle due à la douleur (figure 1).
- Disparition des 3 points en triangle des reliefs postérieurs du coude.
- Il faut rechercher des lésions associées : nerfs médian, ulnaire et radial.
- Les radiographies du coude de face et de profil permettront de confirmer le diagnostic, de préciser le déplacement et de rechercher des lésions osseuses associées (figure 3).

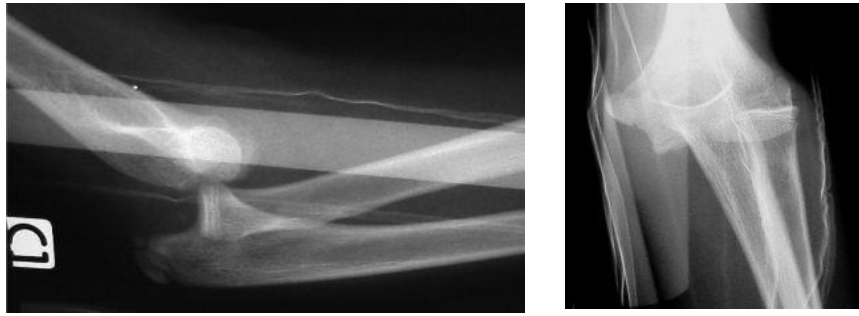
**NB** : Si l'épicondyle médial est mal visible, un cliché comparatif (coude opposé) peut être demandé.



**Fig1** : Coude luxé



**Fig2** : Coude réduit



**Fig3** : Luxation postérieure isolée du coude.

**Toute luxation du coude doit être considérée jusqu'à preuve du contraire comme associée à une fracture de l'épicondyle médiale+++**

➤ **Lésions associées :**

- Les luxations du coude sont fréquemment associées à d'autres lésions. Elles sont parfois difficiles à diagnostiquer avant réduction et devront être systématiquement recherchées en scopie après réduction.
- Pour les luxations postérieures :
  - Fracture de l'épicondyle médial (30 à 50 %)/ Fracture du condyle latéral/ Fracture de la tête ou du col du radius/ Fracture de la coronoïde/ Pour les luxations antérieures/ Fracture de l'olécrane.
- Pour les luxations antérieures :
  - Fracture de l'olécrane.

**Chez le nourrisson de moins de 2 ans, le diagnostic de luxation du coude doit être remis en question, il faut évoquer un décollement épiphysaire en masse de l'épiphyse humérale**

## **V. Traitement : [17]**

### **1. Gestes immédiats :**

- Assurer l'antalgie avec niveau 2 si besoin et contention efficace en place.
- Rechercher une complication vasculaire et/ou neurologique et la notifier.
- Bilan radiologique diagnostique. Recherche de lésions associées.
- Laisser l'enfant à jeun en vue d'une réduction sous AG au bloc opératoire en urgence.

### **2. Indications thérapeutiques :**

- Réduction au bloc opératoire sous anesthésie générale en urgence.
- Une fois la luxation réduite, les clichés radiologiques initiaux seront complétés par de nouvelles incidences de face, de profil et en stress afin de rechercher une lésion associée non vue initialement.
- Vérifier la bonne mobilité du coude. Toute limitation fera suspecter un corps étranger intra-articulaire.
- En cas de luxation isolée du coude, celui-ci sera immobilisé fléchi à 90° par une attelle brachio-palmaire 4 semaines (3 semaines pour certains).
- En cas de fracture associée, celle-ci sera traitée le plus souvent chirurgicalement avec ostéosynthèse.
- En cas d'ischémie initiale, si celle-ci est levée après réduction, il ne sera pas réalisé d'exploration. Si le pouls ne revient pas, et même en cas de revascularisation capillaire, une exploration est nécessaire.
- En cas de lésion nerveuse associée, sans plaie et sans ischémie, il n'existe pas d'indication à une exploration chirurgicale en urgence.

### **3. A expliquer aux parents :**

- Avertir que les lésions associées sont fréquentes et que certaines ne pourront être diagnostiquées qu'au bloc opératoire, sous anesthésie générale. Si elles se confirment, ces lésions relèveront de leurs traitements propres.
- Prévenir que le dépistage de lésions neurologiques peut également être difficile avant réduction étant donné l'impotence fonctionnelle et la douleur. Celles-ci seront précisées dans la période post-opératoire.
- La nécessité d'une hospitalisation systématique après réduction, pour assurer la surveillance et l'antalgie dans les 24 premières heures.
- Lors de la sortie de l'enfant pour son domicile, on rappellera aux parents les précautions et les consignes de surveillance d'un membre supérieur immobilisé par un plâtre.
- Arrêt des activités physiques et sportives 2 mois.

## **VI. Complications et séquelles :** [19]

### **1. Complications :**

- Lésions nerveuses (5 à 20 %) :
  - Lésion du nerf ulnaire (typiquement pour des luxations postéro-latérales avec fracture de l'épicondyle médial associée).
  - Lésion du nerf médian (rare).
- Lésions vasculaires (3 %) :
  - Ischémie d'aval le plus souvent levée après réduction de la luxation.

### **2. Séquelles :**

- Raideur du coude, fréquente mais qui se limite le plus souvent aux 10 derniers degrés d'extension du coude.

- Calcifications péri-articulaires fréquentes dans les suites, sans corrélation avec une symptomatologie précise.

## VII. Exemple d'imagerie :



**Fig4** : Luxation postérieure du coude associée à une fracture du condyle latéral.

## Lésions rares du coude

### I. FRACTURES SUS- et INTER-CONDYLIENNES

#### 1. Épidémiologie :

- C'est une fracture rare qui survient surtout après 10 ans.

#### 2. Diagnostic : [16]

- L'examen clinique retrouve un gros coude douloureux avec impotence fonctionnelle complète.
- Des complications vasculo-nerveuses seront recherchées.
- Le diagnostic sera radiographique avec des incidences de face et de profil du coude (tout au moins deux clichés orthogonaux, étant donnée la difficulté de mobilisation parfois rencontrée).

#### 3. Traitement : [17]

- Tout déplacement justifie une réduction par abord direct. La voie d'abord dépend du détail de la fracture et du chirurgien. La voie d'abord postérieure est la plus classique, offrant une parfaite exposition sur la palette et le nerf ulnaire. Néanmoins certaines fractures présentent des fragments antérieurs qui ne pourront être réduits par cette voie.
- L'ostéosynthèse sera réalisée au moyen de broches, de vis voire de plaques suivant les cas.
- Celle-ci sera protégée en post opératoire par une immobilisation brachio-palmaire 3 à 6 semaines.
- Seules de rares fractures non déplacées pourront être traitées orthopédiquement par immobilisation brachio-ante-brachio-palmaire 6 semaines, à condition d'une surveillance radiographique à J8 et J15.

- Dans tous les cas, la décision thérapeutique sera prise avec le chirurgien senior.



Fig1 : Fracture sus et inter- condylienne de la palette humérale

#### **4. Complications et séquelles :**

- Les complications immédiates sont fréquentes de par le mécanisme à grande énergie.
- Les cals vicieux sont possibles d'autant plus que la fracture est comminutive.
- Une raideur du coude en flexion-extension est une séquelle classique.

## II. FRACTURE DU CAPITELLUM

### 1. Épidémiologie :

- C'est une fracture rare qui survient surtout chez l'adolescent avec un coude en fin de croissance.

### 2. Diagnostic : [16]

- L'examen clinique retrouve un gros coude douloureux. Les complications vasculaires ou nerveuses sont exceptionnelles.
- Le diagnostic sera radiographique avec des incidences de face et de profil du coude.

La fracture peut être difficile à voir de face. C'est sur le profil que l'on retrouve le capitellum, en avant, en position ascensionnée (figure 1). Dans le cas où la fracture n'emporte qu'une partie du capitellum, le fragment libre dans l'articulation peut être difficile à visualiser. Dans ce cas, une imagerie complémentaire peut être nécessaire par échographie ou scanner.



**Fig1** : Fracture du capitellum

### **3. Traitement :** [19]

- Le traitement est chirurgical par réduction anatomique à foyer ouvert avec voie d'abord externe. L'ostéosynthèse peut se faire par des vis, des broches ou encore par un dispositif d'ancrage.
- Celle ci sera protégée en post opératoire par une immobilisation brachio-palmaire 3 à 6 semaines.
- Dans certains cas de fragment trop petit l'intervention ne consistera alors qu'en son ablation. La mobilisation du coude devra alors rapidement suivre.

### **4. Complications et séquelles :**

- Les complications immédiates sont exceptionnelles. Une atteinte vasculo-nerveuse devra être recherchée de principe.
- Les séquelles classiquement décrites sont une nécrose du capitellum et une raideur du coude.

### III. FRACTURE DU CONDYLE MEDIAL

#### 1. Epidémiologie:

- C'est une fracture rare (1 à 2%)
- Age: 7 à 13 ans.

#### 2. Classification (figure 1):

- Bensahel classe ces fractures en fonction de l'importance du déplacement :
  - stade 1: non déplacé
  - stade 2: déplacement médial sans rotation
  - stade 3: important déplacement avec rotation

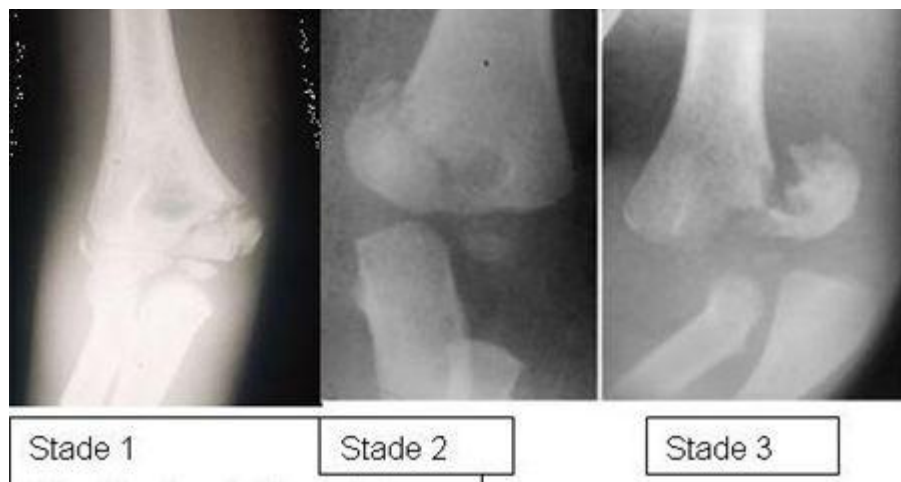
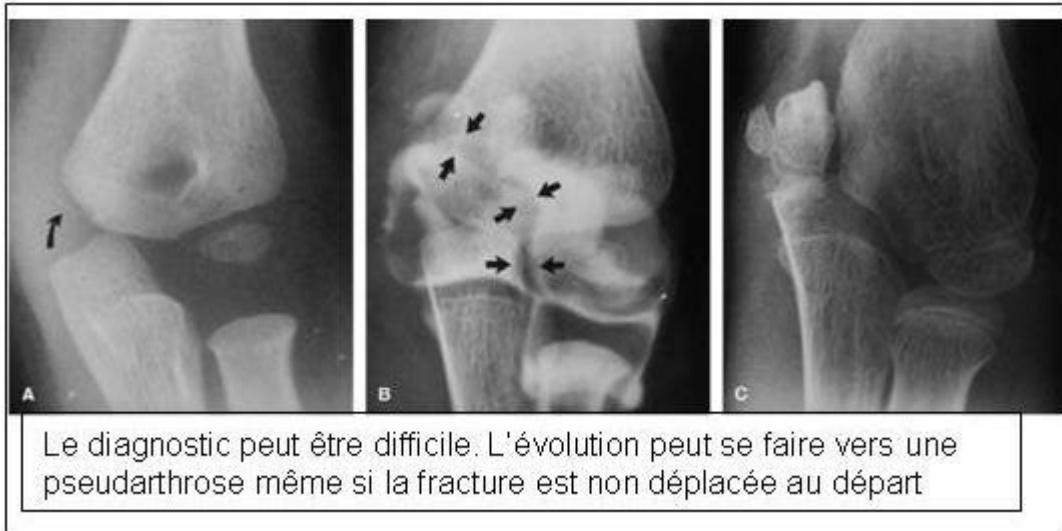


Fig1 : Classification de Bensahel

#### 3. Diagnostic : [16]

- La clinique n'est pas très alarmante = la méconnaissance du diagnostic.
- Elle se traduit par une tuméfaction douloureuse en regard du condyle externe.
- Le diagnostic radiologique : difficile dans les formes peu déplacées (figure 2).
- Lésions associées: une lésion du nerf ulnaire est possible.



**Fig2** : fracture du condyle médial

- L'association à une luxation du coude est possible ou à une fracture parcellaire du cubitus.

#### **4. Traitement :** [17]

- Stade 1: Atelle brachio-antébrachio-palmaire ; Il est recommandé de réaliser une échographie à la première consultation en radiologie pédiatrique pour s'assurer de l'intégrité de la charnière cartilagineuse.
- Stade 2 et 3: Abord médial, embrochage ou vissage chez le plus grand enfant.
- Une fracture même non déplacée peut cependant se déplacer et évoluer vers une pseudarthrose (comme pour la fracture du condyle externe).
- Temps de consolidation: 4 à 6 semaines.
- Pas de kinésithérapie.

## 5. Complications:

### ➤ Immédiate:

- Paralysie ulnaire.

### ➤ Secondaires:

- Nécrose du condyle médial, évolution vers le cubitus varus.
- Cubitus valgus résulte d'un défaut de réduction.
- Pseudarthrose, évolution vers le cubitus varus (figure 3).



**Figure 3**

## Fractures de la diaphyse des deux os de l'avant-bras

### I. Épidémiologie-classification : [9]

- Les fractures de la diaphyse des deux os de l'avant-bras sont fréquentes et représentent environ 5% de l'ensemble des fractures de l'enfant.
- Différents types de fractures sont possibles :
  - Fracture complète transverse ou oblique.
  - Fracture en bois vert.
  - Fracture plastique plus rarement.
- Le déplacement : tous les types de déplacement sont possibles, allant de la simple angulation de la fracture en bois vert au chevauchement complet.
- La hauteur des traits de fractures est variables.



Fig1 : types de fractures de la diaphyse des 2 os de l'avant bras

### II. Diagnostic : [9]

- Tableau d'impotence fonctionnelle totale du membre supérieur.
- Examen neurologique et vasculaire est obligatoire.

- Il faut demander une radiographie de l'avant-bras en totalité F + P prenant l'articulation sus et sous jacente afin de préciser : le type de fracture (complète, bois vert, motte de beurre) pour chacun des deux os, l'orientation du trait en cas de fracture transverse, la hauteur des traits de fracture, les déplacements.
- La fracture isolée de la diaphyse du radius sera considérée identiquement à une fracture de la diaphyse des 2 os de l'avant-bras.
- Devant la fracture d'un seul os, chercher la deuxième lésion :
- Fracture de l'ulna et luxation de la tête radiale (Fracture de Monteggia)
- Fracture du radius et luxation radio-ulnaire distale (Fracture de Galleazzi).



Fig2 : déformation de l'avant-bras

### III. Traitement : [9]

#### 1. Traitement orthopédique :

- Traitement orthopédique par immobilisation BABP pour une durée de 2 à 3 mois en place si (Figure 3) :
  - Fracture non déplacée.
  - Fracture peu déplacée sans chevauchement :
    - Angulation inférieure à 15° chez un enfant de moins de 5 ans.
    - Angulation inférieure à 10° chez un enfant de moins de 10 ans.

- Traitement orthopédique par réduction au bloc opératoire sous anesthésie générale puis immobilisation BABP si :
  - Fracture déplacée avec :
    - Angulation supérieure à 15° chez un enfant de moins de 5 ans.
    - Angulation supérieure à 10° chez un enfant de plus de 10 ans.
  - Déplacement avec chevauchement des deux fragments.
    - Arrêt des activités physiques et sportives durant 6 mois.
    - Contrôle clinique et radiologique à J8 et J15.
    - Durée d'immobilisation :
      - 2 mois chez le jeune enfant (moins de 6–8 ans) pour une première fracture.
      - 3 mois chez le grand ou en cas de récurrence de fracture.

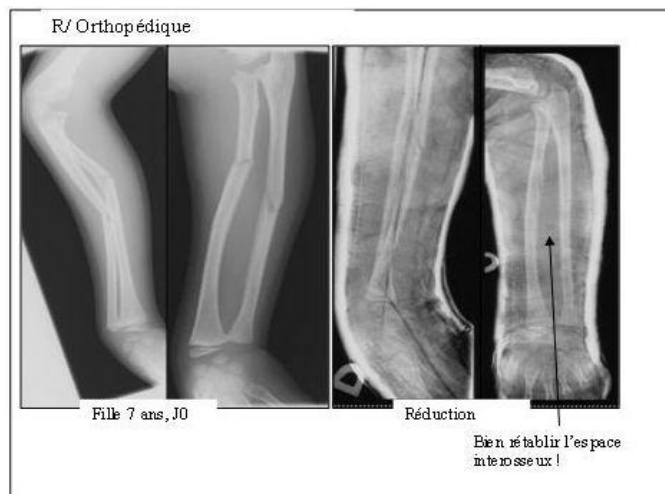


Fig3 : réduction orthopédique d'une fracture diaphysaire des 2 os de l'avant-bras

## 2. Traitement chirurgical :

- Traitement chirurgical, par ECMES si :
  - Échec de réduction ou instabilité majeure après réduction.
  - Complication locale empêchant une immobilisation plâtrée.

- Traitement chirurgical par fixateur externe en cas de délabrement cutané associé.

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux**

##### **urgences** : [6]

- Assurer l'antalgie (niveau II minimum).
- Assurer la contention du membre supérieur.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Dans le cas d'un traitement par simple immobilisation BABP, consignes de surveillance d'un patient sous plâtre, données aux parents.
- Il faut revenir en extrême urgence en cas de :
  - Augmentation inhabituelle des phénomènes douloureux.
  - Douleurs et Paresthésies des extrémités.
  - Tension des loges musculaires.

##### **V. A expliquer aux parents** : [7]

- Remarques sur le traitement orthopédique :
  - Toute réduction sera suivie d'une surveillance en milieu hospitalier, pour dépister en particulier un possible syndrome de loge.
  - Toute immobilisation sera accompagnée de consignes de surveillance détaillées pour les parents, expliquant en particulier les signes précurseurs de syndrome de loge et la nécessité de revenir en extrême urgence dans ce cas :
- Augmentation inhabituelle des phénomènes douloureux.
- Douleurs et paresthésies des extrémités.

- Tension des loges musculaires.
  - Les parents seront prévenus du risque de déplacement secondaire, justifiant une consultation de contrôle en milieu spécialisé avec radiographie à J8 et J15.
  - L'immobilisation BABP pourra être relayée par une manchette pour les dernières semaines de traitement.
  - Les parents seront prévenus du risque de re-fracture dans les 6 mois suivants, justifiant l'arrêt des activités physiques et sportives durant cette période.

## **Fractures de l'extrémité distale des deux os de l'avant-bras**

### **I. Épidémiologie–Classification :**

- Ce sont les fractures les plus fréquentes chez l'enfant

#### **1. FRACTURE DECOLLEMENT EPIPHYSAIRE DISTAL DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS : [9]**

- Cette fracture est plus fréquente chez le grand enfant et l'adolescent. Le décollement épiphysaire du radius représente 10 à 20 % des fractures de l'avant-bras. Elles sont classées selon la classification de Salter et Harris

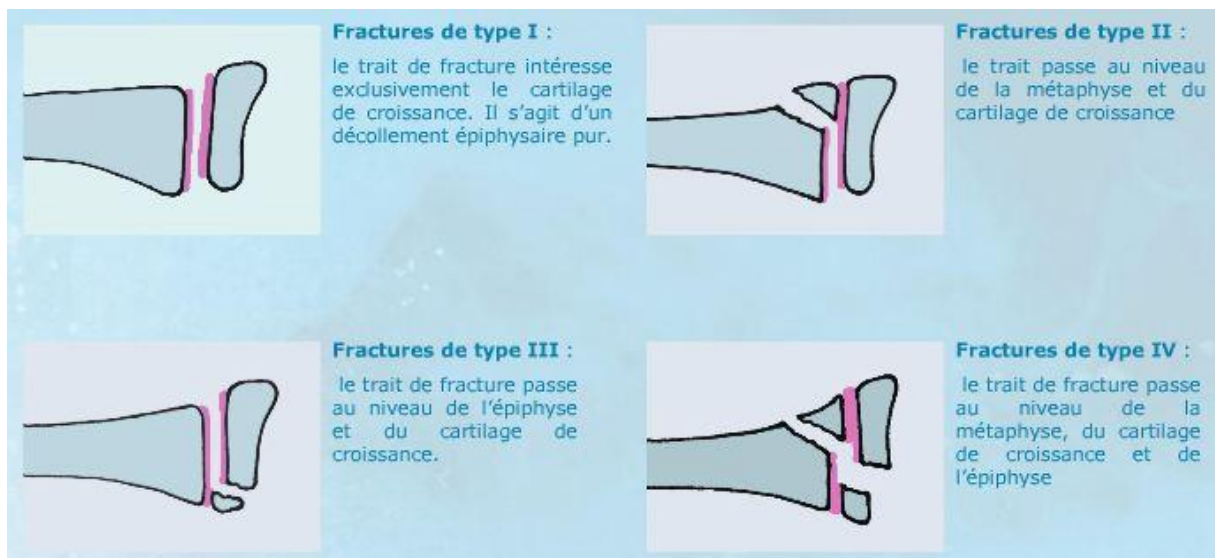
#### **2. FRACTURE METAPHYSAIRE DISTALE DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS :**

Il s'agit d'une fracture complète des 2 corticales au niveau de la métaphyse distale d'un ou deux os de l'avant-bras. Le déplacement est le plus souvent postérieur.

- Noter qu'il s'agit d'une zone où le remodelage osseux est important.

#### **3. FRACTURE EN MOTTE DE BEURRE DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS :**

Il s'agit d'une simple impaction de l'os cortical diaphysaire dans la métaphyse distale du radius. Le déplacement est limité et donc tolérable, d'autant que cette fracture survient dans une zone où le remodelage osseux est important.



Fracture de type 5 : compression ou écrasement du cartilage de croissance

**Fig1** : Classification de Salter et Harris

## II. Diagnostic : [9]

- L'examen clinique retrouve un poignet douloureux et déformé en cas de déplacement.
- Le diagnostic sera porté sur la radiographie du poignet de face et de profil (figure 2).
- Les complications vasculaires ou nerveuses sont rares mais possibles.
- Une ouverture cutanée est possible dans les fractures avec important déplacement (ouverture de dedans en dehors).
- Le type de fracture peut être différent entre les deux os. Dans ce cas c'est la fracture du radius qui sera retenue et dictera la prise en charge.

## III. Traitement : [7]

- Le traitement est orthopédique, avec immobilisation par plâtre brachio-palmaire pendant 6 semaines. La réduction sera indiquée en fonction de l'âge de l'enfant, du déplacement dans le plan frontal et dans le plan sagittal.

## **1. Fractures métaphysaires distales :**

La prise en charge va dépendre du déplacement dans le plan frontal et dans le plan sagittal, ainsi que de l'âge de l'enfant.

- La réduction est indiquée :
  - En cas de fracture déplacée avec chevauchement.
  - En cas de fracture déplacée avec angulation
- Pour une fille moins de 10 ans et un garçon moins de 12 ans :
  - Angulation dans le plan sagittal (profil)  $> 20^\circ$ .
  - Angulation dans le plan frontal (face)  $> 15^\circ$ .
- Pour une fille de plus de 10 ans et un garçon de plus de 12 ans:
  - Angulation dans le plan frontal (face)  $> 5^\circ$ .

Dans les autres cas le déplacement est nul ou tolérable. Pas de réduction mais immobilisation 6 semaines par plâtre BABP.

Celle-ci pourra être éventuellement relayée par une manchette après 3 semaines.

## **2. FRACTURE EN MOTTE DE BEURRE DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS :**

- Enfant de moins de 6 ans ou enfant turbulent quel que soit son âge :
  - Immobilisation du membre supérieur avec un plâtre brachio-antébrachio-palmaire pour une durée de 3 semaines.
- Enfant non turbulent de plus de 6 ans :
  - Immobilisation seulement anté-brachio-palmaire pour une durée de 3 semaines.

## IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [9]

- Calmer la douleur par une antalgie de niveau II et immobilisation efficace en place.
- Diagnostic radiographique.
- Rechercher des complications vasculo-nerveuses et le cas échéant les notifier dans l'observation.
- Rechercher des lésions associées, particulièrement en cas de traumatisme de grande énergie.
- Surveillance en cas de réduction de la fracture.
- Consignes de surveillance d'un membre sous plâtre expliquées aux parents en cas de sortie.



**Fig2 :** Fracture décollement épiphysaire distale du radius, type I de Salter et Harris, déplacée.

## **V. A expliquer aux parents :**

- Le risque de déplacement secondaire possible les premières semaines, justifiant un contrôle radiographique à J8 et J15.
- Les consignes de surveillance d'un membre immobilisé par un plâtre, avec en particulier le dépistage de plâtre compressif, devant amener à consulter en urgence en cas de :
  - Augmentation inhabituelle des phénomènes douloureux.
  - Douleurs et paresthésies des extrémités.
  - Tension des loges musculaires.
- Lorsqu'il est décidé de ne pas réduire une fracture dont le déplacement est tolérable au vu du remodelage attendu, il est nécessaire de bien expliquer aux parents (souvent impressionnés au vu de la radio.) l'importance de ce remodelage et l'évolution prévue de la déformation.
- Les possibles lésions du cartilage de croissance et les séquelles sur la croissance (pour les Types III et IV surtout), impossibles à évaluer au moment du traitement, mais qui seront à surveiller à distance.
- Arrêt des activités physiques et sportives durant 3 mois.

## **VI. Complications et séquelles :** [1]

### **1. Complications :**

- Ouverture cutanée possible dans les fractures avec important déplacement (ouverture de dedans en dehors).
- Les complications vasculaires ou nerveuses sont rares mais possibles (lésion du nerf médian, en continuité le plus souvent et de bon pronostic quant à la récupération).
- Déplacement secondaire.

## 2. Séquelles :

- Cal vicieux rare à condition de savoir attendre que le remodelage se produise. Il s'agit surtout des enfants de plus de 10 ans avec volontiers déplacement secondaire. Pour les plus jeunes, il est important d'attendre plusieurs années avant de juger du cal vicieux résiduel.
- Epiphysiodèse et trouble de la croissance distale du radius et/ou de l'ulna, plus particulièrement dans les types III et IV, pour lesquels le trait de fracture passe par la zone de prolifération des cellules du cartilage de croissance.
- Douleur résiduelle et évolution arthrosique à l'âge adulte dans les fractures articulaires (Types III et IV).

## VII. Exemples d'imageries :



**Fig3** : Fracture transverse métaphysaire distale du radius peu déplacée



**Fig4** : Fracture en motte de beurre de la métaphyse distale du radius avec bascule postérieure de moins de 10°.

# URGENCES DE LA MAIN

## Rappels anatomiques

### I. Squelette de la main : [13]

- La main osseuse est formée de trois parties: les os du carpe (poignet), Les métacarpiens (paume) et les phalanges (doigts).
- C'est un ensemble complexe qui s'articule en haut avec le radius et comporte deux faces, ventrale ou palmaire, et dorsale.

#### 1. les os du carpe :

- Ils sont au nombre de huit, articulés les uns aux autres. Ils présentent grossièrement six faces.

#### 2. Métacarpe (paume) :

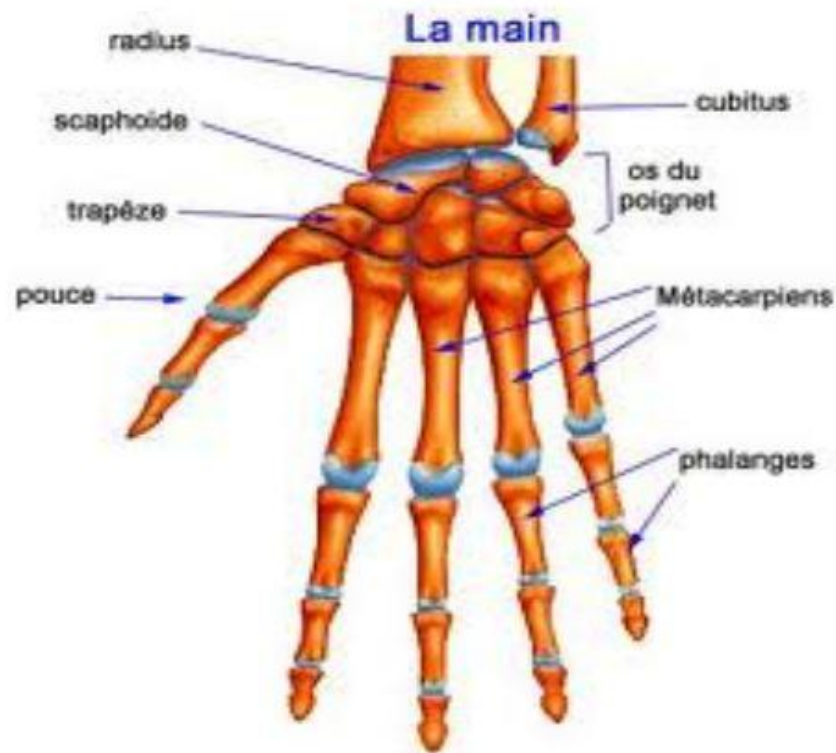
- La paume de la main est composée de cinq métacarpiens disposés en éventail à partir du poignet. Ce sont des os longs, pairs et symétriques. Le troisième est le plus long et définit l'axe de la main.ils présentent une tête, une base, articulaire et un corps triangulaire.

#### 3. les phalanges :

- Ce sont des os longs, pairs et symétriques qui prolongent les métacarpiens : au nombre de deux pour le pouce et de trois pour les autres doigts (phalange proximale ou P1, phalange moyenne ou P2 ou phalangine, phalange distale ou P3 ou phalangette).
- Elles sont formées d'un corps demi-cylindrique dont la face palmaire est plane et dont la face dorsale est convexe.
  - les faces palmaires et dorsales reçoivent des insertions musculaires et ligamentaires,
  - les quatre faces latérales sont ou non articulaires.

- Le carpe est concave vers l'avant dans le plan frontal et forme le sillon carpien. Ces os s'organisent en deux rangées :
  - rangée proximale : de dehors en dedans : scaphoïde, os semi-lunaire, os pyramidal et os pisiforme dans un plan plus ventral,
  - rangée distale : de dehors en dedans : os trapèze (os trapézoïde, grand os, os crochu avec son apophyse unciforme ou crochet.
- Le scaphoïde et le trapèze entrent dans la constitution de la colonne du Pouce. Le grand os est le plus volumineux ; c'est l'axe du poignet.

**Rappel anatomique :**



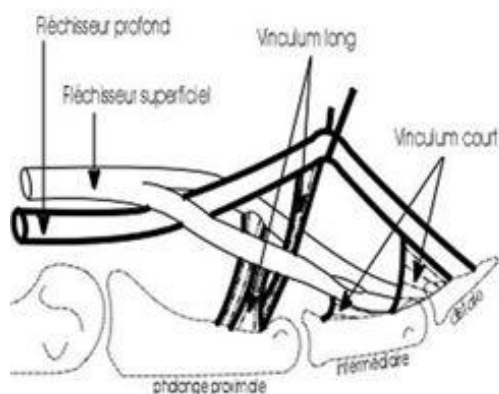
**Fig1 : squelette de la main**

## II. Les tendons de la main : [13]

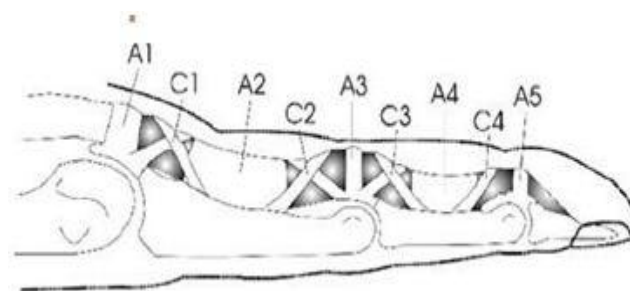
### 1. Les tendons fléchisseurs :

Au niveau de chaque doigt, sauf le pouce, circule dans des poulies un tendon fléchisseur superficiel issu du muscle fléchisseur superficiel des doigts et un tendon fléchisseur profond issu du muscle fléchisseur profond (figure 2). Le tendon superficiel est fléchisseur des phalanges moyennes des doigts tandis que le tendon profond est fléchisseur des phalanges distales des doigts du II au V.

Le pouce, à sa face palmaire est parcouru par un seul tendon issu du muscle long fléchisseur du pouce et joue le rôle de fléchisseur de la phalange distale. Tous les tendons fléchisseurs sont maintenus sur toute leur longueur au contact des structures osseuses par des renforcements de la gaine digitale appelés poulies. Certaines, au nombre de 5 (A1 à A5), ont une forme annulaire, d'autres ont une forme cruciforme et sont au nombre de 3 (C1 à C3). Les poulies A2 et A4 ont une importance fonctionnelle considérable et doivent toujours être reconstruites (figure3).



**Fig2** : tendons des muscles fléchisseurs superficiel et profond



**Fig3** : poulies des fléchisseurs

## **2. Les tendons extenseurs :**

Chaque doigt, sauf le pouce, reçoit un tendon extenseur issu du muscle extenseur des doigts. Chaque tendon émet par sa face profonde un vinculum long qui s'insère à la base de la 1<sup>ère</sup> phalange.

Au niveau de la tête de la phalange proximale, le tendon se divise en 3 languettes. Une languette moyenne s'insère à la base dorsale de la 2<sup>ème</sup> phalange et deux languettes latérales se fixent à la base de la face dorsale de la 3<sup>ème</sup> phalange.

Au niveau de la phalange proximale, sur les bords du tendon s'insèrent des expansions tendineuses des muscles interosseux et lombricaux.

Le pouce reçoit le long extenseur du pouce qui s'insère à la face dorsale de la base de la phalange distale. Le tendon du court extenseur du pouce s'insère sur la face dorsale de la base de la phalange proximale (P1). Il joue le rôle d'extenseur de P1 et d'abducteur du 1<sup>er</sup> métacarpien.

L'index et l'annulaire ont chacun leur propre extenseur qui vient renforcer l'action de l'extenseur commun des doigts.

## **III. Innervation de la main :** [13]

Sur la face palmaire de la main, le territoire sensitif du nerf médian comprend la partie latérale de la main, les 3 premiers doigts et la moitié radiale du 4<sup>ème</sup>.

L'autre moitié cubitale du 4<sup>ème</sup> doigt ainsi que le 5<sup>ème</sup> doigt sont innervés par le nerf ulnaire.

Sur la face dorsale, le médian innerve les territoires cutanés des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> phalanges du 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> doigt et la moitié radiale du 4<sup>ème</sup> doigt.

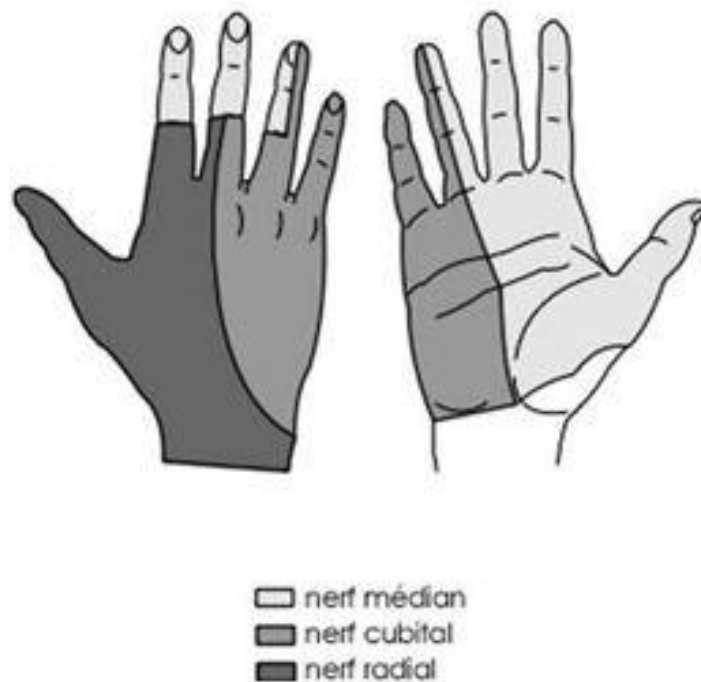
Le territoire sensitif cubital concerne la région dorsale médiale de la main limitée par un axe passant par le 3<sup>ème</sup> doigt. Au niveau du 3<sup>ème</sup> doigt, le cubital

innerve uniquement le bord médial de P1, au niveau du 4<sup>ème</sup> tout sauf le bord latéral de P2 et de P3. Au niveau du 5<sup>ème</sup>, la totalité de la face dorsale du doigt.

Le territoire sensitif du nerf radial concerne une petite zone de la base de l'éminence thénar et la partie dorso-latérale de la main limitée par une ligne passant par le 3<sup>ème</sup> doigt sauf P2 et P3 du 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> doigt.

Sur le plan moteur, tous les muscles de l'éminence thénar sont innervés par le médian sauf le muscle adducteur du pouce innervé par le rameau profond du nerf ulnaire et le chef profond du court fléchisseur également innervé par une branche du nerf ulnaire.

Tous les muscles de l'éminence hypothénar sont innervés par le nerf ulnaire.



**Fig4 : Territoire sensitif de la main**

#### **IV. Vaisseaux de la main : [13]**

Les artères interdigitales sont issues des deux arcades palmaires formées par l'anastomose entre l'artère radiale et cubitale.

Les artères interdigitales suivent les nerfs et se subdivisent en artères collatérales.

Lors d'une lésion d'un nerf collatéral, il faut toujours rechercher une atteinte artérielle car elles sont pratiquement toujours associées.

## Plaies de la main

### I. Epidémiologie:

Les plaies de la main sont très fréquentes en pratique quotidienne d'urgence. Elles sont polymorphes et jouent un rôle important sur le plan socio-économique.

### II. Diagnostic : [13]

#### 1. Interrogatoire :

Il doit recueillir des renseignements concernant l'accident et le blessé.

L'étude du traumatisme doit consigner l'heure du traumatisme, le mécanisme, l'agent vulnérant et la nature de la lésion.

Concernant le blessé, il faut préciser le côté dominant, l'âge, les besoins fonctionnels, les antécédents, l'état de sa vaccination antitétanique et l'heure du dernier repas dans l'éventualité d'une exploration chirurgicale de la lésion.

#### 2. Examen clinique :

Il doit préciser le siège exact de la lésion. Ainsi, on notera la topographie sur un schéma simplifié d'une main. Ceci est surtout utile en cas de lésions multiples.

Les renseignements recueillis doivent indiquer :

- si la plaie siège sur la face dorsale ou palmaire ;
- le ou les doigts atteints ; l'atteinte du bord radial ou cubital ;
- la situation de la plaie par rapport au pli de flexion des doigts, toujours suspecte de plaie articulaire.

L'inspection de la lésion permet de distinguer le type de lésion : plaies pénétrantes, sections franches, morsures, écrasements, avulsions ou simples égratignures. Enfin il ne faut pas oublier la recherche d'éventuels lésions associées.

La recherche d'une section tendineuse commence par une évaluation de la mobilité active.

**a. Testing des tendons fléchisseurs :**

L'examen cherche à distinguer une lésion du fléchisseur superficiel d'une atteinte du fléchisseur profond.

**Fléchisseur commun superficiel :**

L'examineur maintient les doigts étendus, sauf le doigt blessé, pour neutraliser l'action du fléchisseur commun profond. Le sujet fléchit l'interphalangienne proximale (IPP) du doigt examiné. L'impossibilité d'exécuter ce geste traduit une lésion du fléchisseur commun superficiel.

**Fléchisseur commun profond :**

L'examineur bloque l'IPP du doigt blessé. Le sujet fléchit l'interphalangienne distale (IPD). L'impossibilité de réaliser ce geste oriente vers une section du fléchisseur commun profond.

Au niveau du pouce, la perte de la flexion active de l'interphalangienne témoigne d'une atteinte du fléchisseur propre.

**b. Testing des tendons extenseurs :**

L'examen peut être entravé par des douleurs ou par l'absence de coopération du blessé. Par ailleurs, un testing normal ne peut exclure formellement une section tendineuse. En effet, une section parfois sub-totale du tendon peut ne pas entraîner de défaut de mobilité. L'étude des mobilités passives est alors très utile.

L'examineur porte le poignet en extension ce qui entraîne une flexion passive automatique et harmonieuse des doigts longs. La normalité de ce test témoigne de la continuité des fléchisseurs mais n'élimine pas les sections partielles.

La mise en flexion passive du poignet entraîne une extension automatique et harmonieuse des doigts qui témoigne de la continuité des extenseurs. La perte de cet effet ténodèse physiologique doit faire suspecter une section tendineuse.

**c. Bilan des nerfs sensitifs (figure 1):**

A cause des anomalies d'innervation possibles, le territoire sensitif testé doit concerner uniquement la zone autonome du nerf. C'est le territoire jamais innervé par les nerfs voisins.

La zone autonome du nerf médian est le bord radial de l'index. Celle du nerf cubital est le bord cubital de l'auriculaire. La face dorsale de la première commissure est la zone sensitive autonome du nerf radial.

L'examen sensitif recherche une hypoesthésie par affleurement cutané avec une compresse ou un coton. Vu précocement, le blessé peut ne se plaindre que des paresthésies ou de douleurs dans le territoire sensitif du nerf atteint.

**d. Bilan vasculaire :**

L'examen évalue comparativement la vitalité des segments atteints, la coloration et la chaleur du doigt en aval de la lésion. Le pouls capillaire apprécie le temps de recoloration après pression du lit de l'ongle ou de la pulpe.



Fig1 : innervation sensitive de la main

### III. Traitement : [17]

Lorsque l'examen clinique révèle une anomalie tel qu'un déficit de flexion, d'extension ou une hypoesthésie, il n'est pas nécessaire d'explorer la plaie aux urgences mais il faut orienter d'emblée le blessé en milieu spécialisé pour exploration chirurgicale.

Les plaies partielles doivent être suturées chirurgicalement. Négligées, elles peuvent se rompre secondairement. La suture chirurgicale des tendons fléchisseurs doit obéir à certaines règles.

La suture doit être atraumatique, respecter la vascularisation des tendons, reconstruire les poulies lésées surtout A2 et A4, suffisamment solide pour permettre une rééducation précoce. En l'absence de mobilisation précoce du doigt, il se crée des adhérences entre le tendon et sa gaine, source de raideur postopératoire.

La mobilisation ne doit pas mettre en tension la suture. Habituellement, après la réparation chirurgicale, les tendons fléchisseurs sont mis au repos en fléchissant le poignet et les doigts puis en les immobilisant sur une attelle dorsale.

Les tendons extenseurs sont plus exposés que les fléchisseurs. Parfois, on peut observer des ruptures traumatiques de ces extenseurs sans plaie associée. Il s'agit de traumatisme fermé par choc direct ou plus souvent suite à une flexion forcée. Deux formes cliniques à connaître :

- La **déformation en maillet** : l'IPD est en flexion avec déficit de l'extension active. La déformation est réductible passivement. Elle fait suite soit à un arrachement de l'insertion distale de l'extenseur sur la dernière phalange (P3) soit à une désinsertion avec arrachement osseux à la base de P3. Le traitement est essentiellement orthopédique. Il consiste à maintenir l'IPD en hyperextension pendant 6 semaines avec une attelle. Lorsque le fragment osseux arraché est de gros volume, sa réinsertion chirurgicale est indiquée.
- La **déformation en boutonnière** : l'IPP est en flexion et l'IPD en hyperextension. Elle est la conséquence d'une rupture de la bandelette médiane de l'extenseur avec glissement palmaire des bandelettes latérales. Cette déformation peut faire suite à une plaie avec section tendineuse. La déformation typique n'est pas toujours d'emblée visible. Elle doit être suspectée devant une douleur en regard de l'IPP avec œdème et perte de l'extension active de la 2ème phalange. Leur traitement est souvent chirurgical. Le traitement orthopédique par immobilisation sur attelle palmaire pour 4 semaines concerne les ruptures sous-cutanées.

Les **plaies articulaires** sont beaucoup plus fréquentes à la face dorsale car elles sont plus superficielles. Elles sont associées presque toujours à des lésions concomitantes du tendon extenseur adjacent. Leur traitement associe chirurgie et antibiothérapie prophylactique.

### **Anesthésie de la main :**

#### **Blocs périphériques**

Les blocs de la main sont supérieurs à l'infiltration locale de la paume de la main en ce qui a trait au confort et à la qualité d'analgésie.

Leurs indications demeurent les lacérations multiples, graves ou étendues où la dose maximale d'anesthésique peut être une préoccupation, le nettoyage, le débridement de plaies, l'exérèse de corps étrangers et la réduction de fractures.

#### **Blocs des nerfs digitaux (figure2) :**

Les blocs des nerfs digitaux demeurent la méthode la plus commune d'anesthésie digitale.

Les avantages restent la rapidité d'installation, la facilité d'exécution et une moins grande douleur que celle qu'occasionne l'approche métacarpienne.

#### **Blocs de la main au niveau du poignet :**

##### **O Bloc du nerf médian**

Le nerf médian innerve l'éminence thénar, la paume de la main, le fléchisseur du 1<sup>er</sup>, du 2<sup>e</sup>, du 3<sup>e</sup> et de la moitié du 4<sup>e</sup> doigt, le bout dorsal du 2<sup>e</sup>, du 3<sup>e</sup> et de la moitié du 4<sup>e</sup> doigt ainsi que l'aspect dorsal de l'articulation interphalangienne distale

##### **O Bloc du nerf radial (figure 3) :**

Le nerf radial innerve le dos de la main, du pouce, de l'index et du majeur, sauf la phalange distale.

### O Bloc du nerf cubital

Le nerf cubital innerve la moitié cubitale de l'annulaire, de l'auriculaire ainsi que l'aspect cubital de la paume et le dos de la main.

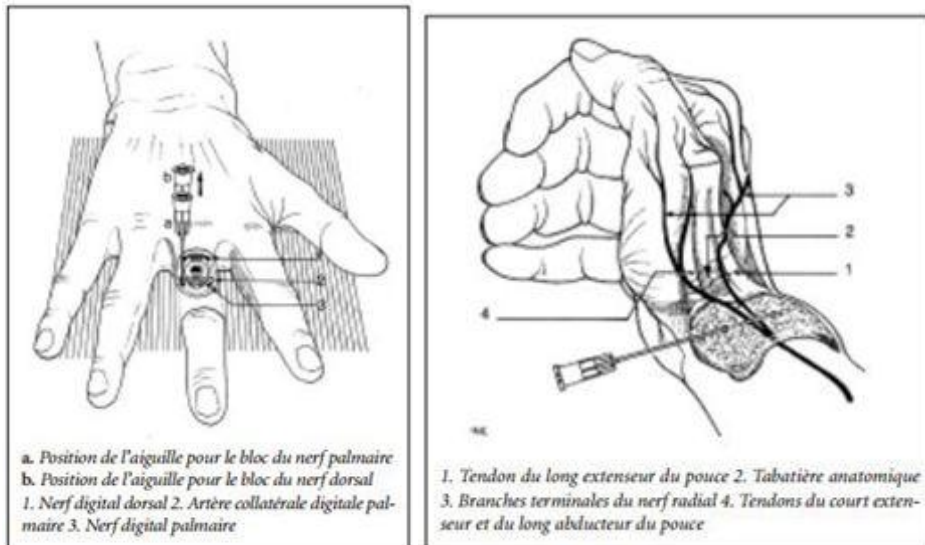


Fig2 : bloc des nerfs digitaux

Fig3 : bloc du nerf radial

## IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [1]

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Il faut laver la plaie au sérum physiologique.
- En cas de saignement important, on réalise un pansement compressif.
- On vérifie l'état de la vaccination antitétanique.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Seules les plaies superficielles et les égratignures justifient d'un traitement aux urgences soit par suture cutanée ou uniquement par soins locaux.
- La prescription d'un antibiotique n'est pas systématique. Elle est réalisée en cas de souillure importante de la plaie ou après extraction d'un corps étranger telle qu'une écharde.

## Entorses des doigts

### I. Épidémiologie :

- Les traumatismes en hyper-extension des doigts sont fréquents chez le grand enfant et l'adolescent, notamment au cours de jeux de ballon (basketball, handball...), entraînant souvent des lésions des articulations inter-phalangiennes en particulier proximales (IPP).
- Les lésions de la plaque palmaire vont de l'avulsion simple de son insertion, distale le plus souvent, à une rupture plus ou moins étendue aux ligaments collatéraux, rendant alors l'articulation instable.
- L'arrachement de la plaque palmaire peut également emporter avec son insertion distale un fragment articulaire de la base de la phalange distale.

### II. Diagnostic : [13]

- Le patient se présente avec une tuméfaction douloureuse de l'IPP.
- Une ecchymose bleuâtre apparaît souvent au niveau de la face palmaire en regard de l'articulation blessée.
- L'interrogatoire précise le mécanisme et recherche la notion d'une luxation spontanément réduite.
- Des radiographies de face et de profil du rayon atteint confirmeront une possible luxation, ou permettront d'éliminer une fracture de la base de la phalange distale dans les autres cas.

### III. Traitement : [17]

- En l'absence de luxation et en présence d'une articulation inter-phalangienne stable :
  - Le diagnostic retenu est celui d'entorse simple ou de suspicion d'avulsion simple de la plaque palmaire.
  - L'articulation inter-phalangienne sera immobilisée 10 jours en extension, plus ou moins avec syndactylie suivant les habitudes (figure 1). Un contrôle à J10 confirmera la stabilité de l'articulation.
- En cas d'instabilité de l'articulation est en l'absence de luxation :
  - Le doigt sera immobilisé comme précédemment décrit et le patient rapidement adressé en consultation spécialisée pour décider ou non une réparation chirurgicale.
- En cas de luxation, celle-ci sera réduite sous anesthésie, en service spécialisé pour une possible réparation chirurgicale.

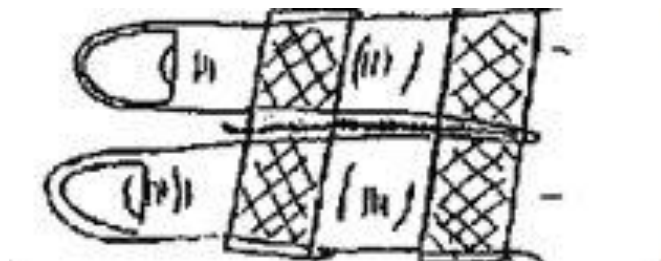


Fig1 : Syndactylisation

## Fractures de la main

### Fracture du scaphoïde :

#### I. Introduction :

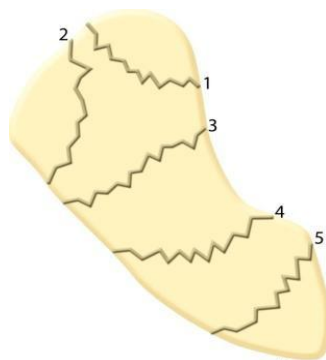
- Il faut la suspecter devant toute douleur au niveau de la tabatière anatomique.
- Fracture de l'adolescent comportant un risque de pseudarthrose.
- Traumatisme volontiers violent en hyper extension.
- A noter que devant une fracture du scaphoïde se cache souvent une entorse grave du carpe ignorée.

#### II. Classification : [13]

- Fracture des pôles proximaux (4 et 5) : *Avulsion par ligaments scapho-lunaires*
- Fracture du tiers médian (3)
- Fracture du pôle distal (avulsions via les ligaments scapho-trapéziens et capsule articulaire) (1 et 2) :

*Intra articulaire*

*Extra articulaire*



**Fig1** : fracture du scaphoïde

### III. Diagnostic : [13]

- Devant 3 signes :
  - Douleur localisée à la tabatière anatomique
  - Douleurs à la compression du scaphoïde
  - Douleurs lors de la manœuvre du piston du pouce.
  - La radiographie du poignet Face + Profil confirme le diagnostic, on peut demander des Rx avec inclinaisons radiale et ulnaire.
  - En l'absence de fracture visible, et en présence d'une suspicion clinique de fracture, il faut demander *une IRM dans la semaine qui suit le traumatisme.*

### IV. TRAITEMENT:

#### 1. Fracture non ou peu déplacée (angulation inférieure à 5°) :

- Immobilisation par une atelle plâtrée BABP avec immobilisation de la colonne du pouce en opposition.
- Radiographie du poignet face + profil à J7.
- Ablation du plâtre à J 45 après contrôle radiologique.

#### 2. Fracture déplacée (angulation supérieure à 10°) :

- Réduction sous AG, vissage avec atelle plâtrée brachio-palmaire.
- Contrôle clinique et radiologique à J1, J28 et à 2 mois.
- Ablation du plâtre à J28 et le remplacer par une attelle anté brachiale amovible jusqu'à guérison radiologique.

NB : Note sur la position du plâtre :

- La position suivante assure une meilleure coaptation des fragments :
  - légère flexion du poignet
  - légère inclinaison radiale poignet.

## **V. A expliquer aux parents :**

- Risque de pseudarthrose
- Risque de limitation des amplitudes articulaires en flexion - extension
- Risque de nécrose avasculaire (surtout pour les fractures du pôle proximal du fait de sa vascularisation rétrograde).

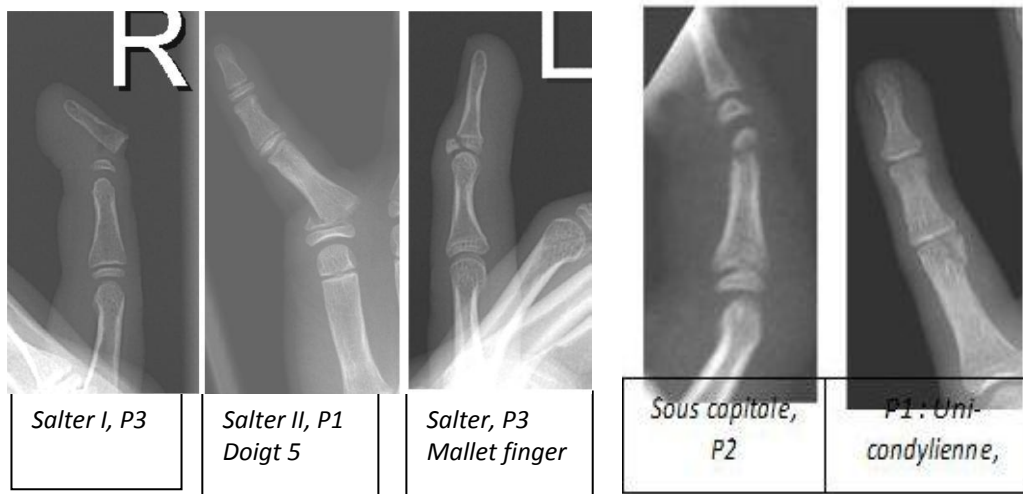
## FRACTURE DES PHALANGES

### I. Introduction :

- Elles sont fréquentes.
- Fractures complexes à haut risque de déplacement secondaire et de séquelles de type cal vicieux et raideurs articulaires
- Etiologie souvent domestique.
- Différencier les fractures épiphysaires des fractures diaphysaires.
- Les traumatismes du petit enfant s'accompagnent le plus souvent de traumatisme des parties molles.

### II. Classification (figure 1 et 2) :

1. Fracture de la base de phalange (classification de Salter et Harris) :
  - A. fractures SH I, II, et III
    1. Fracture diaphysaire (surtout P1 & P2)
      - a. Spiroïde
      - b. Transverse
    2. Fracture de la tête de phalange
      - c. Sous capitale de P1 et P2
      - d. Intra articulaire :
        - i. Uni condylienne
        - ii. Bi condylienne



### III. Diagnostic : [13]

- Tuméfaction, impotence fonctionnelle, déformation parfois typique, douleur.
- Trouble de rotation (surtout 2° et 5° doigt)
- Subluxation IPP ou IPD
- Raccourcissement
- Toujours rechercher une plaie afin de vérifier l'intégrité des nerfs et tendons
- RX doigt face, et profil vrai pour juger de la présence d'une subluxation lors des fractures de la base des phalanges.

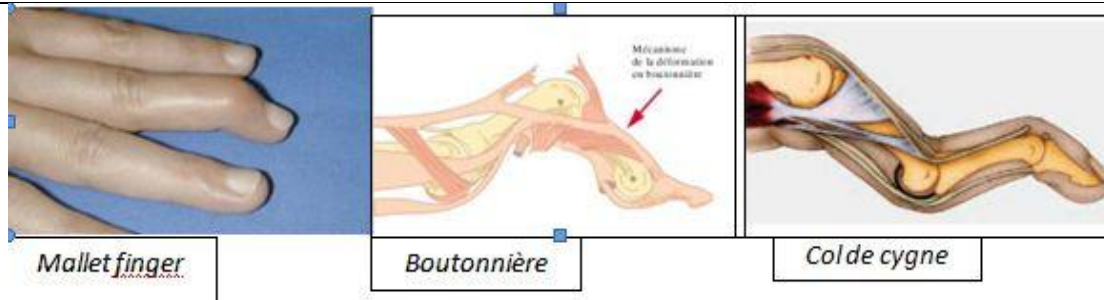


Fig3 : déformation des phalanges

#### IV. Traitement : [19]

1. Les fractures diaphysaires: les vices de rotation sont fréquents, ils doivent impérativement être évités, il faut savoir, après réduction, immobiliser le doigt traumatisé en syndactylie avec l'autre doigt pendant 21 jours avec Rx de contrôle à J+8.

En cas d'instabilité : ostéosynthèse adaptée.

2. Les fractures épiphysaires: nécessitent une réduction parfaite avec immobilisation par syndactylie et attelle plâtrée pendant 21 jours avec Rx de contrôle à J+8.
  - Revoir en consultation d'orthopédie pédiatrique vers 2-3 mois, avec RX doigt face + profil.

#### FRACTURE DES METACARPIENS :

- Les fractures peu déplacées doivent bénéficier d'une simple immobilisation, qui consiste soit en une attelle avec syndactylie, soit en un gantelet avec attelle et syndactylie.
- Ne pas oublier de toujours immobiliser les doigts en flexion.
- Les fractures déplacées avec bascule et trouble de rotation, peuvent imposer une réduction plus ou moins maintenue par broches fines.

**Base du premier métacarpien:**

- Quasiment toujours déplacée ou se déplace secondairement.
- Son traitement est presque toujours chirurgical : ostéosynthèse (ECMES).

**Col du cinquième métacarpien:**

- Fréquente fracture lors d'un coup de poing donné.
- Une bascule  $>300$  justifie une ostéosynthèse par ECMES.

## DOIGT « DE PORTE »

### I. Introduction :

- L'expression "doigt de porte" sous entend l'écrasement de la dernière phalange d'un doigt dans une porte, une portière de voiture ou entre deux objets/surfaces rigides.
- C'est un traumatisme très fréquent chez les enfants, surtout ceux moins de 5ans. Il s'agit souvent de plaies délabrantes, très impressionnantes emportant souvent l'ongle.
- Un hématome douloureux peut apparaître sous l'ongle. Une fracture sous-jacente peut y être associée, raison pour laquelle une radiographie du doigt est indispensable.

### II. Diagnostic : [13]

- L'ongle est souvent décollé de la peau, avec généralement un hématome sous unguéal (figure 1).
- Le lit unguéal, la pulpe peuvent être le siège d'une plaie.
- Le squelette de la dernière phalange peut être fracturé (une fracture associée à un décollement et une plaie du lit de l'ongle expose à un risque d'infection osseuse).
- Tuméfaction, impotence fonctionnelle, déformation parfois typique, douleur
- RX doigt face, et profil vrai est nécessaire pour juger de la présence d'une subluxation ou une fracture de la base des phalanges.



Fig1 : Doigt de porte : Ecrasement des 2e, 3e, 4e doigt

### III. Traitement :

- Il s'agit d'une lésion habituellement bénigne dont la récupération se fait le plus souvent sans séquelles.
- L'anesthésie est habituellement une anesthésie locale, même chez le jeune enfant. Le traitement consiste à nettoyer la plaie afin d'éviter si possible une infection, puis à repositionner l'ongle qui est maintenu en place, le plus souvent par quelques points de fils résorbables, parfois par une aiguille (figure 2).
- La remise en place de l'ongle permet la plus souvent la réduction et le maintien de la fracture de la dernière phalange lorsqu'elle existe, et cette dernière ne nécessite pas habituellement de geste spécifique.
- Un pansement, assez volumineux chez le jeune enfant, afin d'éviter toute ablation intempestive, est mis en place pour une quinzaine de jour.
- Un traitement antibiotique est nécessaire.



**Fig2** : Repositionnement de l'ongle par des points de fils résorbables

#### **IV. Séquelles et complications : [19]**

La majorité des cas évoluent favorablement avec une cicatrisation satisfaisante des plaies.

La mobilité de la dernière phalange est rarement altérée car l'articulation inter-phalangienne distale n'est pas atteinte en règle générale.

Quelques douleurs résiduelles et/ou fourmillements peuvent persister durant plusieurs mois, les extrémités distales des doigts étant riches en terminaisons nerveuses.

Le risque d'infection existe toujours : le suivi clinique régulier est indispensable.

La repousse anormale de l'ongle est la complication la plus fréquente de ces traumatismes (figure 3) (ongle dystrophique « en vague »). Ces dystrophies unguéales peuvent s'atténuer avec le temps et ont rarement une répercussion sur la fonction du doigt. Il faut attendre 2 repousses unguéales complètes avant de statuer sur l'aspect définitif de l'ongle.



**Fig3** : Repousse imparfaite de l'ongle témoin de l'écrasement initial de la matrice unguéale

## INFECTIONS DE LA MAIN

### I. Introduction :

Les infections de la main sont extrêmement courantes et souvent prises en charge de manière inadaptée, soit par négligence devant un aspect apparemment peu inquiétant, soit par l'instauration d'un traitement inadéquat. Elles sont toujours à prendre au sérieux car le contrôle de l'infection peut nécessiter un geste chirurgical agressif et même parfois plusieurs interventions.

On distingue différentes formes (figure 1):

- **Panaris:** infection purulente du doigt. En fonction de la profondeur de l'infection, le panaris touche la couche supérieure de la peau ou le tissu adipeux (abcès profond). Plus rarement, il peut également affecter l'orteil.
- **Paronychie:** infection de l'ongle ou du lit de l'ongle.
- **Phlegmon:** infection de la paume de la main ou de la gaine synoviale tendineuse qui, non traitée, peut se répandre à la partie supérieure du bras.

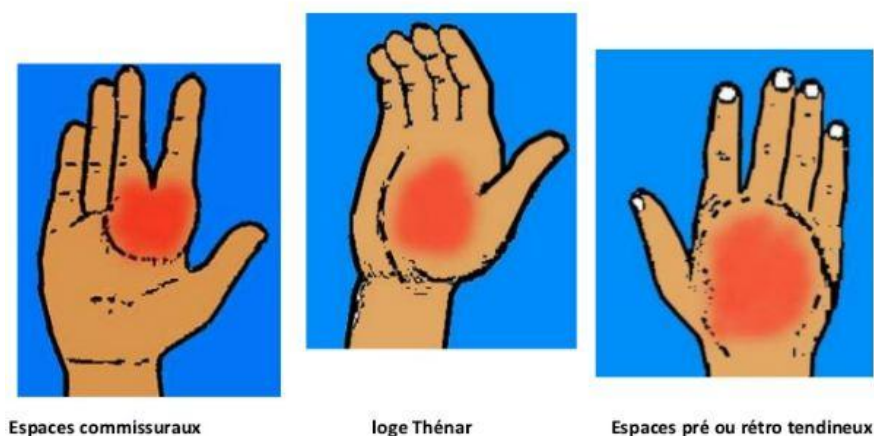


Fig1 : Localisation des infections de la main

## II. Etiologies : [13]

Le moindre traumatisme de la peau (comme une piqûre d'aiguille à l'extrémité du doigt ou une blessure lors de la coupe des ongles) peut laisser pénétrer des bactéries. Il en résulte soit une ampoule de pus à la surface de la peau soit des abcès plus en profondeur.

Différentes maladies affaiblissent le système immunitaire de l'organisme.

Dans ce cas, les moindres traumatismes au niveau des doigts ou des orteils peuvent provoquer des infections graves s'ils ne sont pas traités correctement. Les enfants souffrant de maladies chroniques comme le diabète, la leucémie, les troubles de la circulation sanguine, les mycoses ou le sida sont particulièrement vulnérables.

## III. Diagnostic : [13]

### 1. Panaris au stade inflammatoire :

La peau est rouge et gonflée, mais la douleur est sourde et continue, et ne réveille pas la nuit.

### 2. Panaris au stade collecté :

La douleur est « pulsatile » : le patient sent son cœur battre dans le doigt, et « insomnante ».

La peau est rouge et gonflée et l'on peut voir une zone blanchâtre témoignant de l'existence d'une poche (« collection ») de pus (figure 2).

### 3. Phlegmon :

A l'examen, le doigt est gonflé et sa mobilisation est très douloureuse (figure3).

La palpation de la base du doigt déclenche également de fortes douleurs.

La présence de fièvre constitue un signe de gravité.

Aucun examen complémentaire n'est nécessaire au diagnostic, mais un prélèvement sanguin peut rechercher des signes d'infection. Une radiographie permet de rechercher un corps étranger et d'évaluer l'atteinte osseuse éventuelle.

- La réalisation d'un frottis au niveau de la plaie permet d'identifier l'agent pathogène.
- En cas de suspicion d'atteinte des articulations ou des os, une radiographie est effectuée.



Fig2 : panaris herpétique



Fig3 : Phlegmon de la main

#### IV. Traitement : [13]

##### 1. Panaris au stade inflammatoire :

Le traitement repose sur les bains d'antiseptiques locaux plusieurs fois par jour.

Les antibiotiques par voie orale ou locale sont à éviter absolument, car ils ne guérissent pas l'infection mais sélectionne au contraire les germes les plus résistants.

Une consultation de contrôle est indispensable 48 heures après le début du traitement pour en évaluer l'évolution.

## **2. Panaris au stade collecté :**

Une chirurgie est nécessaire : elle consiste à exciser tous les tissus infectés, et à laisser cicatriser la zone exposée, à l'aide de pansements cicatrisants. Un traitement antibiotique est souvent prescrit en complément du geste chirurgical.

## **3. Phlegmon :**

La gravité potentielle de l'infection et le risque d'extension impose une chirurgie précoce et souvent agressive.

L'opération commence par le nettoyage de la porte d'entrée infectieuse, et l'exploration afin de s'assurer que les éléments nobles (nerfs, artères, tendons) sont intacts. On visualise directement la gaine des fléchisseurs, que l'on peut trouver du pus à l'intérieur.

De nombreux prélèvements sont réalisés pour examen bactériologique. L'évacuation du pus et le lavage de la gaine nécessitent de réaliser une autre ouverture au niveau de son « cul de sac » dans la paume ou au poignet, afin d'y introduire un fin conduit en plastique permettant un abondant lavage.

Dans les cas graves, les tendons sont noyés dans un tissu purulent (« synovite purulente ») impossible à évacuer par simple lavage. Il faut alors ouvrir complètement le doigt sur toute la longueur de la gaine, afin de pouvoir soigneusement retirer tous les tissus infectés.

Dans les cas extrêmes, les tendons eux mêmes sont détruits par l'infection, et doivent être retirés.

Le doigt est ensuite largement désinfecté à l'aide de produits antiseptiques. En fin d'intervention, la peau est laissée largement ouverte afin d'éviter la récurrence de l'infection.

La cicatrisation nécessite donc la réfection de pansements réguliers pendant des jours voire des semaines.

Un traitement antibiotique est systématiquement prescrit en complément du geste chirurgical.

Il peut être modifié en fonction des résultats des prélèvements bactériologiques.

Dans les infections sévères, et même si la première opération s'est correctement déroulée, il arrive que le contrôle de l'infection nécessite plusieurs interventions chirurgicales.

## **V. Evolution :** [17]

### **1. Si tout se passe bien :**

L'infection est résolue par l'association d'un geste chirurgical adapté et d'un traitement antibiotique efficace sur le germe responsable (figure 4).

La cicatrisation est obtenue en 2 à 3 semaines. La bonne récupération nécessite une rééducation bien suivie pendant plusieurs semaines, l'infection étant très enraidissante pour le doigt.

Si les tendons ont du être sacrifiés pour traiter l'infection, une chirurgie de reconstruction peut être proposée plus tard.

La récupération complète n'est pas systématique.

### **2. En cas de problème :**

Le contrôle de l'infection peut nécessiter plusieurs opérations. Par la suite, en cas d'enraidissement résistant à la rééducation, et peut proposer une opération de libération des tendons voire des articulations (ténolyse voire ténarthrolyse), afin de détruire les adhérences et de faciliter leur coulissement.



**Fig4** : évolution favorable d'une infection de la main

# TRAUMATISMES DU MEMBRE INFERIEUR

## Fractures de l'anneau pelvien

### I. Epidémiologie–Classification (figure 1):

- Ce sont des lésions plus rares que chez l'adulte du fait de la plasticité osseuse et la résistance des enveloppes périostées qui protègent l'enfant.
- Elles sont secondaires à un traumatisme de haute énergie.
- La classification de l'AO :
  - Fractures stables, sans rupture de l'anneau pelvien.
  - Fracture partiellement instable : stabilité verticale conservée.
  - Fracture instable : choc hémorragique associé.



Fig1 : Radiographie du bassin vue de face, principaux repères anatomiques

### II. Diagnostic: [20]

- Devant tout traumatisme à haute énergie une lésion de l'anneau pelvien doit être suspectée.
- Le pronostic vital peut être engagé, par la fracture elle-même (hémorragie rétro-péritonéale) ou par les lésions associées.
- L'examen devra être complet et scrupuleusement consigné.

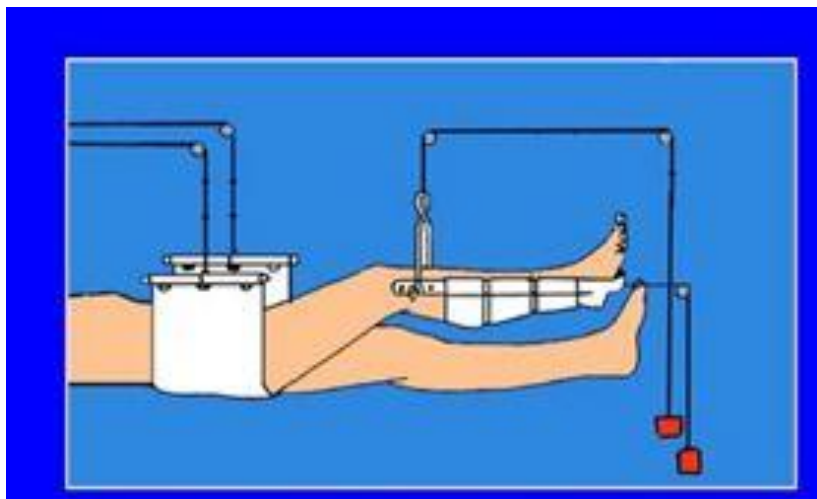
- Inspection : contusions, dermabrasions, hématomes...
- Palpation : repères osseux du bassin, recherche d'une instabilité de l'anneau pelvien en écartant et rapprochant les ailes iliaques.
- Examen vasculaire périphérique en particulier pouls tibial postérieur, état veineux distal.
- Examen neurologique, dont testing de la sensibilité périnéale.
- Bilan urologique : incapacité mictionnelle, globe vésical, hématurie.
- Examen propre à la recherche de lésions associées dans le cadre d'un patient polytraumatisé (crâne, abdomen, thorax...).
- L'imagerie comportera au minimum une radiographie du bassin de face, complétée par d'autres incidences à la demande (figure 2).
- 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.



**Fig2** : Radiographie de bassin face chez un enfant de 5 ans avec une fracture stable des branches ilio-pubienne et ischio pubienne droites

### III. Traitement : [22]

- Tout enfant hémodynamiquement instable relèvera de la réanimation en se tenant à disposition pour une éventuelle réduction et stabilisation de la fracture en cas d'hémorragie rétro-péritonéale.
- La plupart des lésions seront traitées orthopédiquement :
  - Repos au lit puis marche en décharge pour les fractures non déplacées et stables.
  - Réduction en hamac, pour réduire des fractures en rotation externe, un système de hamac soulevant le bassin de l'enfant (figure 3).
  - Traction trans-métaphysaire inférieure du fémur, pour réduire une ascension d'un héli-bassin.
  - Plâtre pelvi-pédieux pouvant venir en relais après réduction et stabilisation.
- Une instabilité majeure ou un échec de réduction pourra conduire à une réduction chirurgicale, avec stabilisation interne ou externe.



**Fig3** : Hamac + traction pour réduction d'un cisaillement vertical

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :**

- Dans tous les cas, au minimum, l'enfant sera hospitalisé, perfusé et calmé par une analgésie adaptée.
- Evaluation hémodynamique et médecins réanimateurs prévenus le cas échéant.
- Transfert en réanimation en cas d'instabilité hémodynamique.
- Bilan lésionnel d'un patient polytraumatisé.
- Recherche de complications loco-régionales (examen du périnée avec examen neurologique, recherche d'une hématurie...).
- Décision thérapeutique avec le chirurgien senior, en concertation avec les autres médecins spécialistes.

#### **V. A expliquer aux parents :** [20]

- La gravité de certaines fractures pouvant justifier le transfert en réanimation.
- Les possibles lésions associées.
- La nécessité d'un traitement hospitalier, au moins pour les premiers jours.
- Les informations ne peuvent être précisées qu'après le bilan précis des lésions et seront données par l'orthopédiste pédiatre.

## **VI. Complications et séquelles : [3]**

### **1. Complications :**

- Hémorragie rétro-péritonéale.
- Lésions uro-génitales.
- Lésions vaginales.
- Lésions rectales.
- Complications neurologiques par lésions du plexus lombo-sacré (rares, fracture sacrée ou disjonction sacro-iliaque instable).
- Lésions associées :
  - Traumatisme crânien.
  - Traumatisme thoracique.
  - Traumatisme abdominal.
  - Autres fractures.

### **2. Séquelles :**

- Cal vicieux.
- Dysplasie de hanche.
- Diastasis de la symphyse pubienne.
- Fusion de l'articulation sacro-iliaque et douleurs résiduelles.
- Pour les filles victimes de fracture de l'anneau pelvien, une classique dystocie fœto-maternelle devra être recherchée lors d'une grossesse.
- Les lésions urétrales peuvent être à l'origine d'une importante morbidité séquellaire.
- Séquelles de lésions associées (traumatisme crânien...).

## Fractures du cotyle

### I. Epidémiologie :

- Les fractures du cotyle sont 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. Elle est alors postérieure, le plus souvent.
- La classification de Salter et Harris peut s'appliquer aux fractures du cotyle avant la fermeture du cartilage en « Y ».
- 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.

### II. Diagnostic : [2]

#### 1. Clinique :

- Anamnèse (traumatisme violent, lésion osseuse préexistante...)
- Impotence fonctionnelle.
- Membre fracturé raccourci.
- Néanmoins, en l'absence de déplacement les signes cliniques peuvent être très discrets avec une simple douleur à la mobilisation de la hanche.
- Lorsqu'une luxation de la tête fémorale est associée, on note, en plus de la douleur et de l'impotence fonctionnelle :
  - Un raccourcissement du membre atteint.
  - Une ascension du grand trochanter.
  - Une rotation interne parfois.

## 2. Radiographique : [8]

- Radiographie du bassin de face systématique chez un patient poly-traumatisé (figure 1), associée à des radiographies de profil voire des obliques de la hanche en cas de suspicion de fracture du cotyle.
- Avant la fermeture du cartilage en Y le diagnostic radiographique peut être particulièrement difficile.
- En cas de doute, recourir à un scanner du bassin en fenêtres osseuses avec reconstructions sagittales et coronales.
- Parfois le diagnostic peut n'être porté qu'à posteriori devant l'ossification d'un décollement périosté.



Fig1 : Fracture du cotyle droit déplacée

## III. Traitement : [2]

- La décision thérapeutique sera prise par le chirurgien spécialisé et celle-ci pourra éventuellement être différée, en fonction d'éventuels compléments d'imagerie.
- La seule urgence orthopédique thérapeutique est la luxation de hanche qui peut être associée, à réduire en urgence.
- Concernant la fracture du cotyle, l'indication dépend des caractéristiques de la fracture mais surtout de l'état de maturation du cotyle :

## **1. 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.

## **2. Cartilage en Y fermé :**

- Après la fermeture du cartilage en Y, les indications thérapeutiques sont les mêmes que chez l'adulte :
  - Si non déplacé: traitement orthopédique: traction de 6 semaines
  - Si déplacé: réduction et ostéosynthèse

## **IV. Mesures associées et suites :** [20]

- Mesures de réanimation adaptée en cas de patient polytraumatisé.
- Prophylaxie anti-thrombotique en cas de facteurs de risque (fille réglée, garçon pubère), adaptée au traitement retenu.
- Le membre fracturé sera mis en décharge pour une durée prolongée.
- Si l'immobilisation se limite à 4 à 6 semaines, l'appui sera le plus souvent différé après le 3ème mois.
- De la rééducation sera nécessaire pour apprendre la marche en décharge avec des béquilles, pour entretenir les mobilités articulaires et entretenir la trophicité musculaire.
- Au besoin le patient sera orienté vers un centre de rééducation pour concilier au mieux la décharge voire l'immobilisation du membre, la rééducation et sa scolarité.

## **V. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :** [22]

### **1. Gestes d'urgence d'un éventuel patient polytraumatisé :**

- Réaliser un bilan lésionnel clinique complet et rapide (crânien, abdominal...)
- Assurer la réanimation du patient (voies d'abord veineuses, monitoring...)
- Orienter vers d'éventuels examens para-cliniques adaptés et prioritaires.

### **2. Gestes propres à la fracture du cotyle :**

- Hospitalisation pour bilan des lésions dont dépend la suite thérapeutique.
- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2 intraveineux.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Dans le cas où la chirurgie serait différée, l'enfant pourra être tracté au lit (traction collée) avec au mieux mise en place de la traction sous anesthésie loco-régionale.

## **VI. A expliquer aux parents :**

- Les risques de nécrose de la tête fémorale en cas de luxation.
- Les risques d'épiphyso-dèse en cas de cartilage en Y ouvert.
- La nécessité d'une décharge prolongée.

## **VII. Complications et séquelles :**

- Coxarthrose précoce
- Epiphysiodèse
- Nécrose de la tête fémorale
- Lésion du nerf sciatique en cas de luxation associée.

## LUXATION TRAUMATIQUE DE LA HANCHE

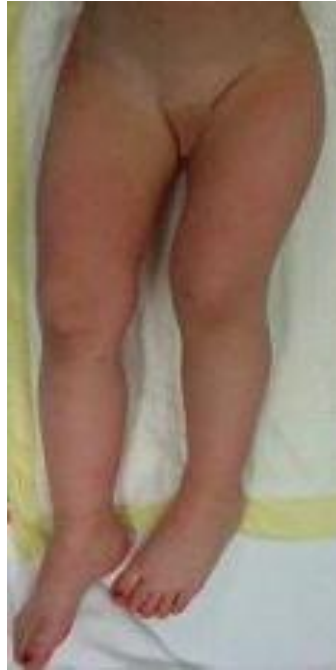
### I. Epidémiologie–classification :

- Lésion rare chez l'enfant, elle peut survenir à tout âge.
- L'importance du traumatisme causal augmente avec l'âge. Un jeune enfant peut se luxer la hanche au décours d'une activité familière (chute de vélo ...). A l'inverse, plus l'âge de l'enfant augmente, plus il s'agit de traumatisme de haute énergie (AVP, chute de ski ...).
- Les luxations postérieures sont les plus fréquentes.
- La luxation peut être pure ou associée à une fracture du cotyle.

### II. Diagnostic : [24]

#### 1. Clinique :

- Anamnèse en faveur d'un traumatisme de grande énergie pour le grand enfant ou l'adolescent.
- Attention, à l'inverse, la luxation traumatique de hanche peut survenir pour des traumatismes relativement modérés chez les enfants plus jeunes.
- Impotence fonctionnelle complète.
- Asymétrie des plis du bassin et raccourcissement du membre inférieur (figure1).
- La recherche de complications nerveuses et vasculaires est indispensable et devra être consignée. Une atteinte sciatique est possible dans les luxations postérieures. Dans les luxations antérieures l'atteinte du nerf crural ou du pédicule fémoral peut être rencontrée.



**Fig1** : luxation de la hanche gauche

## **2. Imagerie :**

- Radiographies du bassin de face et de la hanche de profil (figure 2).
- 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.



Fig2 : Luxation traumatique postérieure de hanche gauche

### III. Traitement : [26]

- La réduction est une 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.



Fig3 : plâtre péleri-pédiéux

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :** [24]

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Rechercher des lésions associées et réaliser un bilan lésionnel de patient polytraumatisé en cas de mécanisme de grande énergie.
- Préparer l'enfant pour une anesthésie générale en vue d'une réduction en urgence.

## **V. A expliquer aux parents :**

- Les possibles fractures associées parfois repérées qu'en contrôle scopique sous anesthésie générale.
- D'éventuelles complications neuro-vasculaires initiales.
- La possibilité d'une conversion en réduction chirurgicale lors de la tentative de réduction.
- La nécessité d'une immobilisation post réduction.
- Le risque de nécrose de la tête fémorale, d'anomalie morphologique de la tête sont impossibles à prédire initialement et justifiant un suivi orthopédique prolongé dans le temps.

## FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DU FÉMUR

### I. Epidémiologie–Classification :

- Il s'agit de lésions rares mais graves.
- Ces fractures partagent toutes les complications de la fracture du col du fémur de l'adulte et du sujet âgé. Il s'y ajoute les troubles de croissance.
- Comme chez l'adulte on peut séparer les fractures trans-cervicales à fort risque de nécrose des fractures per trochantériennes de meilleur pronostic.

#### **Classification de Delbet (figure1) :**

- Cette classification est la plus communément utilisée.
- Type I : Correspond à un décollement épiphysaire, de type I de Salter et Harris le plus souvent. Ce sont les moins fréquentes, mais les plus graves étant donné le risque majeur de nécrose épiphysaire.
- Type II : Correspond à une fracture transcervicale. Ce sont les plus fréquentes. On distingue les types II avec un trait de fracture verticale, particulièrement instables, des types II avec trait de fracture horizontal plus stables et donc de meilleur pronostic. Leur pic de fréquence se situe entre 12 et 14 ans.
- Type III : Fractures basi-cervicale ou cervico-trochantérienne, assez spécifiques de l'enfant, sans pic de fréquence.
- Type IV : Fracture per trochantérienne, avec un excellent pronostic vasculaire.

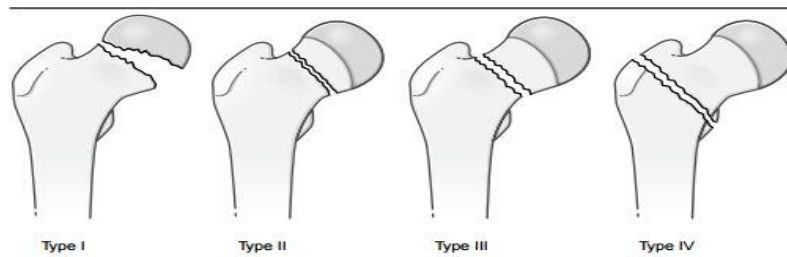


Fig1 : classification de Delbet

## II. Diagnostic : [24]

### 1. 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.

### 2. Radiographique :

- Radiographies du fémur en entier de face et de profil (figure 2).
- En cas d'enfant polytraumatisé, une radiographie du bassin de face sera également réalisée.
- Chez l'enfant et l'adolescent, le trait de fracture sera parfaitement analysé.
- Seuls les décollements épiphysaires du nouveau-né ou du nourrisson pourront être difficiles à diagnostiquer sur la radiographie standard, nécessitant alors l'aide de l'échographie.
- Se souvenir que tout enfant polytraumatisé, à plus forte raison s'il est inconscient, nécessite une radiographie du bassin de face.



Fig2 : Fracture du col fémoral gauche type III de Delbet déplacée en varus

### III. Diagnostics différentiels : [16]

Le problème diagnostique peut se poser dans deux circonstances:

- Chez le nouveau-né il ne faudra pas confondre un décollement de la chondroépiphyse avec une luxation congénitale de la hanche, sachant que la luxation traumatique n'existe pas chez le nouveau-né. L'aspect morphologique strictement normal du cotyle est en faveur du décollement de la chondroépiphyse. En cas de doute, l'échographie fera le diagnostic.
- Chez l'adolescent le doute diagnostique différentiel est celui d'épiphysiolyse aiguë, pouvant devenir symptomatique au décours d'un traumatisme, mimant alors une fracture du fémur. Il faudra se rappeler qu'à l'inverse d'une fracture basicervicale, l'épiphysiolyse aiguë peut survenir dans les suites d'un traumatisme bénin. Il s'agit le plus souvent d'un enfant présentant un surpoids, des antécédents de boiterie avec douleur de hanche et marche en rotation externe du membre inférieur (figure3).

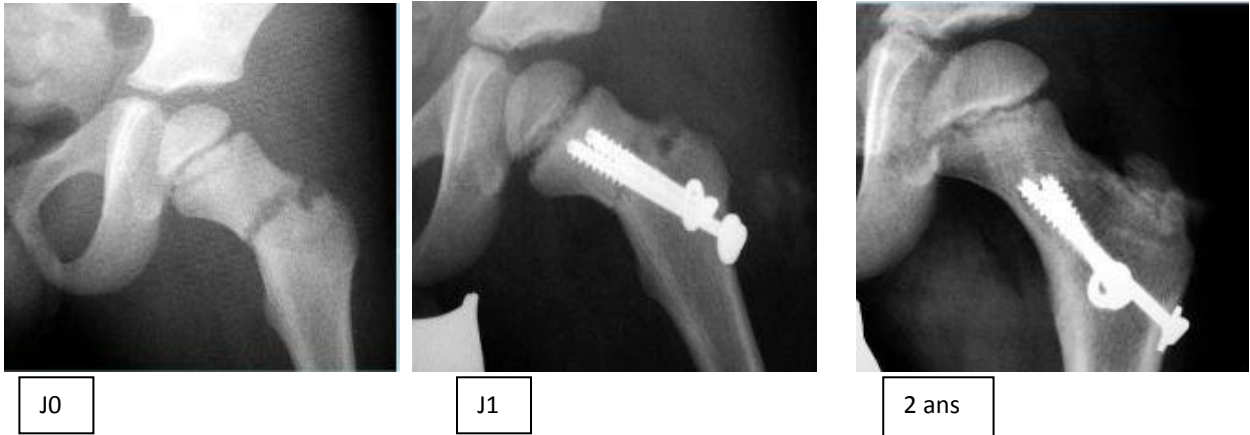


**Fig3** : Epiphysiolyse de la tête fémorale gauche. à ne pas confondre avec une fracture type I de Delbet

#### **IV. Traitement :** [26]

- Le traitement est le plus souvent chirurgical.
- Réduction, fixation chirurgicale, immobilisation plâtrée forment le trépied du traitement. La stratégie sera décidée par le chirurgien en fonction du type de fracture et de l'âge de l'enfant.
- Dans la mesure du possible la réduction sera orthopédique. Les échecs de réduction douce et les luxations céphaliques conduisent à une réduction chirurgicale.
- L'ostéosynthèse sera réalisée par vissage ou brochage céphalique pour les fractures cervicales (figure 4).
- L'immobilisation post opératoire (traction collée, plâtre pelvi-pédiéux) sera décidée en fonction de l'âge de l'enfant, de la qualité de l'ostéosynthèse et de l'état général du patient et de ses lésions associées.

- La ponction systématique visant à l'évacuation de l'hémarthrose et par là, à diminuer la pression intra articulaire est discutée. Pour certains elle diminuerait le risque de nécrose avasculaire.



**Fig4** : Fracture du col du fémur gauche type II de Delbet, peu déplacée et ostéosynthésée par vissage

## **V. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [1]**

### **1. Gestes d'urgence d'un éventuel patient polytraumatisé :**

- Réaliser un bilan lésionnel clinique complet et rapide (crânien, abdominal...)
- Assurer la réanimation du patient (voies d'abord veineuses, monitoring...)
- Orienter vers d'éventuels examens para-cliniques adaptés et prioritaires.

### **2. Gestes propres à la fracture de l'extrémité supérieure du fémur :**

- Assurer l'antalgie avec recours à des antalgiques de niveau II intra-veineux.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Préparer l'enfant à la chirurgie (consultation pré-anesthésique, éventuel bilan pré-opératoire, jeûne, autorisation d'opérer...).
- Dans le cas où la chirurgie serait différée, l'enfant pourra être tracté au lit (traction collée) avec au mieux mise en place de la traction sous anesthésie loco-régionale.
- Le moment de la chirurgie sera décidé en concertation avec les médecins réanimateurs.

## **VI. A expliquer aux parents :**

- Expliquer les risques propres à cette fracture (nécrose avasculaire de la tête fémorale, troubles de la croissance, pseudarthrose, re-fracture) et leurs expressions parfois différées et tardives.
- L'importance d'une décharge prolongée du membre, notamment pour limiter ces risques.

## VII. Complications et séquelles : [1]

Ce sont des fractures graves dont près d'une fracture sur deux présentera des complications ou séquelles :

### **Nécrose avasculaire de la tête fémorale :**

- Elle survient dans près de 70 % des fractures de type I de Delbet. Elle peut également se rencontrer pour des fractures de type II et des fractures de type III. Le risque de nécrose est d'autant plus élevé que le déplacement est important. Pour certains, la précocité du traitement et l'évacuation par ponction de l'hémarthrose diminuerait le risque de nécrose.

### **Epiphysiodèse :**

- Séquelle relativement fréquente, entraînant un col, court lorsque la fusion est complète, une déformation en coxa valga en cas d'atteinte du cartilage cervico- trochantérien (Delbet III) ou une déformation en coxa vara en cas de fusion sous capitale.

### **Cal vicieux :**

- Se voit surtout en cas de négligence de la fracture, dans un contexte de patient polytraumatisé grave pour lequel la fracture est passée au second plan thérapeutique les premières semaines alors que l'état du patient restait.

## FRACTURE DE LA DIAPHYSE FEMORALE

### I. Épidémiologie :

Les fractures du fémur viennent au troisième rang des lésions squelettiques chez l'enfant. Leur sex-ratio est de trois garçons pour une fille

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

- Ces fractures ne nécessitent pas de classification particulière pour être discutées. On s'attachera en cas de description à bien préciser l'âge de l'enfant, le siège de la fracture (1/3 supérieur, moyen, inférieur), le type de trait de fracture, le nombre de fragments et d'éventuelles complications associées.

### II. Diagnostic : [26]

Il est évident pour les fractures déplacées où, à la suite d'un choc violent, la cuisse raccourcie, épaissie et déformée est le siège d'une mobilité anormale. La douleur intense est majorée par toute tentative de mobilisation. Les radiographies du fémur de face et de profil suffisent au diagnostic (figure 1).

Les fractures sous périostées ou en « cheveu », non déplacées et stables, posent le problème d'une boiterie douloureuse. Souvent, ces lésions, invisibles sur la première radiographie, justifient le recours à d'autres examens tels que tomodensitométrie (TDM), imagerie par résonance magnétique (IRM), ou scintigraphie (figure 2). 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 ostéogénèse imparfaite.



**Fig1** : Fracture oblique longue de la diaphyse fémorale



J0 : Fracture non visible J6 : Trait oblique bien visible

**Fig2** : Fracture sous périostée de la diaphyse fémorale, non vue initialement

### III. Traitement : [6]

La prise en charge thérapeutique dépend de l'âge de l'enfant :

#### 1. Avant l'âge de 6 ans :

Le traitement est orthopédique car le potentiel de remodelage est important et la consolidation plus rapide (figure 3).

Les modalités pratiques du traitement orthopédique sont très variables en fonction des équipes :

- Plâtre péleri-pédieus pour les fractures non déplacées
- Pour les fractures déplacées : réduction sous AG + plâtre péleri-pédieus ;  
ou bien une hospitalisation avec traitement en 2 phases :
  - La première phase se déroule au cours d'une hospitalisation. Les deux membres inférieurs seront mis en traction (avec une traction collée) au 1/10 e du poids du corps pendant 3 semaines. Des radiographies de contrôle du fémur de face et de profil seront réalisées juste après la mise en place de la traction puis de façon hebdomadaire pour vérifier le bon alignement des segments osseux. Il est important de noter qu'un chevauchement pouvant aller jusqu'à 15 mm est tout à fait tolérable.

La traction peut, selon l'âge et les habitudes, être au zénith ou dans l'axe de la jambe, concerner un ou deux membres.

- La deuxième phase consiste à mettre en place sous anesthésie générale une immobilisation pelvi-pédieuse pour 3 autres semaines.
- Arrêt des activités physiques et sportives pendant 3 mois.
- Un délai de 45 jours est nécessaire pour une consolidation.

➤ **Cas particuliers :**

- Pour les fractures non déplacées, le plâtre pelvi-pédieux pourra être réalisé d'emblée sous anesthésie générale pour une durée de 6 semaines. En fait il semble actuellement que beaucoup d'équipes raccourcissent les délais de traction afin d'éviter une hospitalisation trop longue.
- Pour les fractures obstétricales, la mise en traction au zénith pendant 2 à 3 semaines suffit pour obtenir une consolidation complète de la fracture. Certaines équipes utilisent une simple immobilisation par bandage ou harnais ou plâtre.

## **2. Après l'âge de 6 ans :**

Le traitement pourra être chirurgical. Plusieurs options thérapeutiques sont possibles :

- Le plus souvent l'ostéosynthèse consistera en un Embrochage Centro-Médullaire Elastique Stable (ECMES). Celui sera le plus souvent ascendant. Les fractures plus distales seront ostéosynthésées par ECMES descendant (figure 4).
  - Une fracture ostéosynthésée par ECMES ne nécessite pas d'immobilisation complémentaire, sauf cas particuliers.
  - Pour les fractures ostéosynthésées, la reprise de la marche se fera en décharge (béquilles). L'appui partiel puis complet sera décidé en fonction du type d'ostéosynthèse et de l'évolution radiologique de la consolidation.
- Chez l'adolescent en fin de croissance, l'ostéosynthèse pourra être confiée à un clou ou une plaque vissée.
  - Un délai de 3 mois est nécessaire pour une consolidation.

- En cas de fracture ouverte : fixateur externe.



**Fig3** : Remodelage d'une fracture du 1/3 supérieur de la diaphyse fémorale



**Fig 4** : ECMES descendant

## **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :** [26]

- Assurer une antalgie intra-veineuse de niveau 2.
- Immobilisation du membre par attelle ou traction collée
  - Rechercher des complications vasculo-nerveuses et le cas échéant les notifier dans l'observation.
  - Rechercher des lésions associées, particulièrement en cas de traumatisme de grande énergie.
  - L'hospitalisation sera systématique.
  - Dans le cas d'un traitement orthopédique, bien s'assurer de l'efficacité immédiate de la traction.
  - Dans le cas d'un traitement chirurgical, celui-ci ne constitue pas une urgence et peut être différé, en l'absence de complication et à condition que l'analgésie soit efficace.
  - Dans le cas d'un enfant de moins de 2 ans, bien faire préciser aux parents les circonstances de l'accident et réaliser un examen complet avec inspection en entier (maltraitance).

## **V. A expliquer aux parents :**

- Le relativement bon pronostic de ces fractures malgré le caractère initial souvent spectaculaire.
- Le principe du traitement retenu.
- Lorsqu'il s'agit d'un jeune enfant traité orthopédiquement, des réductions «approximatives» vues sur les radiographies au moment du plâtre, pouvant

inquiéter les parents. il faut donc leur expliquer le rôle de l'allongement vicariant sur un chevauchement et celui du remodelage sur une angulation.

- L'importance d'un suivi à long terme.

# TRAUMATISMES DU GENOU

# Gros genou traumatique

## I. Epidémiologie :

Le genou est, après la cheville, le deuxième point anatomique le plus touché par les blessures et le premier motif d'intervention chirurgicale chez l'adolescent sportif.

Chez le jeune enfant l'appareil ligamentaire du genou est plus résistant que le cartilage de croissance : lors d'un traumatisme il se produira plus volontiers des décollements épiphysaires et des fractures que des entorses du genou.

## II. Diagnostic :[28]

### 1. L'anamnèse :

Cette partie de l'évaluation est importante. Il faut donner le temps au patient d'expliquer le mécanisme du traumatisme et être bien attentif.

### 2. L'examen physique :

#### a. L'inspection clinique du genou :

##### Debout :

- Démarche alignement hauteur des rotules et des crêtes iliaques
- Flexum ;recurvatum ; varum ;rotation fémorale interne ;rotation tibiale externe

##### Assis :

- Patella alta : rotules des deux genoux ressemblant à des yeux de sauterelles qui regardent vers le plafond et vers l'extérieur
- Patella baia : rotule basse aussi associée à une douleur et à un risque d'arthrose.

**Décubitus dorsal :**

- Décubitus dorsal complet : le patient en position assise ou semi assise conserve une rétraction de la chaîne myotendineuse postérieure ; l'examen est sous optimal.
- Symétrie ; rougeur ; œdème ; atrophie musculaire à vérifier
- mobilité et forces distales (en phase aigue vérifier l'intégrité neurologique)

**b. La palpation du genou en décubitus dorsal :**

- Rechercher la présence d'épanchement ; de chaleur ou d'une masse.
- Localiser la douleur
  - région para patellaire (face médiale ; face externe ; facettes)
  - interlignes articulaires
  - tendon rotulien, tubérosité tibiale antérieure, quadriceps, condyles fémoraux, bourses, coussinet adipeux
  - condyles fémoraux en flexion à 90 DEGRES et plus
- Prendre le pouls distal (en phase aigue, vérifier l'intégrité vasculaire)

**NB :** un épanchement noté à l'examen indique une atteinte intra-articulaire que le médecin doit évaluer plus en profondeur.

**c. Les tests spécifiques de l'examen physique du genou :****Debout :**

1. Test de thessaly (figure 1) plus sensible que les manœuvre de McMurray et d'apley, le test de thessaly aide à montrer la présence d'une lésion méniscale ; En mise en charge unipodale avec une légère flexion de genou, le sujet est forcé à faire des rotations lentes du tronc pouvant provoquer de la douleur dans l'interligne articulaire.

2. Accroupissement : pour vérifier la limitation de flexion et la préférence d'un coté en cas de faiblesse relative ou de tendance antalgique.

### **Décubitus dorsal :**

1. Amplitudes articulaires
2. Mobilités de la rotule, appréhension
3. Epreuves ligamentaires :
  - Test de Lachman (LCA) classique ou avec genou de l'examineur sous le genou fléchi du patient (figure 2) l'examineur stabilise le fémur distal d'une main et amène le tibia proximal en antérieur ; Si le ligament croisé antérieur LCA est déchiré, on peut ressentir un mouvement allongé du tibia
  - tiroir antérieur LCA
  - tiroir postérieur, test de Lachman inversé et test de concavité du tibia antérieur proximal (figure 3), ici la déchirure du ligament croisé postérieur se voit par une concavité sous patellaire causée par la traction gravitationnelle du tibia. Les plateaux tibiaux ne sont plus visibles à l'œil.
  - Tiroir en rotation externe (LCA et complexe postérolatéral).
  - Test d'hypermobilité externe (Dial test) (figure 4). En présence d'un signe de Lachman, la rotation externe des tibias augmentée du coté lésé évoque une atteinte du complexe postéro latéral, aussi appelé point d'angle postéro-externe (P.A.P.E).
  - Manœuvre de McIntosh (pivot shift) (LCA et instabilité marquée).
  - Laxité latérale en varus, en valgus, à 0 degré (évalue la capsule) et à 30 degrés de flexion (évalue les ligaments collatéraux, sans la capsule),

4. Epreuves méniscales (manœuvre de McMurray et d'Apley). La manœuvre de McMurray est peu sensible, mais très spécifique
5. Mesure de l'angle Q .Dans les cas d'un défaut d'alignement et d'une instabilité de la rotule
6. Examen de la hanche. A ne pas oublier dans tous les cas de douleurs aux genoux.



**Fig 1** : Test de Thessaly



**Fig2** : Test de Lachman



**Fig3** : Observation de la concavité de la face antérieure proximale du tibia



**Fig4** : Test d'hyper mobilité externe (Dial test)

### III. Etiologies : [28]

#### 1. Les lésions osseuses de l'enfant :

À cause de la relative faiblesse osseuse du jeune enfant (âge moyen de 5 ans), les blessures consistent surtout en fractures métaphysaires, tibiales ou fémorales et sont habituellement assez simples à traiter.

##### **Les fractures autour du genou :**

Massif des épines tibiales 28%

Décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur 23%

Fractures ostéochondrales 16%

Avulsions patellaires 16%

Décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia 12%

Avulsions de la Tubérosité tibiale 5%

#### 2. Les lésions ligamentaires de l'enfant :

Ils représentent un défi pour les chirurgiens orthopédiques. Par ailleurs, ce type de traumatismes s'accroît avec la popularité grandissante des sports organisés à un très jeune âge.

##### **Les ligaments croisés antérieur et postérieur :**

À l'anamnèse, le patient dit avoir ressenti une douleur aiguë au moment du traumatisme et une sensation de « pop » et avoir senti son genou se dérober.

Les symptômes signalés par l'enfant peuvent ressembler à ceux de la luxation de la rotule. Un œdème important apparaît dans les premières heures de l'accident. L'examen physique effectué immédiatement après un trauma ou de deux à trois jours plus tard quand l'inflammation commence à diminuer indique que le genou est instable.

Le test de Lachman est facile à maîtriser et est plus sensible que le test du tiroir antérieur pour objectiver la rupture du ligament croisé antérieur.

Le test du tiroir postérieur et l'observation de concavité de la face antérieure proximale du tibia permettent d'évaluer le ligament croisé postérieur. D'autres tests permettent l'évaluation du complexe postérolatéral, aussi appelé point d'angle postéro-externe (P.A.P.E.). La lésion de ce complexe est toutefois plus rare chez l'enfant athlète.

La rupture complète du ligament croisé antérieur chez l'enfant est une indication chirurgicale. Il est cependant clair que la recommandation de cesser les sports avec pivot jusqu'à la maturité osseuse est peu suivie. De plus, le port d'une orthèse stabilisatrice procure une fausse sécurité et ne limite certainement pas les lésions cartilagineuses que subira ce genou instable soumis à des pivots et à des impacts variés.

Enfin, l'incidence des déchirures partielles des ligaments croisés chez les enfants est sous-estimée. Leurs conséquences demeurent bénignes, car la guérison spontanée sans séquelles est la règle.

La radiographie simple a sa place lorsqu'une déchirure du ligament croisé antérieur est soupçonnée. Même sans atteinte des épines tibiales, le cliché peut montrer la fracture de « Segond », au niveau du plateau tibial externe, pathognomonique d'une déchirure du ligament croisé antérieur (figure 5).

#### **Les ligaments collatéraux interne et externe :**

Les ligaments collatéraux ont un potentiel de guérison élevé chez l'enfant.

Le ligament collatéral externe est rarement touché.

Le ligament collatéral interne, épais avec ses couches profonde et superficielle, est très fort. Un stress en valgus produit des lésions variables. Mis à

part l'épanchement articulaire, on retrouve une sensibilité accrue à la face interne du genou. La partie importante de l'examen ici est d'évaluer l'instabilité et de déterminer si elle provient du ligament lui-même ou encore des épiphyses tibiales ou fémorales.

En testant le ligament collatéral interne à 30° de flexion, on laisse les doigts de la main palper l'interligne médiale et on évalue la présence ou l'absence d'un bâillement de l'articulation. Un stress en valgus positif sans bâillement articulaire évoque une lésion du cartilage de croissance et nécessite absolument une confirmation par examen d'imagerie.

Un ligament collatéral interne très abîmé provoque une instabilité en valgus. Chez le sujet présentant déjà un alignement en valgus, cette instabilité peut devenir chronique. Il est donc important de prescrire des béquilles pendant environ deux semaines et le port d'une orthèse articulée afin de limiter le déplacement en valgus de la jambe.

Des séances de réadaptation en physiothérapie sont aussi recommandées. Le retour au sport peut se faire après une période qui varie de deux semaines à deux mois en général, selon l'atteinte.



**Fig5** : Fracture de Segond, la lésion osseuse se trouve sur la face latérale du plateau tibial externe, à la verticale juste au dessus de la tête du péroné

## **IV. La déchirure du ménisque :**

### **1. La déchirure méniscale :**

Le ménisque a un rôle incontournable. Des antécédents de traumatismes sont signalés dans de 80 % à 90 % des déchirures. L'épanchement qui suit est moins important que dans les autres lésions internes du genou.

Les patients présentent des signes dégénératifs cinq ans et demi après la chirurgie dans une proportion de 75 %10.

Comme le ménisque de l'enfant est très vascularisé dans sa périphérie, les chances de guérison spontanée des lésions de moins d'un centimètre qui touchent le rebord externe sont bonnes.

La déchirure du ménisque est rarement une lésion isolée. Souvent, c'est le ménisque externe qui déchire lors d'un accident touchant le ligament croisé antérieur. Quand ce dernier a une lésion chronique, l'instabilité produite abîme la corne postérieure du ménisque interne.

Le jeune sportif qui subit une déchirure du ménisque se plaint de douleur et d'oedème. Il peut aussi ressentir un « clic » intermittent ou voir son genou se dérober et bloquer.

La manoeuvre de McMurray n'est pas très sensible chez l'enfant. Comme chez l'adulte, c'est la douleur à l'interligne articulaire et la présence d'un épanchement qui orientent le diagnostic vers une déchirure méniscale.

En attendant l'intervention chirurgicale, le patient devrait cesser les sports avec pivot et diminuer ses activités selon ses symptômes. Ici aussi, le port d'une orthèse ne peut qu'apporter une fausse sécurité, la lésion pouvant quand même continuer à évoluer.

La période de repos postopératoire est assez courte si la lésion est isolée, avec retour habituel au jeu au bout de quatre à six semaines.

## **2. La luxation de la rotule de l'enfant**

La luxation de la rotule survient surtout chez la fille vers l'âge de 12 à 15 ans, soit à la suite d'un banal mouvement de rotation tibiale externe, pied planté au sol avec genou fléchi, soit à la suite d'un traumatisme direct de la rotule.

Les sports avec pivot augmentent le risque. En présence d'une hyperlaxité ligamentaire et d'une rotule haute (patella alta), le risque est plus élevé.

La luxation se produit en général sur la face latérale du genou. La rotule peut se luxer et se réduire avant que l'adolescente ne s'en aperçoive. Cette dernière dira avoir eu la sensation que quelque chose a bougé ou est sorti, puis s'est remis en place ou encore qu'elle a ressenti un « clunk ».

Le même mécanisme peut survenir lors de la déchirure du ligament croisé antérieur. C'est là que la maîtrise de l'examen physique est importante.

La luxation de la rotule se manifeste par un épanchement et une grande sensibilité des tissus mous de la face médiale du genou. Il peut y avoir une ecchymose.

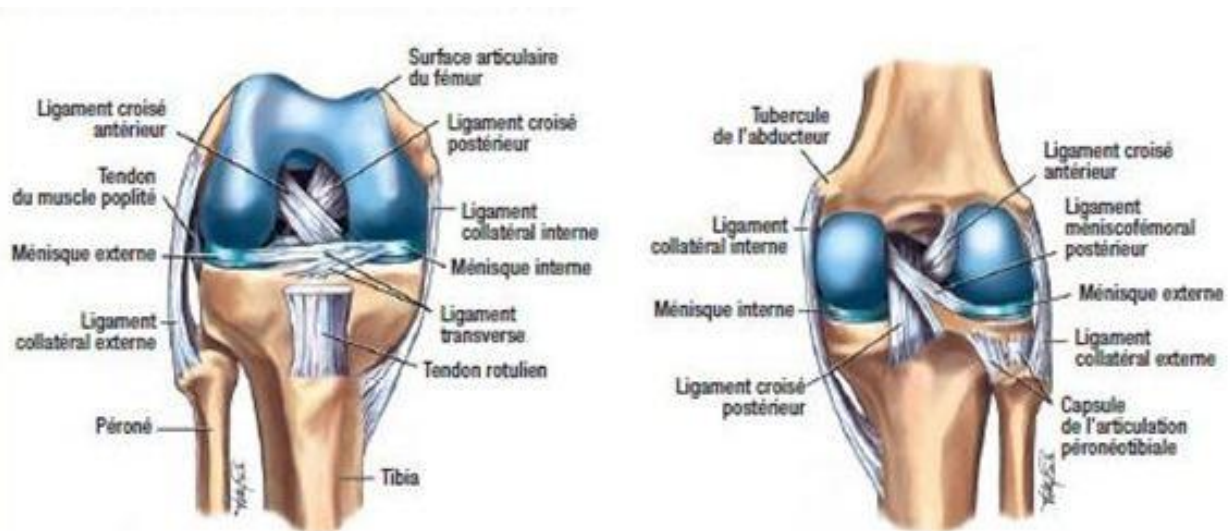
Le test de Lachman est négatif. La mobilisation de la rotule est douloureuse, et la patiente montre de l'appréhension à la poussée latérale de la rotule.

Lorsque la luxation est complète et ne s'est pas réduite spontanément, la jeune sportive se retrouve au sol avec beaucoup de douleur. On peut alors voir la rotule sur la face latérale du genou. Sur le terrain ou en milieu hospitalier, il y aura réduction. L'immobilisation n'est pas indiquée.

La mise en charge peut reprendre quand la douleur a diminué. Le traitement de la phase aiguë suit les principes habituels pour réduire l'inflammation et l'épanchement (repos, glace, compression, élévation).

L'imagerie est essentielle, car des lésions ostéochondrales peuvent survenir et s'avérer nuisibles à l'articulation. Lors du retour au jeu, la patiente doit avoir recouvré toute son amplitude articulaire ainsi que sa force musculaire. Le port d'une orthèse retenant la face latérale de la rotule semble apprécié.

Enfin, l'intervention chirurgicale est à considérer s'il persiste une grande instabilité et un mauvais alignement ou en cas de récurrence.



**Fig6** : Anatomie du genou (vue antérieure et postérieure)

## Décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur

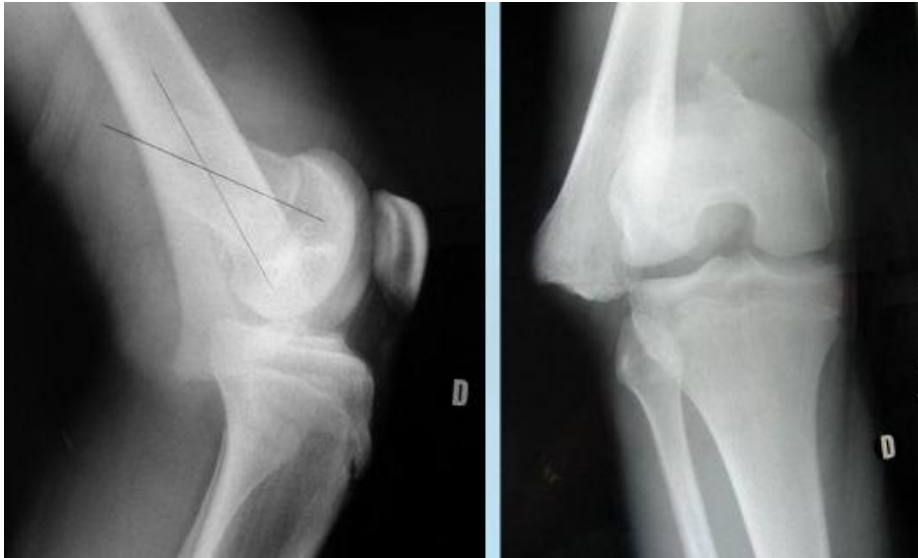
### I. Épidémiologie :

- Les décollements épiphysaires de l'extrémité distale du fémur surviennent le plus souvent chez le jeune adolescent dans les suites d'un traumatisme à haute énergie (accident de deux roues...).
- Il s'agit généralement de décollements épiphysaires de type I ou de type II de Salter et Harris.
- Un grand nombre de ces fractures se compliquent de troubles de croissance résiduels sous forme d'épiphysiodèse. Ce risque de complication doit être annoncé d'emblé à la famille.

### II. Diagnostic : [29]

- La douleur et l'impotence fonctionnelle dominant le tableau. La déformation du membre dépend du déplacement de la fracture.
- Les radiographies du genou avec incidences de face et de profil font généralement le diagnostic (figure1).
- Dans les cas de décollements épiphysaires Type I de Salter et Harris non déplacés, un testing diagnostique en varus et valgus forcé sous anesthésie générale peut être utile.
- Même avec l'éventualité d'une atteinte ligamentaire associée, il ne faut pas demander une IRM de façon systématique à la phase aiguë.
- Chez le nouveau-né, le noyau condylien doit se projeter dans l'axe de la diaphyse sur les incidences de face et de profil. La perte de cet alignement doit faire suspecter un décollement épiphysaire obstétrical qui pourra être confirmé par une échographie.

- Les complications vasculo-nerveuses sont dominées par le risque d'atteinte de l'artère poplitée dans les traumatismes en hyper-extension et le risque d'atteinte du nerf fibulaire commun dans les fractures avec déplacement en varus important ou en hyper extension.



**Fig1** : Fracture décollement de l'épiphyse distale du fémur droit, Type II de Salter et Harris à déplacement antéro-médial, chez un adolescent de 15 ans.

### **III. Traitement : [30]**

#### **1. Fractures de types I et II de Salter et Harris non déplacées :**

Immobilisation cruro-pédieuse, directe, ou après ostéosynthèse, genou fléchi à 30° au moins pendant 6 semaines.

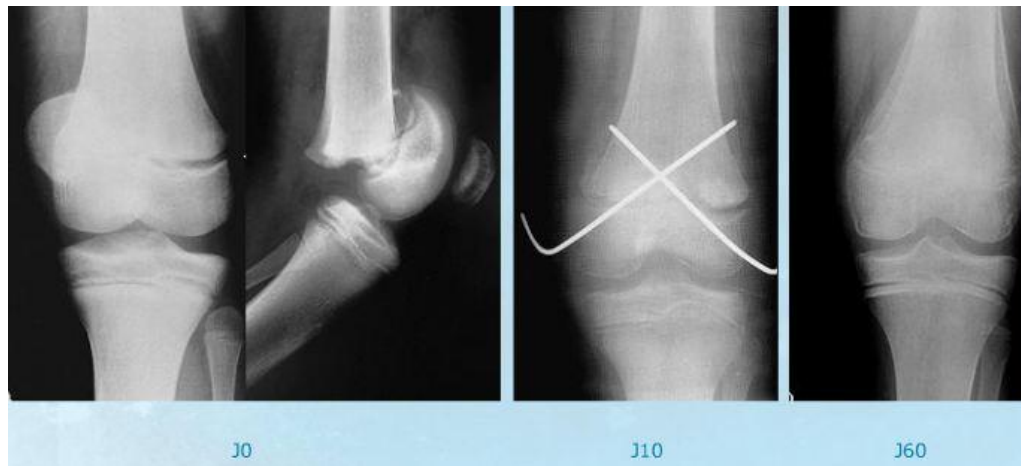
Une surveillance hospitalière et une antalgie s'imposent pour au moins 24 heures.

#### **2. Fractures de types I et II de Salter et Harris déplacées :**

Réduction orthopédique sous anesthésie générale et immobilisation cruro-pédieuse lorsque celle-ci est satisfaisante. En l'absence de réduction satisfaisante (déviation inférieure à 10°) une réduction chirurgicale s'impose (levée d'une interposition).

L'ostéosynthèse peut alors être réalisée selon plusieurs méthodes :

- Ostéosynthèse par deux broches Kirchner obliques en croix transfixiant la physe, protégée par une immobilisation cruro-pédieuse post-opératoire (figure2).
- L'ostéosynthèse peut également être réalisée par une lame plaque vissée associée à une épiphysiodèse définitive controlatérale si les cartilages de croissance ne sont pas fermés.
- On peut réaliser aussi un vissage puis attèle.



**Fig2** : Fracture décollement de l'épiphyse distale du fémur droit, Type I de Salter et Harris à déplacement antérieur, réduite et ostéosynthésée par 2 broches en croix.

### **3. Fractures de types III et IV :**

Le plus souvent déplacées, une ostéosynthèse s'impose (figure 3).

Une surveillance attentive est indispensable dans les suites.

La survenue d'une épiphysiodèse à moyen terme va imposer une reprise chirurgicale avec des choix stratégiques parfois difficile à établir en fonction de l'âge (compléter l'épiphysiodèse, tenter une intervention de désépiphysiodèse)

- En cas de suspicion d'atteinte vasculaire, la prise en charge chirurgicale doit se faire en urgence dans une structure chirurgicale apte à réaliser une réparation vasculaire.

En cas de persistance de signes d'ischémie après réduction, l'exploration chirurgicale de l'axe poplité s'impose.



Figure3

#### IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [29]

- Assurer une antalgie intraveineuse de niveau 2.
  - Rechercher activement les pouls périphériques. Tout signe d'ischémie sous-jacent doit conduire à une réduction au bloc opératoire en urgence, en prévoyant une éventuelle réparation vasculaire.
  - Rechercher une complication nerveuse et le cas échéant les notifier dans l'observation. Sa présence associée à un déplacement, devra précipiter la réduction.
  - Rechercher des lésions associées, particulièrement en cas de traumatisme de grande énergie.

## V. A expliquer aux parents :

- Le risque de déplacement secondaire en l'absence d'ostéosynthèse.
- Les complications vasculo-nerveuses doivent être annoncées avant la prise en charge chirurgicale.
- Les complications possibles dont les épiphysiodèses et les conséquences thérapeutiques (figure4) :
  - Surveillance au long cours de la croissance.
  - Choix d'un traitement par lame plaque et épiphysiodèse controlatérale.
- Les possibles lésions ligamentaires associées qui seront dépistées lors du suivi.



**Fig4 :** Décollement de l'épiphyse distale du fémur droit, Type II de Salter et Harris ostéosynthésée par lame-plaque vissée avec épiphysiodèse contro-latérale

## **VI. Mesures associées et suites :**

- Mise en décharge du membre fracturé en particulier en cas de traitement orthopédique.
- L'appui sera permis ultérieurement en fonction de l'évolution radiographique.
- Une atteinte ligamentaire du genou sera dépistée après ablation de l'immobilisation.
- De la rééducation sera souvent nécessaire pour récupérer la mobilité du genou et muscler la cuisse (débutée après ablation de l'immobilisation).
- Pas d'activité physique et sportive durant 3 mois au moins.
- Surveillance à long terme de la croissance du fémur distal.

## **VII. Complications et séquelles :** [30]

### **1. Complications :**

- **Lésions vasculaires** : Une lésion de l'artère poplitée.
- **Lésions neurologiques** : L'atteinte du nerf péronier, son évolution est généralement favorable.
- **Ouverture cutanée** : Possible lors d'important déplacement.
- **Lésions ligamentaires** : Une lésion de l'appareil ligamentaire du genou peut être associée, en particulier du ligament collatéral médial voire du ligament croisé antérieur. Une laxité du genou sera donc activement recherchée lors du suivi.

## 2. Séquelles :

- **Epiphysiodèse** : Les lésions du cartilage de croissance sont fréquentes. Leur retentissement est variable en fonction du potentiel de croissance restant au moment de la fracture et de la localisation du pont d'épiphysiodèse :
  - Inégalité de longueur lorsque le pont d'épiphysiodèse est central.
  - Déviation angulaire lorsque le pont d'épiphysiodèse est excentré.
- **Cal vicieux** : En particulier en raison du taux important de déplacements secondaires.
- **Raideurs articulaire** : d'autant plus fréquente que la fracture est articulaire.
- **Arthrose précoce** : d'autant plus fréquente que la fracture est articulaire (Types III et IV).

## FRACTURE DE LA PATELLA

### I. Épidémiologie–Classification :

- Les fractures de patella sont rares chez l'enfant.
- Elles sont le plus souvent liées à un choc direct ou une contraction contrariée du quadriceps. Ne pas confondre avec une patella bipartita, variante physiologique : ossification de l'angle supéro latéral.
- On distingue 2 types de fractures:
  - Les fractures qui n'interrompent pas l'appareil extenseur (fractures longitudinales, fractures parcellaires).
  - Les fractures qui entraînent une rupture de l'appareil extenseur, avec 3 possibilités :
- Fracture en plein corps.
- Fracture avulsion du pôle supérieur, avec arrachement du tendon quadricipital.
- Fracture avulsion du pôle inférieur..

### II. Diagnostic : [29]

- Dans un contexte aigu, la douleur et l'impotence fonctionnelle dominent le tableau.
- L'examen recherchera une dermabrasion ou un hématome à la face antérieure du genou, une position anormalement haute de la patella, une hémarthrose, un diastasis palpable.
- L'examen actif est souvent difficile en raison de la douleur mais une impossibilité d'ébauche d'extension active doit alerter.

- Une Radiographie du genou de face et de profil confirme le diagnostic (figure1). Dans de rare cas de doutes diagnostiques, un scanner du genou avec fenêtre osseuse sera contributif.

L'ossification de la patella est tardive, entre 4 et 6 ans. L'avulsion d'un pôle rotulien peut concerner un fragment osseux minime.



Fig1 : Fracture non déplacée du corps de la patella gauche

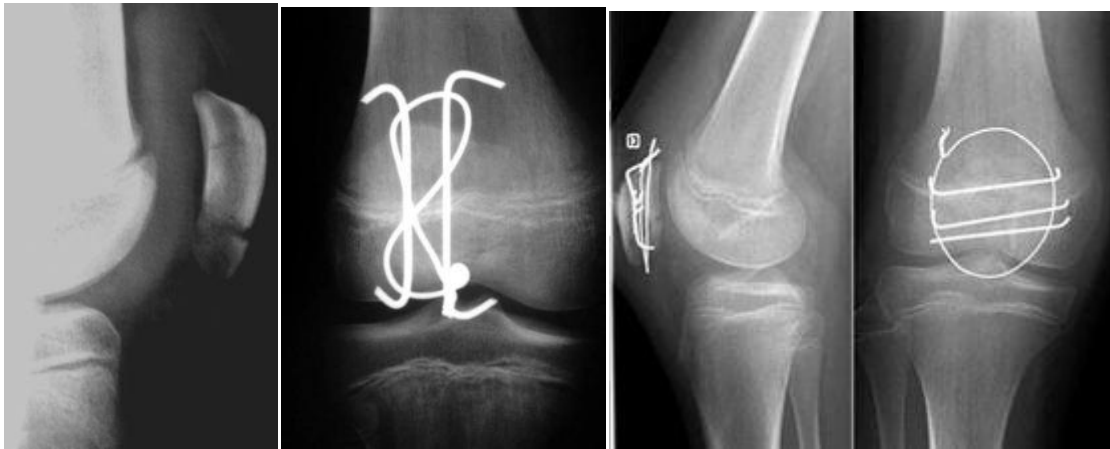
### III. Traitement : [30]

- Fractures n'interrompant pas la continuité de l'appareil extenseur et non déplacées : Immobilisation fémoro-crurale de 4 à 6 semaines.
- Fractures interrompant la continuité de l'appareil extenseur et non déplacées : Immobilisation fémoro-crurale de 4 à 6 semaines. Une ostéosynthèse peut se discuter.

Des contrôles radiologiques sont nécessaires pour dépister un possible déplacement secondaire.

- Pour les fractures interrompant la continuité de l'appareil extenseur, déplacées : Traitement chirurgical l'ostéosynthèse se fera par embrochage et haubanage (figure2).

- Lorsqu'il, s'agit d'une avulsion d'un pôle, celui-ci peut bénéficier d'une ostéo-suture, celle-ci sera alors protégée par une immobilisation, voire par un cerclage métallique lorsqu'il s'agit du pôle inférieur (figure 3).



**Fig2** : Fracture du corps de la patella  
ostéosynthésée par haubannage

**Fig3** : Fracture sagittale :  
brochage transversal et cerclage

#### IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [28]

- Assurer l'antalgie :
  - Antalgie intra-veineuse de niveau 2.
  - Immobilisation du membre (secours : attelle).
- Rechercher des lésions associées, particulièrement en cas de traumatisme de grande énergie.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- L'hospitalisation sera systématique si fracture déplacée.

## **V. A expliquer aux parents :**

- La nécessité d'une surveillance radiographique en vue de dépister un déplacement secondaire en cas de traitement orthopédique.
- Consignes de surveillance d'un patient plâtré expliquées aux parents en cas de traitement orthopédique.

## **VI. Complications et séquelles :** [29]

### **1. Complications :**

- Pas de complication immédiate propre à cette fracture.

### **2. Séquelles :**

- Patella alta.
- Insuffisance quadricipitale.
- Lésions ostéo-cartilagineuse fémoro-patellaire et gonarthrose précoce.

Elles sont le plus souvent dues à une absence ou une insuffisance de traitement.

## Fracture des épines tibiales

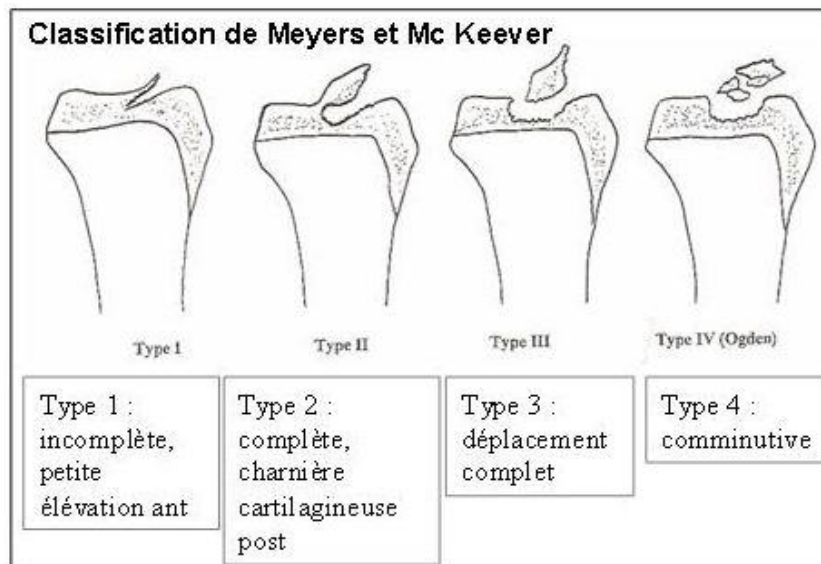
### I. Epidémiologie–Classification :

- La fracture arrachement des épines tibiales concerne l'enfant de 8 à 13 ans.
- Equivalent d'une rupture des ligaments croisés du genou
- Il s'agit d'une avulsion du pied d'insertion du LCA (surface pré-spinale) ou du LCP (surface rétro-spinale).

### II. Anatomopathologie : [30]

Classification: de 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



### III. Diagnostic : [28]

- 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.
- Le diagnostic se fait sur la radiographie en se rappelant que la lésion est souvent invisible sur le cliché de face et que le fragment avulsé peut n'être que partiellement ossifié, à peine visible sur le cliché de profil (figure1).



**Fig1** : Fracture des épines tibiales type II + une fracture ostéo-chondrale du bord latéral du plateau tibial

## IV. Traitement : [30]

- **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 (figure2).



Fig2 : Ostéosynthèse par vissage

## V. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [29]

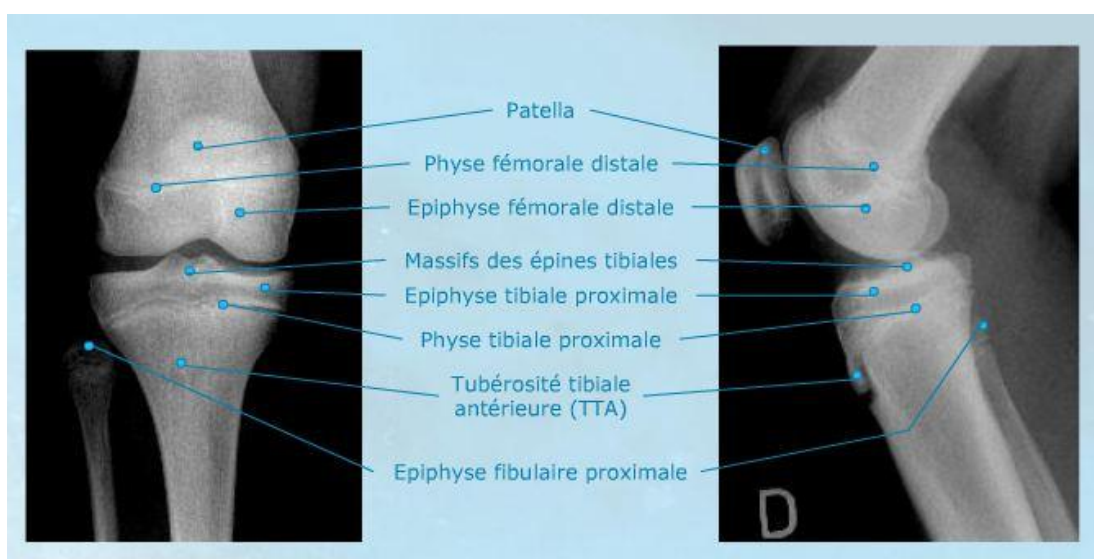
- Assurer l'antalgie, de niveau II si besoin.
- Immobiliser le membre par une attelle postérieure cruro-jambière genou en extension.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Dans tous les cas hospitaliser le patient, même en cas de déplacement minime, pour surveillance de la tolérance du plâtre et antalgie ou en vue du traitement chirurgical le cas échéant.

## VI. Mesures associées et suites :

- Surveillance d'un membre sous plâtre.
- Contrôles radiographiques sous plâtre à J8 et J15 en cas de traitement orthopédique et à J1 en cas de traitement chirurgical.
- Arrêt des activités physiques et sportives pour au moins 3 mois.

## VII. A expliquer aux parents :

- Mesures de surveillance d'un patient sous plâtre.
- L'importance d'une surveillance radiographique stricte en cas de traitement orthopédique à fin de dépister un possible déplacement secondaire qui pourrait alors justifier d'un traitement chirurgical.
- Cette fracture est l'équivalent d'une entorse grave
- La réduction chirurgicale d'une fracture déplacée est nécessaire
- Possibilité de lésions associées : ligaments collatéraux, ménisques
- Complications potentielles: pseudarthrose, arthrofibrose, laxité résiduelle et troubles de la croissance, diminution des amplitudes articulaires du genou après immobilisation prolongée accessible à la rééducation.



**FIG3** : REPERES RADIOGRAPHIQUES D'UN GENOU DROIT DE FACE ET DE PROFIL (FILLE DE 13 ANS)

## Entorses du genou et hémarthroses post-traumatiques

### I. Introduction : [28]

- Lésion articulaire grave, 18% des traumatismes du genou de l'enfant.
  - 1/3 lésions fémoro-patellaires
  - 1/3 lésions ligamentaires
  - 1/3 lésions méniscales
- A la suite d'un mouvement forcé du genou, volontiers à l'occasion d'un accident sportif.
- Le principal problème chez l'enfant est la fragilité des épiphyses. De façon fréquente, l'appareil ligamentaire du genou va résister au traumatisme alors que les insertions osseuses de ces ligaments vont céder. Ces fractures ostéo-chondrales sont des équivalents d'entorses graves, il s'agit de :
  - Fracture du massif des épines tibiales.
  - Fracture avulsion de la TTA.
  - Fracture ostéo-chondrale de la rotule sur luxation spontanément réduite.
  - Décollement épiphysaire tibial proximal *ou fémoral distal non déplacé*.
- Ces atteintes justifient, elles, d'une réparation précoce. Il est fondamental de ne pas les méconnaître dès le stade initial.
- Ce n'est donc, qu'après avoir éliminé ces diagnostics de fractures ostéo-chondrales, que la suspicion diagnostique de lésion ligamentaire du pivot central pourra être retenue.

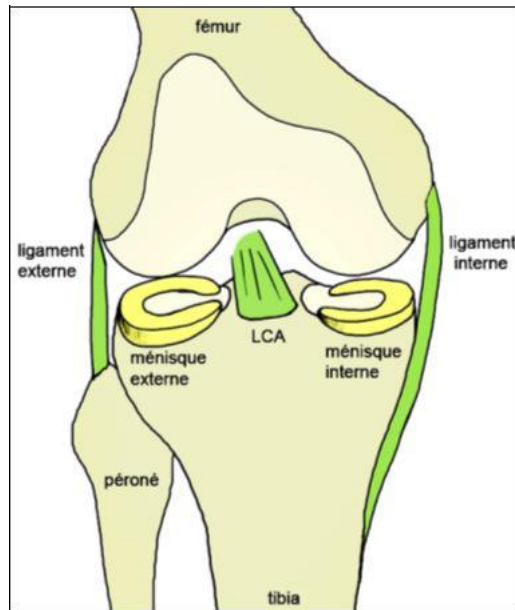


Fig1 : Moyens de fixité du genou

## II. Classification :

- Entorse du ligament médial (Ligament latéral Interne): avulsion osseuse du LLI proximal
- Entorse des ligaments médial (LLI), + croisé antérieur (LCA), + ménisque médial = Triade malheureuse »
- Entorse du ligament latéral (Ligament latéral Externe)
- Entorse du ligament croisé postérieur (LCP)
- Associations possibles.

## III. Diagnostic : [30]

- La douleur, l'impotence fonctionnelle, l'augmentation de volume du genou dominant le tableau.
- Présence d'un choc rotulien signant un épanchement qui, dans un contexte traumatique, *est une hémarthrose jusqu'à preuve du contraire.*

- Rechercher d'éventuelles contusions, un hématome, un point douloureux exquis LLI, LLE.
- Un flexum irréductible peut traduire une anse de seau méniscale luxée.
- La recherche d'une laxité est réputée difficile voire impossible dans le contexte aigu.

Noter qu'une laxité physiologique est banale chez l'enfant. L'examen comparatif du genou sain est fondamental

- Vérifier l'intégrité de l'appareil extenseur (extension active possible)
- L'examen para-clinique en urgence se limite à une radiographie du genou de face et de profil. En présence d'une hémarthrose, il est complété par une incidence axiale à la recherche d'une avulsion de l'aileron interne signant une luxation de rotule ainsi que d'une incidence de l'échancrure (Schuss), à la recherche d'une avulsion ligamentaire fémorale du pivot central.
- L'examen de ce cliché doit être particulièrement attentif à la recherche des lésions ostéo-cartilagineuses décrites précédemment.
- En cas de doute sur une lésion ostéochondrale, compléter l'imagerie par un scanner avec reconstruction 2D qui permet généralement de préciser le diagnostic.

Ce complément doit être demandé rapidement mais en dehors du contexte de l'urgence.

- l'IRM *est Indiquée en « semi urgence » (dans les 10 jours) pour :*
  - Une hémarthrose isolée de l'enfant de moins de 10 ans.
  - Un flessum évocateur d'une anse de seau méniscale.

## **IV. Principes du traitement :**

- Lutter contre la douleur : traitement antalgique et glace
- Immobiliser le genou (attelle fémoro-crurale, plâtre ou attelle amovible en extension).
- **En cas d'arrachements osseux ou de fractures ostéochondrales :**
  - Un traitement orthopédique spécifique voire un geste chirurgical s'impose à court terme et l'enfant doit être pris en charge en service d'orthopédie.
- **En cas de suspicion d'atteinte ligamentaire :**
  - En cas d'atteinte du pivot central le traitement est d'abord conservateur. La durée d'immobilisation varie de 3 à 6 semaines en fonction de la gravité de la lésion, avec appui autorisé après sédation de la douleur. Après récupération des amplitudes articulaires le testing devient fiable de même que l'IRM.

Il n'est pas recommandé de faire d'IRM avant le 2<sup>ème</sup> mois, une IRM trop précoce retrouvant un grand nombre de faux positifs ou négatifs

- Par la suite, lorsqu'une reconstruction est nécessaire, un délai de 3 à 6 mois par rapport au traumatisme permet la mise en place d'un programme de rééducation, la cicatrisation éventuelle de lésions méniscales initiales et la prise en compte des contraintes scolaires.
- Seuls quelques cas peuvent bénéficier d'un traitement conservateur définitif.
- Noter que les délais de prise en charge de ces lésions peuvent varier suivant les équipes chirurgicales.

## V. Informations particulières aux parents : [31]

- Les lésions ligamentaires et méniscales chez l'enfant sont fréquentes
- Une fracture ostéochondrale doit être éliminée
- La prise en charge débute toujours par du repos et de la glace, puis de la rééducation
- Le genou blessé sera réévalué 1 à 2 semaines plus tard par un orthopédiste pédiatre.



Rx de face

Rx de profil

Incidence de schuss

Incidence axiale

**Fig2** : Avulsions osseuses et Fractures ostéochondrales sur la radiographie standard

# Décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia

## I. Epidémiologie–Classification :

- Les décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure du tibia sont des lésions rares et touchent préférentiellement le grand enfant entre 13 et 16 ans.
- Dans plus de 50% des cas, il existe une lésion ligamentaire associée (LLI, LCA).
- La classification la plus souvent utilisée est la classification de Salter et Harris.

## II. Diagnostic : [31]

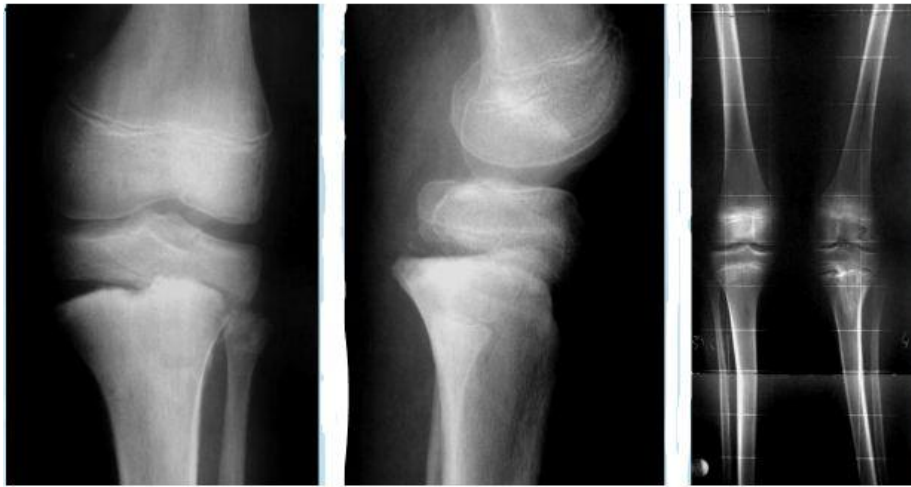
### 1. Clinique :

- Impotence fonctionnelle douloureuse.
- Tuméfaction du tibia proximal voire signes d'épanchement intra-articulaire (signe du glaçon) 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.

### 2. Radiographie :

- Diagnostic le plus souvent affirmé sur des clichés du genou de face et de profil (figure 1 et 2).
- En l'absence de déplacement le diagnostic peut être difficile. Il pourra être apporté par des clichés de  $\frac{3}{4}$  voire des clichés en position forcée sous analgésie. Un bilan iconographique complémentaire pourra être réalisé en urgence différée pour préciser certains types de fracture avant leur prise en

charge thérapeutique. L'IRM a l'avantage de faire le bilan des lésions ligamentaires éventuellement associées ainsi en cas de fracture complexe.



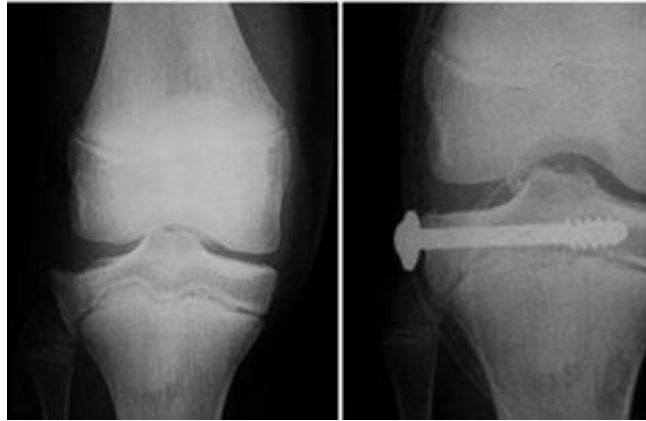
**Fig1** : Fracture décollement de l'épiphyse proximale du tibia type II de Salter et Harris



**Fig2** : Fracture décollement de l'épiphyse proximale du tibia type IV de Salter et Harris

### III. Traitement : [34]

- Hospitalisation initiale systématique pour l'antalgie et la surveillance.
- Fractures non déplacées : immobilisation fémoro-pédieuse pendant 6 semaines.
- Les fractures type I et II de Salter et Harris :
  - Traitement orthopédique par immobilisation cruro-pédieuse, cheville en flexion plantaire d'environ 15° et genou fléchi à 30°, après réduction sous anesthésie générale en cas de déplacement.
  - L'immobilisation plâtrée est parfois insuffisante pour maintenir la réduction, la stabilisation est alors chirurgicale.
  - En cas de bonne réduction mais d'instabilité, ostéosynthèse en croix percutanée, puis immobilisation cruro-pédieuse. Les broches seront enlevées à 6 semaines.
- Les fractures type III et IV de Salter et Harris :
  - Réduction chirurgicale et ostéosynthèse par vissage ou brochage (figure3).
  - Lorsque la croissance résiduelle est non négligeable, l'ostéosynthèse respectera tant que possible le cartilage de croissance.
- En l'absence d'arthrotomie et en présence d'une volumineuse hémarthrose, celle-ci pourra être ponctionnée afin de soulager le patient.
- Contrôles radiographiques à J8 et J15 en cas de traitement orthopédique.
- Béquilles pour marche en décharge durant la première phase du traitement.
- Arrêt des activités physiques et sportives durant 3 mois.
- Rééducation à la sortie de l'immobilisation.



**Fig3** : décollement épiphysaire Salter 3 : réduction ouverte et vissage épiphysaire (ne pas traverser la physe)

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences** : [34]

- Rechercher des signes d'ischémie du membre ce qui constituerait une urgence absolue à la réduction voire à l'exploration.
- Assurer l'antalgie (niveau II) et assurer une immobilisation cruro-pédieuse dans l'attente du traitement.
- Surveillance régulière recherchant des signes de syndrome de loge.
- Prophylaxies anti-bactérienne et anti-tétanique adaptées en cas de fracture ouverte.
- Explications aux parents des consignes de surveillance du membre sous plâtre.

## **V. A expliquer aux parents :**

- L'intérêt de l'hospitalisation lors de la prise en charge initiale pour l'antalgie et la surveillance.
- La surveillance d'un membre immobilisé.
- Les risques de déplacement secondaire en cas de traitement orthopédique et la nécessité de contrôles radiographiques à J8 et J15.
- Les risques de lésions du cartilage de croissance, ses conséquences et la nécessité d'un suivi régulier et prolongé.
- D'éventuelles complications neuro-vasculaires seront immédiatement signalées à la famille.

## **VI. Complications et séquelles :** [33]

### **1. Complications :**

- Lésions vasculaires : l'artère poplitée, l'artère tibiale antérieure ainsi que l'artère tibiale postérieure peuvent être lésées.
  - La palpation des pouls en aval de la fracture est capitale.
- Syndrome de loge
- Lésions neurologiques : Les lésions du nerf tibial du nerf fibulaire commun sont plus rares mais à rechercher systématiquement.
- Lésions ligamentaires associées : lésions du ligament collatéral médial et des lésions du ligament croisé antérieur.

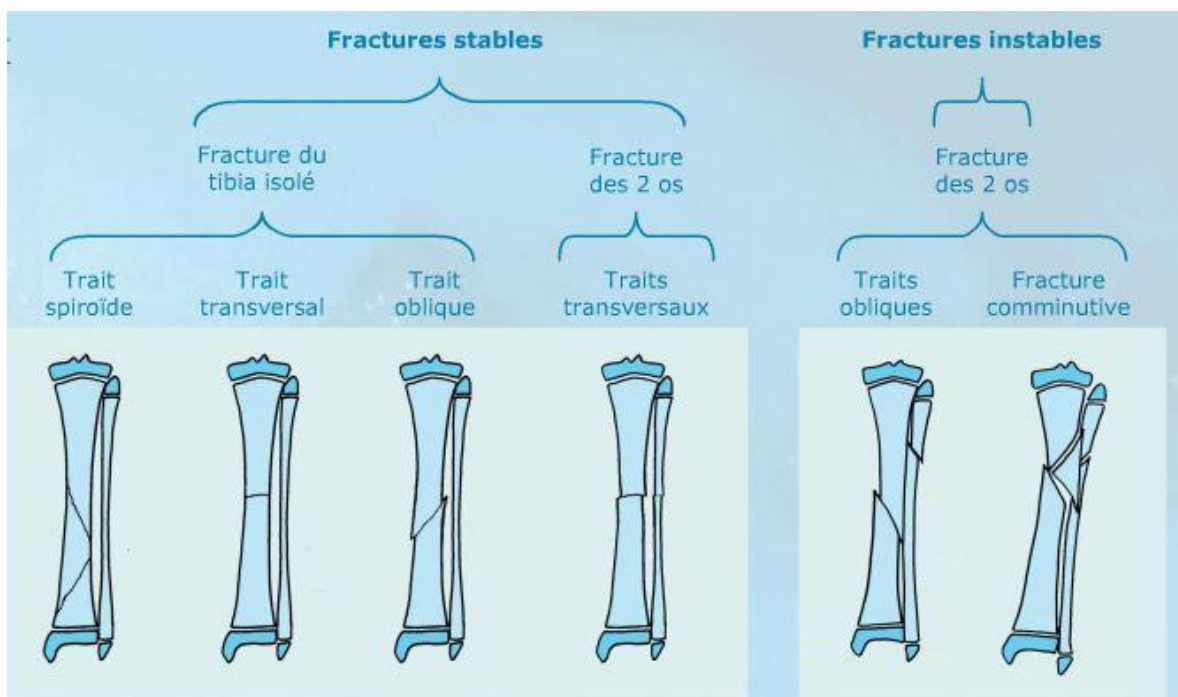
### **2. Séquelles :**

- Épiphysiodèse/ Cals vicieux/ Raideur articulaire/ Gonarthrose/ Séquelles de complications vasculo-nerveuses.

## FRACTURE DE LA DIAPHYSE DES DEUX OS DE LA JAMBE

### I. Épidémiologie–Classification : [31]

- La jambe est une localisation fréquente des fractures de l'enfant. Ces fractures prédominent chez le garçon. Leur prévalence est en augmentation, en rapport avec l'augmentation des traumatismes sportifs.
- Dans 70% des cas, seul le tibia est fracturé.
- Noter que le tibia représente la deuxième localisation des fractures révélatrices de maltraitance.
- Classification des fractures de jambe en fonction du ou des traits de fracture et de leurs stabilités (figure1) :



**Fig1** : Classification des fractures de jambe en fonction des traits de fracture et de leurs stabilités

- Classification des ouvertures cutanées :
- Classification de Cauchoix et Duparc modifiée par Duparc et Hutten :

Cauchoix et Duparc	Type de lésion
Type I	Ouverture punctiforme de dedans en dehors, suture facile
Type II	Plaie contuse suture possible après parage et risque important de nécrose
Type III	Délabrement cutané, suture impossible après parage
Modification de Duparc et Hutten :	
Type III a	Réparation par cicatrisation dirigée envisageable
Type III b	Réparation par cicatrisation dirigée non envisageable

## II. Diagnostic : [34]

- L'impotence fonctionnelle douloureuse domine le tableau.
- Il faut s'assurer de l'absence de lésion cutanée et de déficit vasculo-nerveux.
- Les radiographies de la jambe de face et de profil visualisant le genou et la cheville suffisent au diagnostic (figure 2).
- Chez le nourrisson et le jeune enfant le diagnostic est parfois plus difficile. Une boiterie, un refus d'appui sont souvent les seuls signes cliniques. La fracture en cheveu peut être difficilement visible sur les clichés initiaux. Dans ce cas l'enfant sera immobilisé et le diagnostic sera confirmé ou infirmé sur de nouvelles radiographies à distance vers le 10<sup>ème</sup> jour. En cas de fracture en cheveu, celle-ci devient souvent mieux visible après quelques jours puis apparaîtront des appositions périostées.

### III. Traitement : [13]

- Le choix du traitement sera discuté en fonction de la fracture, ses éventuelles complications, l'âge de l'enfant, le contexte (polytraumatisé...) et les impératifs socio- économiques (adolescent scolarisé avec nécessité d'une reprise rapide d'une déambulation).

Dans tous les cas le chirurgien senior sera consulté pour le choix du traitement.

- **Fractures non déplacées non compliquées :**
  - Traitement orthopédique par immobilisation cruro-pédieuse, genou en flexion d'environ 20°.
  - Maintenu 1 à 3 mois selon l'âge de l'enfant et l'évolution de la consolidation.
  - Hospitalisation si douleur persistante après la confection de l'immobilisation.
  - Décharge jusqu'à avancement de la consolidation.
  - Contrôles radiographiques à J8 et J15 au moins.
  - Pour les fractures sous périostées du petit enfant, le genou sera mis en flexion à 90° pour empêcher l'enfant de prendre l'appui sur son plâtre
- **Fractures déplacées non compliquées :**
  - Réduction sous anesthésie générale.
  - Immobilisation cruro-pédieuse.
  - Hospitalisation si douleur persistante après la confection de l'immobilisation.
  - Décharge jusqu'à l'avancement de la consolidation.
  - Contrôles radiographiques à J8 et J15 au moins.

- En cas de réduction imparfaite, discuter une immobilisation en place, un recours ultérieur à une gypsotomie ou un traitement chirurgical en fonction de l'âge du patient, du type de fracture et du déplacement.



**Fig2** : Fractures transversales médio–diaphysaires des deux os de la jambe.

▪ **Fractures compliquées :**

- Toute complication vasculaire constitue une urgence extrême devant conduire au bloc opératoire pour le diagnostic et la prise en charge chirurgicale.
- Les fractures avec ouverture cutanée punctiforme propre (Cauchoix I) ne constitue pas un obstacle à un traitement orthopédique pour la plupart des équipes.
- Toute ouverture cutanée supérieure ou égale à un stade II de Cauchoix (Gustilo II) contre-indique un traitement orthopédique. Traitement chirurgical soit par ECMES soit par fixateur externe (figure3).
- Un syndrome de loge indique une aponévrotomie de décharge en urgence extrême.

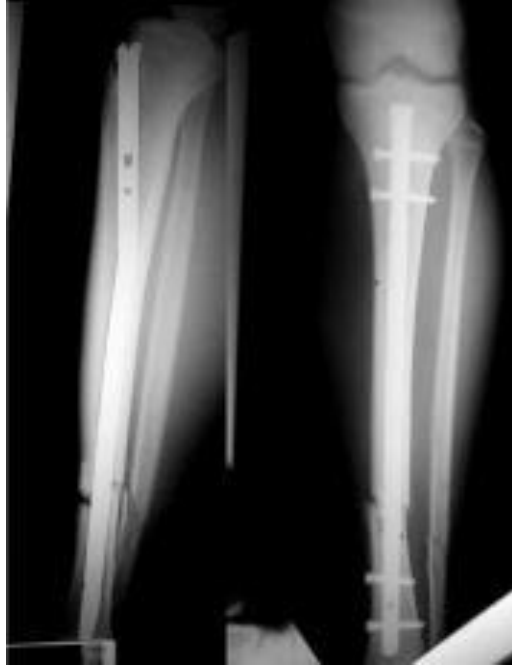
- Le traitement d'une fracture avec complication neurologique d'emblée sera discuté entre un traitement orthopédique et un traitement chirurgical, les avis divergeant.



**Fig3** : Fractures comminutives du tiers distal des deux os de jambe avec ouverture cutanée Cauchoux II. Ostéosynthèse par fixateur externe.

▪ **Cas particuliers :**

- Patient polytraumatisé : Traitement chirurgical souvent, par ECMES ou fixateur externe.
- Adolescent en fin de croissance : Discuter l'opportunité d'un enclouage centro- médullaire pour des considérations scolaires en particulier (figure 4) (reprise précoce de l'appui permettant une reprise des activités).
- En cas de déplacement secondaire, diverses possibilités suivant les cas :
  - Gypsotomie si possible.
  - Reprise de la réduction sous anesthésie générale puis nouvelle immobilisation.
  - Traitement chirurgical par ECMES ou Fixateur externe.



**Fig4** : Fractures obliques des deux os de jambe. Ostéosynthèse par clou centro-médullaire verrouillé du tibia

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [33]**

- Assurer une antalgie de niveau II au besoin.
- Assurer une contention efficace du membre en attendant la décision thérapeutique.
- Garder le patient à jeun dans l'attente d'une possible intervention chirurgicale.
- Rechercher des complications :
  - Plaie - Signes d'ischémie du membre - Signes de syndrome de loge - Déficit neurologique.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Bilan radiographique.

- Décision thérapeutique avec le chirurgien senior.
- Hospitalisation systématique en cas de réduction ou en cas de douleur encore présente après immobilisation.
- En cas de fracture ouverte, vérification de la vaccination anti-tétanique et antibiothérapie adaptée.

## **V. A expliquer aux parents :**

- En cas de traitement orthopédique :
  - Les consignes de surveillance d'un membre immobilisé et les signes précurseurs de syndrome de loge.
  - Le risque de déplacement secondaire justifiant des contrôles radiographiques à J8 et J15, en milieu spécialisé.
  - L'hospitalisation nécessaire pour surveillance et antalgie en l'absence de sédation des douleurs après confection de l'immobilisation.
- Béquilles pour marche en décharge durant la première phase du traitement.
- Arrêt des activités physiques et sportives durant 3 mois au moins.
- Rééducation à la sortie de l'immobilisation.

## **VI. Complications et séquelles :** [3]

### **1. Complications :**

- Ouverture cutanée • Lésions vasculaires • Lésions nerveuses • Syndrome de loge.

### **2. Séquelles :**

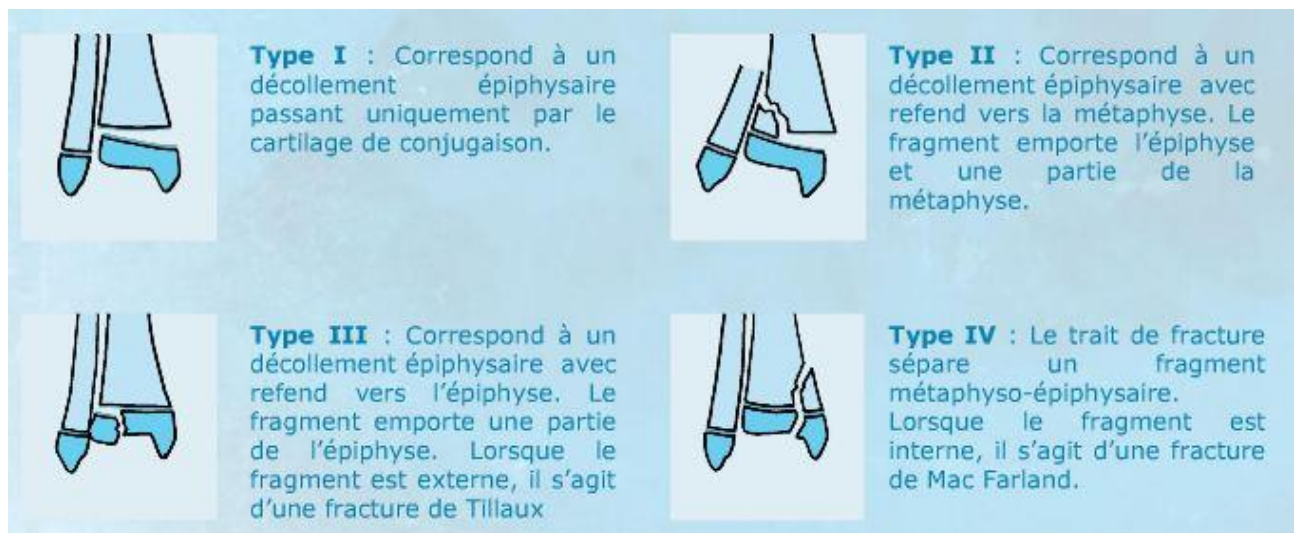
- Cals vicieux • Pseudarthrose • Inégalité de longueur • Synostoses tibio-fibulaires • Séquelles de lésions neurologiques • Séquelles esthétiques de lésions cutanées.

# Fractures du tibia distal : décollement épiphysaire/ fracture triplane/ fracture de Mac Farland

## I. Epidémiologie–Classification :

- Les fractures distales du tibia concernent essentiellement le grand enfant et l'adolescent.
- Elles touchent 70% de garçons pour 30% de filles.
- Elles surviennent fréquemment suite à des traumatismes sportifs ou encore des accidents de véhicule à deux roues.

La classification la plus utilisée est celle de Salter et Harris (figure 1) :



**Type 5** : Ecrasement du cartilage de croissance



**Fig1** : Classification de Salter et Harris

## II. Diagnostic : [33]

### 1. Clinique :

- Impotence fonctionnelle douloureuse domine le tableau.
- Tuméfaction de la cheville et du coup de pied souvent nette avec ecchymose.
- Recherche d'une complication vasculo-nerveuse et/ou cutanée.

### 2. Radiographie :

- Radiographies de cheville et de jambe de face et de profil permettant d'affirmer le diagnostic et de caractériser la fracture (figure2).
- Lorsque la fracture est articulaire et semble complexe, un complément d'imagerie par TDM peut être nécessaire.
- Lorsque le traitement chirurgical est indiqué chez un adolescent en fin de croissance, des radiographies permettant de mesurer l'âge osseux (poignet gauche de face), réalisées en pré-opératoire, peuvent être nécessaires afin de décider d'un traitement réalisant une épiphysiodèse définitive ou au contraire d'un traitement respectant le cartilage de croissance, suivant le potentiel de croissance restant.



**Fig2** : Fracture décollement de l'épiphyse distale du tibia de type II de Salter et Harris (fracture en supination-flexion plantaire) non déplacée.

### **III. Formes particulières de décollements épiphysaires :**

#### **1. Les fractures triplanes:**

La fracture triplane est une fracture particulière de l'adolescent car le trait de fracture passe par les 3 plans de l'espace. Elle ne concerne pas les enfants de moins de 10 ans ni les adolescents de plus de 17 ans. Le trait de fracture est dans un plan frontal au niveau métaphysaire ou métaphyso-épiphysaire postérieur, réalisant une fracture de type II ou IV dans la classification de Salter et Harris. Puis il s'oriente dans un plan horizontal dans le cartilage de croissance tibial distal où il crée un décollement de la plaque de croissance, pour se terminer dans l'épiphyse dans un plan sagittal. La fracture épiphysaire est équivalente à un Salter III.

L'association de 2 traits de fracture différents sur les 2 incidences radiologiques signe la fracture triplane.

#### **2. Fractures de Mac Farland :**

Les fractures emportant la malléole interne, décrites initialement par MAC FARLAND : il s'agit d'une fracture isolant un fragment épiphysa-métaphysaire interne, suite à un mécanisme en adduction ou de cisaillement le trait de fracture étant le plus souvent situé dans un plan sagittal. Il s'agit d'une fracture décollement épiphysaire type 3 ou 4 de Salter et Harris.

Une fracture du dôme astragalien doit également systématiquement être recherchée car elle est le stigmate d'un traumatisme à haute énergie, ce qui augmente le risque d'épiphysiodèse au niveau du cartilage de croissance tibial distal.

Les fractures de Mac Farland surviennent de même que les autres types de fracture en moyenne à l'âge de 12- 13 ans lorsque le cartilage de conjugaison commence à fusionner.

## **IV. Traitement : [34]**

### **1. Traitement orthopédique :**

- Il consiste à immobiliser la cheville par une attelle cruro-pédieuse.
- 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.
- L'immobilisation sera secondairement circularisée, avec possible appui en fin de période d'immobilisation.
- La durée d'immobilisation sera de 6 semaines.
- 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.

### **2. Traitement chirurgical :**

- 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 brochage (figure 3). Lorsque la croissance restante est non négligeable, l'ostéosynthèse respectera le cartilage de croissance.
- L'ostéosynthèse sera protégée par une immobilisation cruro-pédieuse.
- La surveillance post-opératoire sera hospitalière.
- 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...).

- Une atteinte vasculaire ou nerveuse constitue une urgence à réduire la fracture, de même qu'un déplacement majeur encore non compliqué.



**Fig3** : Fracture décollement de l'épiphyse distale du tibia de type III de Salter et Harris (fracture de Mac Farland) associée à une fracture décollement de l'épiphyse distale de la fibula type I de Salter et Harris. Ostéosynthèse par vissage respectant le physe.

## **V. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [1]**

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Assurer l'immobilisation de la cheville et la jambe.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Laisser l'enfant à jeun jusqu'à la décision du type de traitement ou jusqu'au traitement chirurgical le cas échéant.
- Réaliser le bilan radiologique initial rapidement.

- Lorsque le déplacement est majeur, la fracture devra être réduite au plus vite pour limiter les risques de complications vasculaires et nerveuses et limiter la souffrance cutanée.
- La réalisation d'un bilan complémentaire par TDM ou d'une évaluation de l'âge osseux sera discutée secondairement avec le chirurgien avant la prise en charge thérapeutique.

## **VI. Mesures associées et suites :**

- Hospitalisation systématique pour les fractures du tibia distal, même en cas de traitement orthopédique sans réduction, étant donné l'augmentation habituelle des douleurs dans les heures suivant le traumatisme.
- Prophylaxies anti-bactérienne et anti-tétanique adaptées en cas de fracture ouverte.
- Explications aux parents des consignes de surveillance du membre sous plâtre.
- Béquilles pour marche en décharge durant la première phase du traitement.
- Contrôles radiographiques à J8 et J15 en cas de traitement orthopédique.
- Arrêt des activités physiques et sportives durant au moins 3 mois.
- Une rééducation sera souvent nécessaire à la sortie de l'immobilisation.

## **VII. Complications et séquelles :** [3]

### **1. Complications :**

- Lésions vasculo-nerveuses directes par l'impact ou par le déplacement.
- Syndrome des loges.
- Ouverture cutanée.
- Fractures associées, en particulier du dôme du talus dans les fractures en inversion du pied (dorsi-flexion forcée).

## 2. Séquelles :

- Epiphysiodèse :

- Ces fractures intéressant le cartilage de croissance, elles sont régulièrement pourvoyeuses de lésions de celui-ci, générant des ponts d'épiphysiodèse.
- Classiquement, les lésions type III et IV de Salter et Harris sont plus à risque ainsi que les fractures comminutives, les mécanismes à grande énergie et les défauts de réduction (figure 4).

Néanmoins, tous les types de fracture de la cheville peuvent générer des lésions du cartilage de croissance tant que celui-ci n'est pas fusionné (mécanisme de compression, type VI de Salter et Harris, sans traduction radiologique initiale).

- Ces ponts d'épiphysiodèse seront alors responsables d'anomalies d'axe de la cheville (varus, valgus, ou encore dans le plan sagittal) et de façon moins importante d'anomalies de longueur de la jambe.
- Il conviendra d'avertir les parents de ce risque d'épiphysiodèse, de respecter le cartilage de conjugaison lors d'un éventuel traitement chirurgical et de dépister cette complication par un suivi régulier et prolongé.



**Fig4** : Epiphysiodèse séquellaire d'une fracture de Mac farland (SH 4)  
incomplètement réduite

- **Cal vicieux par défaut de réduction :**

La tolérance en est variable suivant sa localisation et son importance.

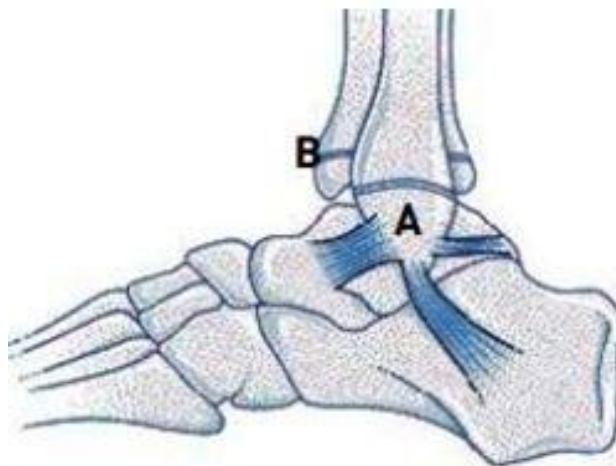
- **Évolution vers l'arthrose précoce :**

A craindre pour les fractures articulaires notamment, justifiant ainsi d'une réduction anatomique pour ces fractures.

## Entorse de la cheville

### I. Epidémiologie : [21]

- Il s'agit d'une atteinte traumatique plus ou moins étendue du ligament collatéral latéral (LCL) et de la capsule articulaire de la cheville (figure1).
- Entorse de cheville est le premier motif de consultation dans les services des urgences pédiatriques, Incidence en augmentation (sport, puberté, surpoids...)
- Chute avec mouvement forcé du pied en inversion
- Enfant jeune : ligament plus résistant que cartilage de croissance donc décollement épiphysaire le plus souvent.



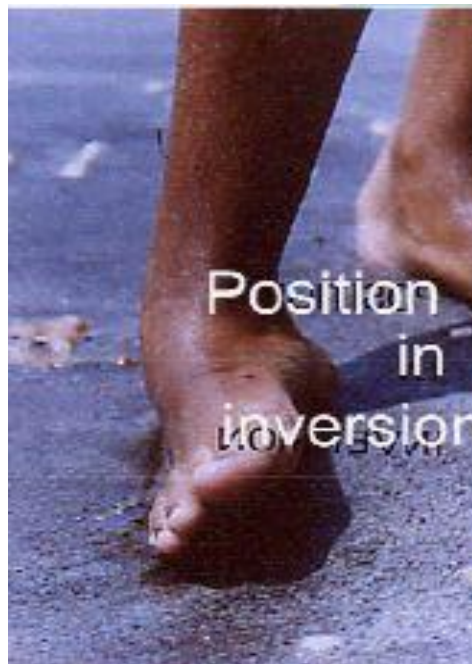
**Fig1** : Ligament collatéral latéral

A : diaphyse fibulaire ; B : diaphyse tibiale

### II. Diagnostic : [21]

- Impotence fonctionnelle totale
- Douleur à la palpation du faisceau antérieur du ligament latéral de la cheville

- Œdème « œuf de pigeon » ou hématome en faveur d'une rupture ligamentaire
- Rechercher soigneusement une laxité ou un tiroir antérieur du cou-de-pied.
- Les radiographies de cheville F + P, et en cas de doute, Rx  $\frac{3}{4}$  oblique du pied permettent d'éliminer le diagnostic des fractures Tillaux et triplane non déplacées (figure3).



**Fig2** : mécanisme d'entorse de la cheville



**Fig3** : Radiographies standards de la cheville face et profil normales

### III. Traitement : [21]

- Le traitement de l'entorse aiguë de cheville est dans tous les cas orthopédique.

J0	Si marche facile : RICE (rest, ice, compression, élévation) Antalgiques et anti-inflammatoires, et/ou bandage Eventuel contrôle chez le pédiatre Si marche possible, mais douloureuse : orthèse, contrôle à J5 (éventuellement chez le pédiatre)  Si marche impossible : attelle jambière postérieure, contrôle à J5-7	Urgences
J4 -J7	Réévaluation pour affiner le diagnostic : entorse bénigne ou grave (laxité, hématome)	Salle de plâtre

#### 1. Entorse bénigne :

J4 - J7	orthèse pour 2-3 semaines Physiothérapie précoce	Salle de plâtre
J21	Physiothérapie : proprioception Protection Aircast lors de la reprise du sport pendant 3 mois	Salle de plâtre

#### 2-Entorse grave :

J4 - J7	Rares indications chirurgicales Le plus souvent = Immobilisation attelle jambière postérieure 5 semaines Charge autorisée	Salle de plâtre
J35	Ablation du plâtre Physiothérapie : proprioception Protection par orthèse lors de la reprise du sport pendant 3 mois	Salle de plâtre
3 mois	Revoir à 3 mois par orthopédiste pédiatre	Chirurgien

#### **IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :** [3]

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Protocole lors de la **phase initiale** Protocole « GREC » ou « RICE » (en anglais) :
- Glace (Ice) : glaçage local le plus précoce possible puis quatre fois par jour tant qu'il existe des signes inflammatoires locaux.
- Repos (Rest) : mise au repos de la cheville, avec décharge partielle ou totale en fonction des douleurs et déambulation avec des béquilles.
- Élévation (Elevation) : surélévation du membre inférieur pour lutter contre la formation de l'œdème.
- Contention (Compression) : une contention locale par bandages élastiques non adhésive ou attelles avec compartiments gonflables.

#### **V. A expliquer aux parents :**

- Bon pronostic malgré un tableau initial hyperalgique.
- Risque d'entorse récidivante (jusqu'à 50%)

## Fractures du tarse

### Les fractures du tarse postérieur

Les fractures du tarse postérieur sont des solutions de continuité d'un ou des deux os du tarse postérieur [l'astragale (ou talus) et le calcanéum]. Elles sont rares chez l'enfant.

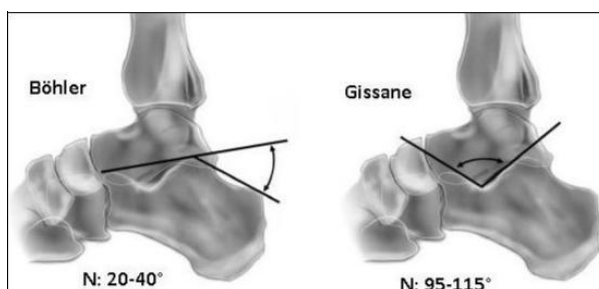
#### I. Epidémiologie–Classification : [21]

- Les fractures du calcaneus et du talus sont très rares chez l'enfant car l'os spongieux y est plus dense que chez l'adulte.
- Le plus souvent, elles surviennent pour des traumatismes de grande énergie (chute d'un lieu élevé, AVP).
- La classification des fractures du calcanéus permet de différencier les fractures :
  - Extra-articulaires : articulation sous-talienne non touchée → majorité des cas chez les enfants de <14 ans
  - Articulaires : **une fracture passant par le sinus du tarse est une fracture articulaire** car elle modifie les rapports entre les articulations sous-taliennes postérieure et antérieure.
- La classification des fractures du Talus est celle de Marti qui tient compte du risque de nécrose du talus en fonction du site de la fracture :

Type I	Fracture de la partie distale du col, pas de nécrose
Type II	Fracture de la partie proximale du col ou du corps mais non déplacée, nécrose rare
Type III	Fracture proximale du col ou du corps mais déplacée, nécrose fréquente
Type IV	fracture–luxation proximale du col, nécrose à 100%

## II. Diagnostic : [21]

- L'anamnèse rapporte un mécanisme de grande énergie.
- Il existe une impotence fonctionnelle du membre inférieur avec charge impossible par la douleur.
- L'arrière-pied est tuméfié avec ecchymose, hématome autour du talon et du pied.
- Des complications vasculo-nerveuses et cutanées locales seront également recherchées.
- Les radiographies du pied de face, de profil et une incidence dorso-plantaire permettront d'affirmer le diagnostic : Pour les fractures du calcaneus il faut mesurer les angles de Gissane et de Böhler (figure1).
- Dans un second temps, un complément d'imagerie par TDM pourra être nécessaire en vue d'une reconstruction chirurgicale la plus anatomique possible.
- Le bilan clinique et para-clinique recherchera de façon systématique des lésions associées (type patient polytraumatisé) avec en particulier des fractures du rachis lombaire et du bassin ainsi que des lésions viscérales.



**Fig1** : Angles de Gissane et de Böhler



**Fig2** : Fracture du calcaneus

### **III. Traitement : [32]**

#### **1. Fractures non déplacées :**

- Traitement orthopédique par botte sans appui durant 6 semaines.
- Prévoir des contrôles radiographiques à J8 et J15 recherchant un déplacement secondaire.

#### **2. Fractures déplacées :**

- Traitement chirurgical avec réduction puis une ostéosynthèse (au mieux par vissage en compression) (figure3).
- Sécurisation du montage par une botte sans appui durant 6 semaines.

#### **3. Cas particulier des fractures par impaction du petit enfant :**

- Le traitement consiste en une immobilisation par une botte sans appui 3 semaines.

#### **4. Mesures associées et suites :**

- Hospitalisation systématique, même en cas de traitement orthopédique, étant donné l'augmentation habituelle des douleurs les heures suivant le traumatisme.
- Prophylaxies anti-bactérienne et anti-tétanique adaptées en cas de fracture ouverte.
- Explications aux parents des consignes de surveillance du membre sous plâtre.
- Prophylaxie anti-thrombotique en cas de facteurs de risque (fille réglée, adolescent pubère).
- Béquilles pour marche en décharge.
- Arrêt des activités physiques et sportives durant au moins 3 mois.



Fig3 : Fracture type 3 traitée par vissage en compression chez une fille de 13 ans)

#### IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux

##### urgences : [32]

- Assurer l'antalgie au besoin de niveau II et assurer l'immobilisation de la cheville et du pied.
- Consigner l'examen neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.
- Réaliser le bilan radiologique initial.
- Hormis les cas de fractures impaction du petit enfant, le patient sera hospitalisé pour surveillance et prise en charge de la douleur.
- La nécessité d'un bilan d'imagerie complémentaire et le traitement seront discutés avec le chirurgien senior.

## **V. A expliquer aux parents :**

- La nécessité d'une hospitalisation pour la prise en charge de la douleur et la surveillance initiale (sauf fracture impaction du petit).
- Le risque de déplacement secondaire en cas de traitement orthopédique, justifiant des contrôles radiographiques à J8 et J15.
- En cas d'œdème important, nécessité d'attendre quelques jours avant une ostéosynthèse
- Le risque de nécrose avasculaire, justifiant d'une surveillance prolongée après le traitement en cas de fracture du talus.

## FRACTURE du MEDIO-PIED

### I. Epidémiologie :

- très rare chez l'enfant manière isolée
- souvent associée à des lésions de l'avant-pied

### II. Classification :

- Fracture du naviculaire
- Fracture du cuboïde
- Fracture des cunéiformes
- luxation de Lisfranc

### III. Diagnostic : [32]

- Douleur à la palpation du médio-pied, tuméfaction du pied, charge difficile
- Douleur exacerbée à la manœuvre du nutcracker » : talon stabilisé par une main, et abduction forcée de l'avant-pied
- Radiographies du pied de F + P + oblique permettent le diagnostic (figure1).
- Rechercher un syndrome de loges du pied



Figure1

#### **IV. Traitement ; [32]**

- Fracture non déplacée: traitement orthopédique: botte sans appui 4 semaines.
- Fracture déplacée: ostéosynthèse par broche ou vis.

#### **V. A expliquer aux parents :**

- Gravité de la compression du cuboïde = pied valgus
- Douleurs résiduelles en cas de lésions ligamentaires associées
- Possibilité d'œdème important et de chirurgie retardée.

# **FRACTURES DES METATARSIENS ET DES ORTEILS**

## **I. Epidémiologie–Classification :** [32]

### **1. Fractures des métatarsiens :**

- Les fractures des métatarsiens sont relativement fréquentes, les plus rencontrées étant celles du 2ème et du 5ème. Ce sont le plus souvent des fractures par traumatisme direct, voire par écrasement du pied, pouvant alors entraîner des lésions majeures des parties molles.
- Dans ce cas les fractures de métatarsiens sont souvent multiples.
- Noter qu'elles peuvent survenir chez le petit enfant pour des traumatismes peu violents ou encore par entrave du pied (torsion).
- On distingue :
  - Les fractures de la base.
  - Les fractures du col.
  - A part, l'arrachement apophysaire de la base du 5ème métatarsien, sur lequel s'insère le tendon du muscle court fibulaire.

### **2. Fractures des phalanges des orteils :**

- Relativement fréquentes et sans gravité, c'est le gros orteil qui est le plus souvent touché, elles sont secondaires à un traumatisme direct ou à un écrasement et plus rarement à un traumatisme en hyper-extension.
- On distingue :
  - Les fractures épiphysaires, articulaires.
  - Les fractures diaphysaires.

## II. Diagnostic : [32]

- L'anamnèse rapporte un traumatisme du pied, avec depuis mise en charge du pied, douloureuse voire impossible.
- Le pied est douloureux, ou l'orteil, avec douleur exquise centrée sur la ou les fractures.
- L'œdème du dos du pied est quasiment constant ainsi que l'hématome qui se développe autour de la zone lésée.
- Rechercher une Déformation axiale ou rotatoire des orteils.
- Rechercher soigneusement une lésion cutanée, notamment à la base de l'ongle : signe la présence d'une fracture ouverte.
- Le diagnostic sera porté sur les radiographies du pied de face, de profil et de  $\frac{3}{4}$  oblique (figure1).



**Fig1** : Fractures déplacées du col des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> métatarsiens

### III. Traitement :

#### 1. Fractures peu déplacées des métatarsiens :

- Traitement orthopédique consistant en une botte suro-pédieuse (sauf en cas d'écrasement majeur) sans appui, pour 4 semaines.
- Contrôles radiographiques à J8 et J15.

#### 2. 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.

#### 3. Fractures déplacées instables après réduction :

- Embrochage per-cutané, protégé par une botte sans appui 4 semaines (figure2).



**Fig2 :** Fractures du col du 2ème, 3ème, 4ème et 5ème métatarsiens. Ostéosynthèse par embrochage per-cutané des 4ème et 5ème métatarsiens.

#### **4. Fractures par écrasement majeur et/ou avec délabrement important :**

- Prise en charge chirurgicale avec nettoyage–exploration–parage. L'ostéosynthèse sera assurée par embrochage ou encore par mini–fixateur externe. Le geste de couverture cutanée pourra être réalisé en urgence ou en différé.

#### **5. Fracture des phalanges des orteils :**

- Traitement orthopédique par syndactylie 4 semaines le plus souvent. 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.
- ❖ **En cas de traitement orthopédique :**
  - Explication aux parents des consignes de surveillance du membre sous plâtre.
  - Béquilles pour marche en décharge.
  - Contrôles radiographiques à J8 et J15 en cas de traitement orthopédique.
  - Arrêt des activités physiques et sportives durant au moins 2 mois.
- ❖ **En cas de fracture ouverte :**
  - Prophylaxies anti–bactérienne et anti–tétanique adaptées en cas de fracture ouverte.



**Fig3** : Fracture par écrasement de la diaphyse de P1 de l'hallux

# PRISE EN CHARGE

## PRISE EN CHARGE DE LA DOULEUR DE L'ENFANT EN URGENCE

- La prise en charge de la douleur de l'enfant doit être une priorité pour les équipes médicales.
- Il est important d'utiliser et de continuer à optimiser les moyens d'évaluation de la douleur en fonction de l'âge ainsi que d'utiliser une stratégie de prise en charge de la douleur avec l'ensemble des outils à notre disposition afin de minimiser les effets secondaires.

### I. Évaluation de la douleur de l'enfant : [40]

- Prendre en charge la douleur de l'enfant nécessite de pouvoir l'identifier et l'évaluer de façon objective et fiable. L'utilisation d'outils d'évaluation adaptés permet :
  - D'établir ou de confirmer l'existence d'une douleur.
  - D'apprécier son intensité.
  - De déterminer les moyens antalgiques nécessaires.
  - D'évaluer l'efficacité du traitement institué et enfin.
  - D'adapter ce traitement.

#### 1. Echelle visuelle analogique (EVA) sous forme de 2 réglettes

A partir de 5 ans (figure1) :

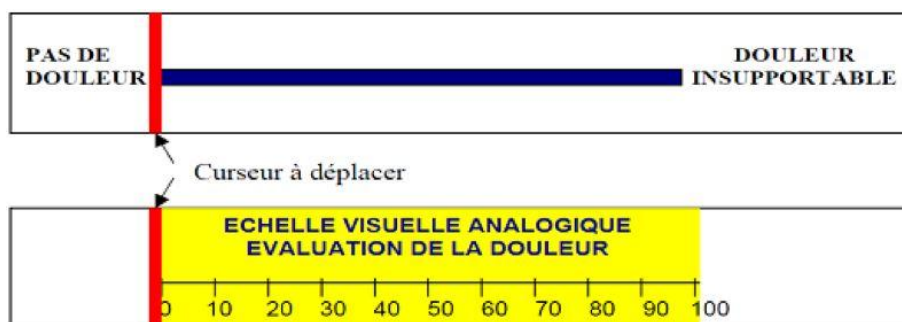


Fig1 : Echelle visuelle analogique

**2. Echelle des visages :**

A partir de 4 ans (figure 2) :

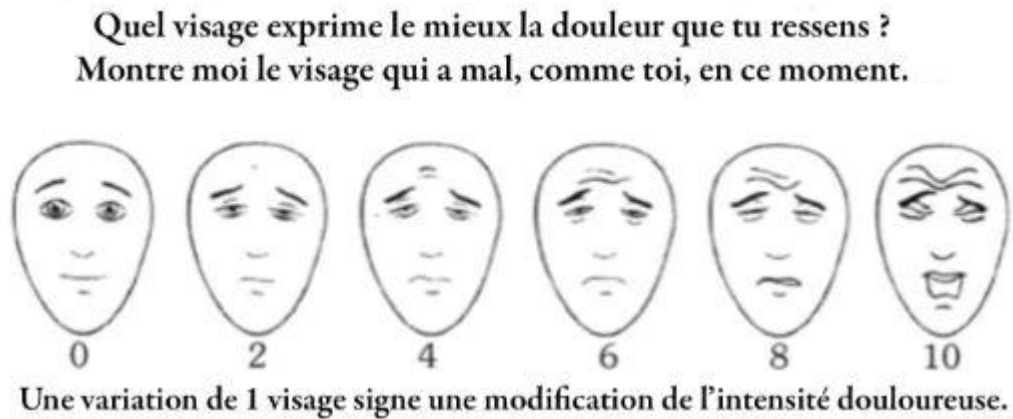


Fig2 : échelle des visages

**3. Echelle EVENDOL :**

De 0 à 7 ans :

	Signe absent	Signe faible ou passager	Signe moyen ou environ la moitié du temps	Signe fort ou quasi permanent
Expression vocale ou verbale : Pleure ou crie ou dit qu'il a mal	0	1	2	3
Mimique : Front plissé ou sourcils froncés ou bouche crispée	0	1	2	3
Mouvements : S'agite ou se raidit ou se crispe	0	1	2	3
Positions : Attitude antalgique ou inhabituelle ou se protège ou reste immobile	0	1	2	3
Relation avec l'environnement : Peut être consolé ou joue ou communique avec son entourage	Normale 0	Diminuée 1	Très diminuée 2	Absente 3
Total sur 15				

#### **4. Description et évaluation de la douleur :**

A son arrivée, évaluer la douleur de l'enfant. Utiliser les différentes échelles en fonction de son âge. Il faut décrire la douleur en s'aidant du LIQuEFARE

L : Localisation

I : Intensité Dès l'arrivée de l'enfant la douleur est évaluée grâce à la réglette EVA, l'échelle des visages ou par l'échelle EVENDOL pour les enfants de moins de 5 ans ou non communicants.

Qu : Qualificatifs : description de la douleur

E : Evolution : depuis quand, durée, fréquence, survenue brutale ou progressive.

F : Facteurs déclenchant

A : Antalgiques déjà utilisés

R : Retentissement : sur le sommeil, l'activité, l'appétit...

E : Expression non verbale : mimiques, protection des zones douloureuses, modification du comportement...

#### **5. Etablir une communication**

Avec l'enfant et sa famille en donnant des informations claires sur le déroulement de la prise en charge.

#### **6. Appliquer l'algorithme thérapeutique**

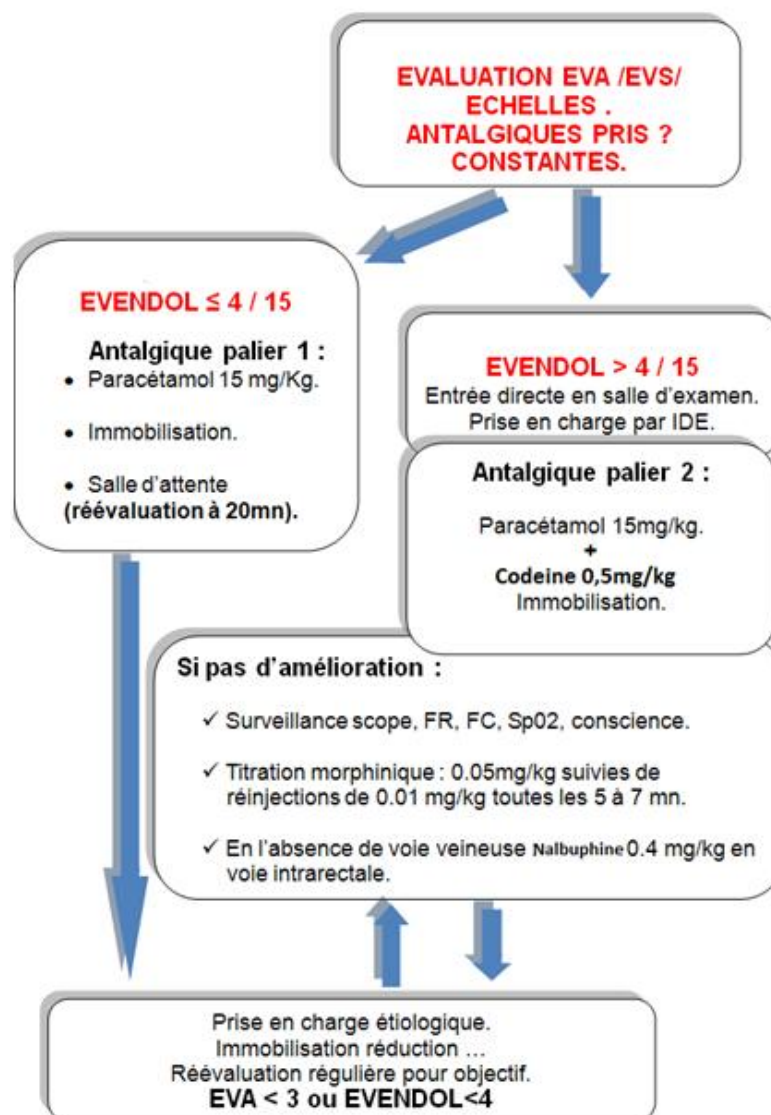
## **II. Immobilisation du membre traumatisé :** [40]

- Une contention efficace est à la base de toute analgésie.
- Dans un premier temps, la contention doit être assurée par des attelles radio transparentes jusqu'au bilan radiographique initial.

- En revanche, dès les clichés réalisés, il est recommandé de réaliser des gouttières plâtrées, qui restent le meilleur moyen de contention quel que soit l'âge de l'enfant.

Même dans le cas d'une chirurgie programmée dans les heures qui suivent, une contention par gouttière plâtrée évitera l'installation de douleurs sévères surtout si un retard survient dans la prise en charge chirurgicale.

Une contention efficace c'est-à-dire prenant les articulations sus et sous jacentes, est à la base de toute analgésie en urgence.



## **PRINCIPES DE L'IMMOBILISATION PRIMAIRE**

### **I. Buts de l'immobilisation :** [35]

- Il s'agit d'obtenir à la fois un effet de contention et un effet antalgique.

#### **1. Effet de contention :**

- En réalisant un exo squelette, une carapace protectrice, l'immobilisation plâtrée doit donner une stabilité primaire au foyer de fracture.
- L'œdème initial post traumatique va fondre progressivement et une désadaptation contenant contenu va se produire avec un risque de déplacement secondaire entre le 8ième et le 15ième jour.
- Ceci implique donc une surveillance régulière et la nécessité de refaire ou de modifier l'immobilisation plâtrée au cours du traitement.

#### **2. Effet antalgique:**

- Le plâtre est le premier des antalgiques.
- Immobiliser le mouvement des extrémités des fractures ne peut plus se faire sous la force des pressions musculaires. Une stabilisation extérieure est nécessaire.

### **II. Bases de la confection de l'immobilisation plâtrée :** [35]

- Contenir et soutenir le segment de membre en prenant appui sur les segments sus et sous jacents.
- Appliquer et mouler le plâtre sur la zone à immobiliser, celle-ci étant préalablement protégée par 1 à 2 jersey et du coton pour éviter les points de compression sur les saillies osseuses (sciatique poplitée externe au niveau du col de la fibula) ou des vaisseaux (artère humérale et cercle péri artériel au niveau du coude).

### III. Choix des techniques : [36]

- Le choix entre immobilisation circulaire ou gouttière est en fonction du choix du prescripteur, en fonction de l'âge, du type de lésion.
- L'immobilisation plâtrée doit être confortable, ni trop lourde, ni compressive et dans une fonction de repos articulaire (au membre inférieur légère flexion du genou pied à 90°, plâtre dépassant les orteils pour les protéger).
- Le choix de la position d'immobilisation : doit privilégier la fonction future, ce qui sera un gain de temps lors de la phase de réadaptation (figure1).
- L'immobilisation plâtrée peut être évolutive.
- Si la règle initiale est d'immobiliser l'articulation sus et sous jacente au segment atteint, une fois l'antalgie et la solidité primaire obtenues, il est possible de diminuer l'étendue de l'immobilisation libérant le genou ou le coude sans risque de déplacement secondaire (en règle générale à partir de la 3<sup>ème</sup> semaine).
- Il faut éviter les positions forcées mais quelque fois c'est le seul moyen de conserver une stabilité du foyer fracturaire (inclinaison cubitale dans le cadre de certains décollements épiphysaires du poignet).
- Les positions forcées ne doivent être prolongées et excéder 3 semaines.



Fig1 : Immobilisation brachio antébrachio palmaire (BABP)

#### IV. Choix du matériel :(figure1) [36]

- Soit le plâtre dit de Paris :
  - Economique.
  - Fragile.
  - Excellent moyen en urgence, pour la première phase d'immobilisation.
- soit bandes de résine :
  - Solides.
  - Onéreuses.
  - Pas de plasticité.
  - Elle sera donc évitée pour des immobilisations circulaires en urgence sur des fractures susceptibles de majorer l'augmentation de volume du segment de membre dans les premières heures, nécessitant alors de fendre l'immobilisation et d'écarter les berges (geste impossible en l'absence de plasticité).
- soit procédé mixte associant plâtre renforcé secondairement par résine



Fig 2: Immobilisation par botte suro-pédieuse

## V. Astuces de confection de l'immobilisation : [35]

### 1. Travail en équipe :

- Se faire aider tant que possible (4 mains sont souvent nécessaires).
- Il faudra alors être particulièrement vigilant sur d'éventuels points de compression suite à la tenue du membre par son aide.

### 2. Positionnement du patient :

- Pour le membre inférieur :
  - La position jambe pendante est utile.
  - Pour une botte plâtrée, le malade est placé à plat ventre jambe repliée à 90°.
- Pour le membre supérieur :
  - Il est préférable de faire allonger le patient avec un coussin sous la tête, coude fléchi à 90°.

### **3. Confection en 2 temps :**

- On peut réaliser l'immobilisation de la jambe dans le cadre d'une fracture de jambe et compléter ensuite l'immobilisation par le segment sus jacent et le segment sous jacent.
- La difficulté est de bien s'appliquer dans les zones de jonction qui seront alors des zones de fragilité.
- Cette technique peut néanmoins s'avérer délicate.

### **4. L'ablation (figure2) :**

- Au moment de la confection d'un plâtre, toujours penser à celui qui l'enlèvera.
- L'ablation des plâtres, par les brûlures ou les plaies qu'elle occasionne est une cause importante de contentieux.
- Six règles pour éviter les désagréments :
  1. Bien expliquer à l'enfant que la scie vibre et ne coupe pas et le lui montrer.
  2. Bien l'installer confortablement sur un plan dur.
  3. Protéger la peau en glissant une lame souple entre l'appareil plâtré et la peau.
  4. Scier en oblique par rapport à l'axe du membre et pas perpendiculairement.
  5. Il ne faut pas scier en forçant et sans interruption, ce qui chauffe la lame. Il faut au contraire scier par à-coups et relever la lame régulièrement.
  6. Ne pas utiliser toujours la même zone de la scie qui chauffe et brûle.



Fig2 : Ablation de plâtre cruro pédieux

## VI. Erreurs de confection à éviter : [36]

### 1. La position forcée :

- le varus à la cheville
- la trop forte flexion au poignet

De telles situations peuvent être à l'origine d'un syndrome algoneurodystrophique.

### 2. Les points de compression :

Ils peuvent être secondaires :

- Aux doigts imprimés dans le plâtre par des aides de bonne volonté mais mal informés.
- A la rectification secondaire de la position lors de la phase de dessiccation du plâtre.

(On s'aperçoit en fin de confection de l'appareil plâtré que la position n'est pas satisfaisante, on la rectifie brutalement ceci est particulièrement vrai au coude. Le passage de la position de 110° à 90° entraîne une compression par les replis de plâtre ainsi occasionnés.)

- A la dessiccation du plâtre : (On a reposé le membre inférieur sur le plan dur alors que le plâtre n'est pas encore sec. Une compression se produit ce qui donnera rougeur, douleur et escarre.)

## **VII. La surveillance clinique d'un patient sous plâtre +++ :**

Risque majeur d'un syndrome de loges secondaire à un plâtre serré.

- La règle des 4 P :

« Pain » (DOULEUR) : diffuse ou localisée, sensation de compression.

« Patalysis » : SENSIBILITE des extrémités.

« Palor » : CHALEUR, COULEUR et MOBILITE des extrémités.

« No pulse » (pouls capillaire): ODEUR et ASPECT de l'immobilisation

NB : au moindre doute : ablation du plâtre et on vérifie.

## **VIII. Les complications :**

- Syndrome de loge
- Déplacements secondaires
- Complications cutanées : Escarres, Complications cicatricielles.
- Complications thromboemboliques (HBPM)
- Raideur
- Syndrome douloureux régional complexe :Algodystrophie.

# Réduction des fractures en salle d'urgence

## I. Introduction :

Les traumatismes des membres de l'enfant présentent des particularités qui rendent leur prise en charge parfois délicate.

Il s'agit de difficultés en rapport avec les caractéristiques biomécaniques du squelette en croissance de l'enfant dans un contexte souvent dramatique que représente celui d'un enfant traumatisé.

Le diagnostic est difficile dès l'étape clinique mais c'est surtout l'interprétation des données de l'imagerie qui pose problème surtout chez le petit enfant.

La prise en charge thérapeutique doit associer un contrôle rigoureux de la douleur par une contention et une analgésie efficaces. Les principes thérapeutiques sont assez consensuels. Une large part est donnée au traitement orthopédique.

## II. Diagnostic :[36]

- Souvent le diagnostic est évident: impotence fonctionnelle, douleur, déformation.

Parfois il est plus difficile: enfant petit, interrogatoire impossible, pas de notion traumatique. Impotence fonctionnelle modérée, douleur vague, pas de déformation, simple boiterie.

### 1. Interrogatoire :

- Circonstance de l'accident, antécédents...

## 2. Examen clinique :

- Général à la recherche de lésions traumatiques associées ou de terrain particulier
- Local :
  - état du membre, articulation sus et sous jacente
  - recherche de complication
  - cutanée: ouverture (classification de Cauchoix)
  - Vasculaire: pouls, coloration, se méfier d'un syndrome de loge
  - Nerveuse : recherche souvent difficile et non fiable

Le membre immobilisé, le bilan radiologique sera réalisé.

## 3. Radiologie: [8]

- Standard classiquement face et profil ou plutôt avec deux incidences orthogonales, prenant les articulations sus et sous jacentes.

## III. TRAITEMENT: [17]

- Le but du traitement est d'assurer la meilleure réduction et la meilleure contention avec le minimum d'agression chirurgicale. Compte tenu des particularités de l'enfant il faudra savoir parfois tolérer de petits défauts plutôt que de proposer une technique plus invasive.

Une trop grande rigidité du foyer de fracture, l'évacuation de l'hématome péri fracturaire, le déperiostage chirurgical sont autant d'arguments pour préférer chez l'enfant des méthodes à foyer fermé, qu'elles soient orthopédiques ou chirurgicales.

#### **4. Méthodes orthopédiques:**

**L'abstention ou soutient en écharpe, bandage ... (anneau de delbet, Mayo clinic..) :**

- Elle peut se justifier pour des fractures stables parfois vues tardivement chez les petits (fractures en bois vert, fractures de fatigue,...) ou pour des fractures engrenées et/ou stables (extrémité supérieure de l'humérus, clavicule,...)

**L'immobilisation plâtrée (figure1):**

- C'est le traitement de choix mais répond à des critères stricts.
  - Plâtre circulaire ou attelle plâtrée
  - prenant l'articulation sus et sous jacente, protégé par jersey et/ou coton selon les habitudes, en respectant les plis de flexion.
  - la position du membre immobilisé est définie selon le membre et selon le type de fracture.
  - les résines synthétiques ont des avantages de confort mais leur prix est plus élevé, leur mise en place plus difficile et leurs complications plus fréquentes. Ces inconvénients doivent en faire mesurer l'utilisation chez l'enfant.
- Le plâtre doit être indiqué chaque fois qu'il est possible.

**La traction :**

- Elle peut être une méthode d'attente de quelques heures ou quelques jours, par exemple le temps de compléter le bilan d'un polytraumatisé. Elle peut faire partie à part entière du traitement par exemple quelques semaines le temps de stabiliser un foyer de fracture avant un plâtre ou afin de surveiller des lésions des parties molles tout en alignant le foyer.

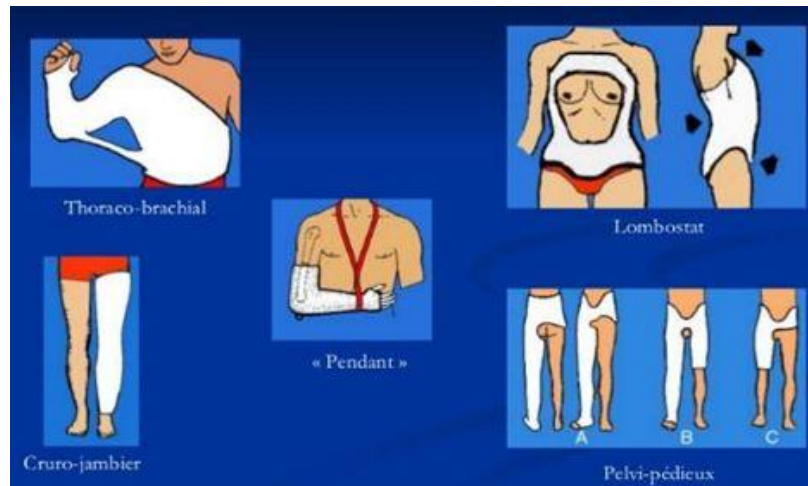


Fig1 : Exemples d'immobilisation plâtrée

## 5. Méthodes chirurgicales :

- Il ne s'agit en aucun cas de la transposition des techniques adultes à l'enfant. Chez l'enfant une ostéosynthèse rigide est inutile voir nuisible.

### L'EMBROCHAGE :

- Percutané ou sous contrôle chirurgical, il est beaucoup utilisé chez l'enfant. Il s'agit d'une méthode de choix pour les petits os des extrémités et les extrémités des os longs (poignet, coude,...). Les broches peuvent transfixier le foyer ou réaliser un effet console (figure2).



Fig2 : Salter 2 avec écaille interne, déplacement secondaire après traitement orthopédique : embrochage

**LE VISSAGE :**

- Sur une diaphyse il a les inconvénients d'une ostéosynthèse mais qui est insuffisante nécessitant un plâtre complémentaire qui a aussi ses inconvénients. Il peut être utilisé en complément d'une autre technique (plaque plus vissage de rappel d'un troisième fragment). Il s'utilise surtout pour fixer des fragments apophysaires métaphysaires ou épiphysaires.

**LA PLAQUE VISSÉE :**

- Elle permet une réduction exacte et stable, mais elle nécessite un abord chirurgical délabrant, ralentit la consolidation et peut favoriser les fractures itératives à l'ablation du matériel et surtout une hyper croissance chez le jeune enfant. L'ablation du matériel nécessite une nouvelle intervention parfois difficile. Elles peuvent être indiquées dans les fractures diaphysaires du grand enfant et aussi chez les plus jeunes dans des cas particuliers (IMOC, traumatisé crânien.....)

**L'EMBROCHAGE CENTROMEDULLAIRE ÉLASTIQUE STABLE:**

- Méthode française d'utilisation récente constitue une technique de choix chez l'enfant.
- Des broches longues sont introduites par de très petits abord quasi percutanés en transosseux et "montés" en centromédullaire pour transfixier le foyer qu'elles stabilisent de façon élastique. Il préserve le périoste et donc le cal périosté, la vascularisation périphérique et l'hématome périfracturaire (figure3).
- Il est indiqué pour les fractures diaphysaires des os longs chez les enfants.



**Fig3 : ECMES**

**L'ENCLOUAGE CENTRO-MÉDULLAIRE:**

- Il n'a de place en traumatologie infantile que chez l'adolescent car il détruit les cartilages de croissance.

**LES FIXATEURS EXTERNES :**

- Leurs types sont nombreux (Ilizarov, orthofix, Hoffman). Ils permettent d'aligner et de stabiliser un foyer de fracture tout en surveillant une lésion des parties molles associée (figure4).



**Fig4 : ostéosynthèse par fixateur externe**

## IV. COMPLICATIONS : [3]

### 1. Immédiates :

- Comme pour l'adulte, il s'agit d'ouverture du foyer, de complications vasculaires ou nerveuses. Cependant, il faut savoir que l'enfant se défend mieux contre l'infection et qu'il récupère plus facilement d'une lésion nerveuse.

### 2. Secondaires :

#### Syndrome de Volkman :

Il est la conséquence pluritissulaire (en premier nerfs, muscles) d'une ischémie due soit à l'œdème circonscrit par les aponévroses soit par compression interne (déplacement secondaire) ou externe (plâtre circulaire). Il doit être prévenu et dépisté avant l'apparition de lésions irréversibles. La surveillance d'un enfant qui vient d'être plâtré est donc fondamentale.

Au début il se manifeste par des signes d'ischémie musculaire (froideur, douleur) et nerveuse (paralysie, hypoesthésie). La surveillance permet un diagnostic précoce et un traitement urgent: ouvrir largement le plâtre jersey compris et l'écartier ou mieux de l'enlever et vérifier l'absence de cause d'ischémie (déplacement secondaire,...) si pas d'amélioration rapide : aponévrotomie (figure5).

En l'absence de traitement précoce l'évolution se fait vers la rétraction fibreuse ou la nécrose musculaire et séquelles nerveuses motrices et sensitives. A l'avant bras il entraîne une rétraction des fléchisseurs.



**Fig 5 :** Aponévrotomie large d'un syndrome de Volkman

### **3. PARTICULARITÉS DE L'ENFANT :**

#### **Pas de complications thromboemboliques:**

- Pas de prévention thromboembolique systématique; attention chez la fille sous contraceptif et au déficit de l'antithrombine 3.
- Beaucoup moins de réticence pour utiliser une immobilisation plâtrée.

#### **Peu de raideurs d'immobilisation :**

- Il est possible d'immobiliser une articulation dans une position non physiologique si cela permet d'obtenir la stabilité du foyer.
- La rééducation doit rester très exceptionnelle.

#### **Conditions socio-familiales :**

- L'entourage familial est une chance qui doit permettre une hospitalisation courte
- Le traitement doit autoriser une reprise scolaire précoce

#### **Les séquelles sont souvent de révélation tardive :**

Donc il faut en prévenir les parents et émettre des réserves en expertise.

# COMPLICATIONS

## Les syndromes des loges

### I. Définition : [37]

- Le syndrome des loges se définit comme une souffrance neuromusculaire pouvant aller jusqu'à la nécrose, en rapport avec une augmentation pathologique de la pression intra tissulaire dans une ou plusieurs loges musculaires.
- Toutes les loges musculaires peuvent être concernées.
- Lorsque l'atteinte concerne la loge des muscles fléchisseurs de l'avant bras, il s'agit du syndrome de Wolkman.

### II. Physiopathologie : [37]

- Les muscles striés sont entourés d'une aponévrose inextensible. L'augmentation aiguë de la pression dans une loge musculaire peut survenir dans plusieurs circonstances. Les mécanismes possibles sont l'effort physique, la compression prolongée (plâtre), les traumatismes et l'œdème de revascularisation.
- Lorsque la pression dans la loge devient supérieure à la pression veineuse, une hypoxie s'installe, avec pour conséquence une ischémie et un œdème cellulaire, ce qui augmentent encore la pression locale et aboutissent à un cercle vicieux dont la conséquence est la nécrose musculaire, avec un déficit définitif et irréversible qui s'installe.

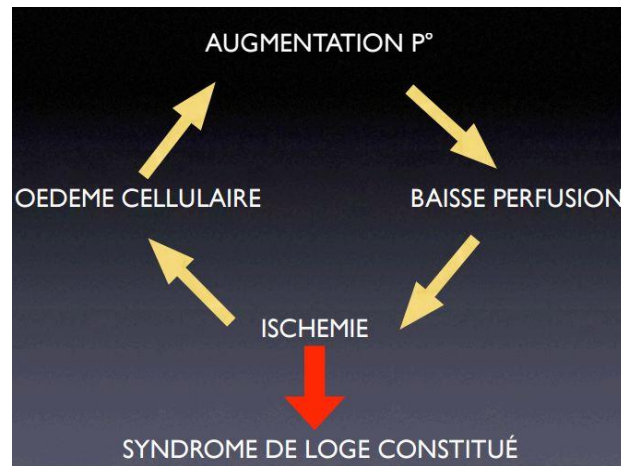


Fig1

### III. Aspects cliniques : [38]

Certaines lésions sont particulièrement exposées au syndrome de loges :

- a. Au membre supérieur : il s'agit de toute lésion du coude et de l'avant-bras, notamment fracture supra condylienne et fracture des deux os de l'avant bras.
- b. Au membre inférieur : toute fracture de jambe, plus particulièrement dans le cadre de lésions avec grands délabrements musculaires.
- c. Aux membres supérieurs et inférieurs : toute lésion vasculaire associée provoquant une ischémie durable.
  - Des syndromes de loge partiels peuvent être observés, particulièrement au niveau du membre inférieur. Le déficit de l'extenseur de l'hallux, avec l'hypoesthésie de la 1<sup>ère</sup> commissure traduisent un syndrome de loge localisé à la région du retinaculum antérieur du cou de pied.
- d. Signes précurseurs d'un syndrome de loge :
  - Majoration inhabituelle des phénomènes douloureux.

- Douleur inhabituelle à la mobilisation passive des extrémités, tels que l'extension des doigts au membre supérieur, l'extension des orteils au membre inférieur.
- Perte de coloration des extrémités.
- Diminution du pouls capillaire avec possibilité de conservation des pouls périphériques.
- Impossibilité à la mobilisation active.
- Le chirurgien doit impérativement être avisé dès le constat des signes Précurseurs.

➤ **Triade classique :**

- Syndrome douloureux ++++
- Troubles neurologiques

**Sensitifs** : paresthésie, dysesthésie, hypoesthésie, anesthésie.

**Moteurs** : parésie, paralysie.

- Aspect inflammatoire
- Pouls présents ++++++

#### IV. Paraclinique : [38]

- Ne doit retarder en aucun cas le traitement +++
- La mesure de la pression dans la loge est possible au moyen d'une ponction éventuellement à l'aide d'un moniteur de pression.



Fig2 : Ponction à l'aide d'un moniteur de pression

#### V. Traitement : [38]

L'évocation d'un syndrome de loge implique des mesures thérapeutiques urgentes.

- Si une immobilisation plâtrée a été mise en place il convient de supprimer toute composante compressive en ouvrant largement le plâtre ou la résine et Jersey, voire en retirant complètement toute contention.
- La pression dans la loge mesurée doit être inférieure à 20 mmHg. Entre 20 et 40 mmHg, l'aspect clinique doit dicter la conduite à tenir. Au dessus de 40 mmHg l'indication de fasciotomie en urgence est posée.
- En l'absence de signes francs de récupération une fasciotomie en urgence est nécessaire permettant une large ouverture de la loge concernée.

- Si celle-ci peut apparaître délabrante elle est la seule solution thérapeutique et constitue un moindre mal par rapport aux séquelles d'un syndrome des loges installé.

La survenue d'un syndrome de loge reste possible dans tout traumatisme des membres.

Ce n'est que sa prévention efficace qui rend sa survenue exceptionnelle



Figure 3



Figure 4



Figure 5



Figure 6

## **Complications vasculaires des traumatismes des membres**

### **GÉNÉRALITÉS :**

La présence d'une atteinte vasculaire lors d'un traumatisme est une urgence qui met en jeu le pronostic fonctionnel et vital de l'enfant. La priorité est l'arrêt de l'hémorragie et la restauration d'une circulation normale. En cas de polytraumatisme, les situations de détresse cardiorespiratoire doivent être prises en charge dans le même temps.

### **TRAUMATISMES VASCULAIRES DU MEMBRE INFÉRIEUR :**

L'atteinte artérielle peut être secondaire à un traumatisme direct ouvert (plaie par arme blanche, accident de la voie publique ...), ou fermé. En pratique civile, il s'agit plus souvent de traumatismes indirects secondaires aux lésions ostéoarticulaires (luxation du genou, fracture, écrasement de membre). Les traumatismes iatrogènes (ponction artérielle ou veineuse) sont fréquents au niveau du Scarpa.

#### **a) Diagnostic : [38]**

##### **1. Clinique :**

L'interrogatoire du blessé et de l'entourage précise les circonstances de survenue, et le mécanisme du traumatisme.

L'examen clinique est fait comparativement avec le membre controlatéral, il apprécie la coloration et la chaleur du membre. Le trajet en cas de lésion ouverte est reconstitué (orifices d'entrée et/ou de sortie). La palpation des pouls en aval du traumatisme est systématique à la recherche de leur disparition. L'auscultation des trajets vasculaires peut retrouver un souffle systolique ou systolo-diastolique.

Les lésions artérielles peuvent être asymptomatiques et doivent être systématiquement suspectées. En particulier en cas de luxation de genou même réduite, la recherche d'une lésion de l'artère poplitée est impérative, car son expression peut être retardée. Les lésions artérielles peuvent être symptomatiques. Deux complications dominent la symptomatologie : l'hémorragie extériorisée ou non (hématome parfois battant) et l'ischémie d'intensité variable, difficile à apprécier sur un patient en état de choc.

Le diagnostic est aisé en cas d'hémorragie ou d'ischémie sensitivo-motrice dont le traitement est immédiat.

## **2. Paraclinique : [8]**

Le bilan des lésions est réalisé en per opératoire en s'aidant éventuellement d'une artériographie sur table d'opération.

Dans les autres situations, le recours aux examens para cliniques est nécessaire :

- Le doppler continu est insuffisant pour le diagnostic, et peut être faussement rassurant.
- L'écho-doppler ne doit pas retarder la prise en charge : il est difficile à réaliser dans le contexte du polytraumatisé voire non réalisable en raison de l'état du membre. Il peut montrer une occlusion artérielle, dépister une fistule artério-veineuse ; il est le plus souvent insuffisant pour mettre en évidence des lésions intimaux.
- L'artériographie doit être réalisée chaque fois qu'il existe une suspicion d'atteinte artérielle. Elle permet de préciser les lésions (siège, lésions étagées), l'état de la circulation collatérale et du lit d'aval, toutes

informations utiles pour la restauration vasculaire. Elle peut être faite sur la table d'opération après réduction des lésions ostéo-articulaires (figure1).

- L'angio-scanner, souvent réalisé dans le cadre d'un polytraumatisme, peut révéler des lésions vasculaires des membres, avec une précision presque équivalente à celle de l'artériographie.



**Fig1 :** Arteriographie montrant une ischémie par lésion de l'artère poplitée dans une fracture distale du fémur

### **3. Evaluation de la gravité :**

La gravité dépend :

- Du type du traumatisme : les lésions des parties molles peuvent aller de la simple contusion à l'écrasement.
- De l'importance de l'hémorragie appréciée sur les signes de choc.
- Du siège de la lésion vasculaire (artère poplitée+++).
- De l'intensité et de la durée de l'ischémie (au-delà de 6 heures, les lésions provoquées par une ischémie totale sont souvent irréversibles) et de l'étendue des masses musculaires concernées par l'ischémie (figure2).
- Des lésions associées :

- Une instabilité osseuse peut aggraver les lésions artérielles (la stabilité osseuse est nécessaire pour la réparation vasculaire).
- Une plaie veineuse majeure l'hémorragie. « Une interruption du retour veineux (thrombose ou rupture) aggrave les conséquences de l'ischémie ». Une lésion nerveuse obère le pronostic fonctionnel et la conservation du membre.
- L'importance de la perte de substance cutanée et des parties molles compromet la couverture de la réparation artérielle et osseuse et majore le risque infectieux.
  - Du terrain : un collapsus grave et/ou un coma associé retardent souvent le diagnostic lésionnel. En cas de polytraumatisme, le nombre des lésions associées, l'existence d'un traumatisme cérébral, ou abdomino-thoracique sévère aggravent non seulement le pronostic général mais aussi le pronostic local en retardant la prise en charge de la lésion vasculaire. Le diabète, compromet la restauration artérielle et la conservation du membre et majore le risque infectieux.

L'âge et les tares associées aggravent le pronostic global.

Le risque infectieux local et/ou général est majoré par l'attrition, l'ouverture de la peau et des parties molles, l'ischémie, la souillure, et le délai de prise en charge. Cette infection est fréquemment due à des germes anaérobies pouvant conduire à la gangrène gazeuse.



Fig 2 : Ischémie Aiguë des Membres Inférieurs

#### 4. Traitement : [3]

##### a) Sur les lieux de l'accident :

- En cas d'hémorragie extériorisée, l'hémostase doit être réalisée par une compression manuelle immédiate directe sur la plaie. La compression ne doit pas être excessive mais précise et efficace centrée sur le site de l'hémorragie.
- Simultanément une voie veineuse est mise en place et, si nécessaire la liberté des voies aériennes supérieures est assurée.
- Un état de choc est contrôlé par un remplissage intravasculaire visant à maintenir une pression artérielle suffisante pour assurer une perfusion viscérale et cérébrale correcte.
- En cas de fracture ou de luxation, une immobilisation temporaire du membre est assurée et un traitement antalgique institué par voie veineuse.

**b) Le transport du blessé :**

- le transfert rapide en milieu hospitalier spécialisé est assuré par un transport médicalisé et sécurisé.

**c) En milieu hospitalier spécialisé :**

- Un bilan est effectué. L'enfant est réanimé et transfusé en fonction des données cliniques et biologiques.
- S'il existe une hémorragie extériorisée, l'hémostase chirurgicale doit être faite en salle d'opération.
- Devant un polytraumatisme, la lésion engageant le pronostic vital est traitée prioritairement.
- Si l'atteinte artérielle est isolée, la restauration artérielle est réalisée sans délai.
- Si l'atteinte artérielle est associée à des lésions ostéo-ligamentaires, la prise en charge doit être pluridisciplinaire et simultanée (chirurgien orthopédiste, chirurgien-vasculaire et chirurgien plasticien). L'artériographie est faite sur la table d'opération. La réparation artérielle doit être faite après réduction et stabilisation rapide, au besoin temporaire, par un fixateur externe. Devant des signes d'ischémie grave, la stabilisation peut être réalisée après la réalisation d'une revascularisation transitoire par un shunt.
- La réparation d'une lésion veineuse peut être nécessaire.
- Les indications des aponévrotomies de décharge sont très larges.
- Une restauration artérielle tardive (au-delà de 6 heures d'ischémie complète) peut être inefficace voire dangereuse en revascularisant des masses musculaires nécrosées (risque d'acidose, d'insuffisance rénale

aiguë, d'hyperkaliémie et de troubles du rythme ventriculaire). L'alcalinisation par voie veineuse, le lavage de membre, une épuration extra-rénale précoce peuvent être utilisés si le pronostic vital n'est pas en jeu.

- En cas de lésions nerveuses irréparables et/ou de lésions associées complexes des parties molles et/ ou d'un délai thérapeutique dépassé, l'amputation peut être réalisée d'emblée après concertation multidisciplinaire et information de la famille de l'enfant.

## **TRAUMATISMES VASCULAIRES DU MEMBRE SUPÉRIEUR**

Seules les particularités liées aux lésions vasculaires des membres supérieurs seront développées ici. En effet, pour la majorité des lésions, les problèmes qui se posent sont identiques à ceux des membres inférieurs.

Toutefois, au membre supérieur, le pronostic fonctionnel l'emporte le plus souvent sur le pronostic vital.

L'étiologie, la topographie des lésions et le terrain peuvent modifier le tableau clinique et dans une certaine mesure la prise en charge.

En pratique, chez l'enfant c'est les fractures de la palette humérale avec lésions vasculaires humérales qui sont à prendre en considération.

L'artère humérale basse est souvent lésée au cours des fractures de la palette osseuse humérale ou des décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure de l'humérus. L'artère est lésée par compression, élongation ou embrochage. La veine humérale peut aussi être lésée.

Le diagnostic peut être compliqué du fait d'un spasme artériel associé, ou isolé. L'abolition du pouls radial persistant après la réduction de la fracture, peut

conduire à la réalisation d'une artériographie ou à une exploration chirurgicale (figure3).

La réparation artérielle chirurgicale directe peut nécessiter des procédés microchirurgicaux et la lutte contre le spasme artériel (médicamenteuse ou instrumentale) .



**Fig3** : Artériographie montrant une fracture luxation du coude avec section de l'artère brachiale.

# TRAUMATISMES DU RACHIS

## Traumatismes du rachis cervical

### I. Épidémiologie : [4]

- Les traumatismes du rachis cervical sont rares chez l'enfant. La plupart des fractures du rachis cervical de l'enfant surviennent dans le rachis cervical supérieur alors que cela est l'inverse chez l'adulte.
- L'hyper-mobilité du rachis cervical et la lourdeur de la tête reposant sur un rachis cervical court explique le siège le plus souvent supérieur des lésions du rachis cervical de l'enfant.

#### Présentations cliniques

- Les lésions du rachis cervical de l'enfant se font dans trois circonstances cliniques :
  - Traumatisme à haute énergie sur enfant inconscient.
  - Traumatisme à haute énergie sur enfant conscient.
  - Torticolis aigu post traumatique de l'enfant.
- Le contexte à la réception de l'urgence est bien entendu différent dans chacune de ces circonstances. Les pièges y sont cependant toujours présents et il convient d'envisager ces trois situations séparément :

### II. Examen radiologique du rachis cervical traumatique :

- Une des principales difficultés en matière de traumatisme du rachis cervical réside dans l'interprétation de l'imagerie.

#### a. Indications : [4]

- Les indications formelles de radiographies du rachis cervical sont :
  - Une douleur du rachis cervical.

- Un traumatisme crânien ou facial secondaire à un accident de véhicule à moteur.
- Un sujet inconscient ou sédaté suite à un poly traumatisme.
- Les clichés recommandés :
  - Un cliché de face.
  - Un cliché de profil incluant tout le rachis cervical y compris C7 - T1.
  - Un cliché bouche ouverte de face.

**b. Principaux repères radiologiques indispensables à connaître en traumatologie : [8]**

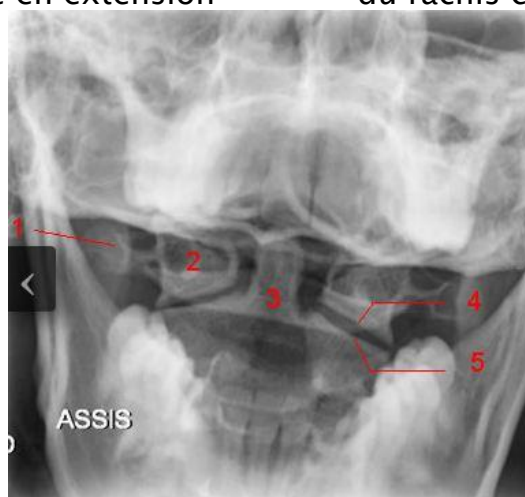
- La difficulté de lecture des radiographies dans un contexte post traumatique récent est liée à trois raisons :
  - La croissance du rachis avec de nombreux points d'ossification à connaître surtout en C1 -C2.
  - Il existe chez l'enfant une laxité physiologique d'interprétation difficile surtout en C2-C3 (figure1).
  - Les clichés initiaux sont presque toujours techniquement imparfaits du fait de la contracture douloureuse initiale.
- Il existe de nombreuses références d'ouvrage d'imagerie vertébrale de l'enfant. Cependant en pratique les éléments indispensables à connaître sont les suivants :
  - L'écart entre arc antérieur de C1 et odontoïde est physiologique jusqu'à une valeur de 5mm.
  - Il existe un cartilage de croissance à la base de l'odontoïde qui peut évoquer une fracture. Celui-ci se ferme entre 3 et 7ans.

- L'apex de l'odontoïde possède un point d'ossification qui apparaît entre 2 et 7 ans puis fusionne entre 7 et 10 ans.
- La ligne tangente aux bords antérieurs des arcs postérieurs de C1 et C3 doit être tangente à l'arc postérieur de C2.
- A partir de C3 les espaces inter épineux doivent être similaires, tout écart important, isolé sur un étage est suspect.
- L'aspect triangulaire des corps vertébraux cervicaux est physiologique s'il reste harmonieux par rapport aux étages sus et sous jacents.
- Il existe souvent un pseudo laxité en flexion C2-C3 physiologique.



**Fig1** : Pseudo-luxation  
Corrigée en extension

C2-C3 en position neutre  
du rachis cervical



**Fig2** : cliché centré sur l'odontoïde (bouche ouverte). 1 Apophyse transverse de C1 /  
2.Masse latérale de C1 /3. Odontoïde/ 4. Apophyse articulaire

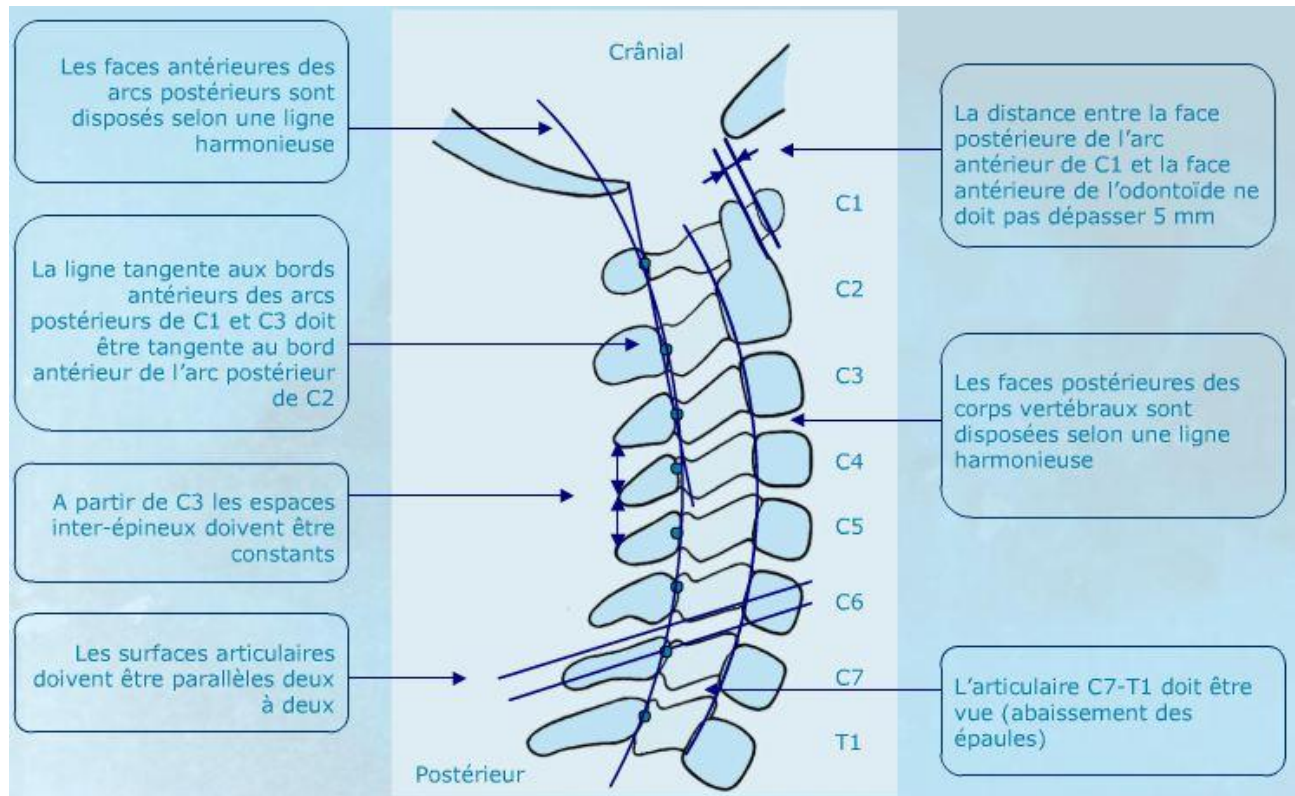


Fig3 : Schématisation des repères radiographiques du rachis cervical de profil

### III. TRAUMATISME A HAUTE ENERGIE ET ENFANT INCONSCIENT :[4]

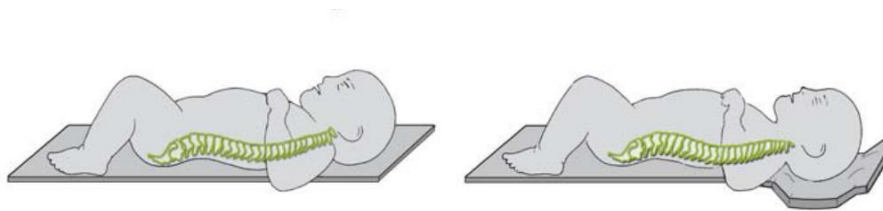
- Un enfant inconscient avec un traumatisme cervical instable présente un risque important de mobilisation avec déplacement du rachis cervical durant la réanimation.

#### 1. Installation et transport :

- Le rachis sera immobilisé sur les lieux de l'accident par un collier cervical trois points rigide, en bannissant toute mobilisation du rachis cervical.
- Il est préférable d'utiliser l'intubation naso-trachéale plutôt qu'une voie classique d'intubation (la traction cervicale dans l'axe et laryngoscope souvent nécessaire à l'intubation oro-trachéale étant à proscrire).

Installation du patient en réanimation :

- Pour l'installation du patient, il est recommandé chez l'enfant de moins de 6 ans d'utiliser une technique qui relève le thorax de 2 à 4cm et qui abaisse l'occiput afin de maintenir la lordose cervicale physiologique (chez l'adulte, la simple immobilisation sur un plan dur permet de maintenir le rachis cervical dans une position de lordose physiologique alors que chez le jeune enfant, cette posture du fait de la largesse du crâne maintient l'enfant dans une position de cyphose).



**Fig4** : technique d'immobilisation du rachis chez l'enfant de moins de 6 ans

- Le rachis est immobilisé en fonction de l'âge par un collier mousse ou un simple billot maintenant le rachis en extension.
- Tout dispositif de traction est exclu avant le diagnostic.

## **2. Médicalisation du patient :**

- Sous la gouverne des médecins réanimateurs, l'enfant recevra le monitoring et les différentes voies d'abord nécessaires à sa réanimation.

## **3. Diagnostic et bilan d'imagerie :**

- L'examen clinique sera le plus souvent peu contributif dans ces circonstances.
- La recherche de lésion du rachis cervical se fera sur le bilan d'imagerie réalisé en urgence :
  - Une imagerie standard par radiographies du rachis de face et de profil est systématique dès lors qu'un enfant traumatisé est inconscient.

- Un scanner et/ou une IRM sont indiqués, le rachis cervical doit être inclus à titre systématique dans l'examen.
- Tout cliché dynamique est à proscrire chez l'enfant inconscient. Les clichés n'ont d'intérêt que lorsqu'il s'agit de clichés volontaires en période peu algique, donc en pratique à distance de la période initiale.

#### **IV. TRAUMATISME A HAUTE ENERGIE ET ENFANT CONSCIENT : [18]**

- L'enfant est conscient et fait part d'une plainte fonctionnelle sur le rachis cervical.

##### **1. Installation et transport :**

- Le rachis sera immobilisé sur les lieux de l'accident par un collier cervical trois points rigide, en bannissant toute mobilisation du rachis cervical.

##### **2. Diagnostic et bilan d'imagerie :**

- L'examen clinique local du rachis se fait à deux personnes, l'une maintient le rachis et l'autre effectue l'examen. Il faut cependant reconnaître que cet examen est sommaire et souvent peu contributif compte tenu de la contracture douloureuse.
- C'est essentiellement l'examen neurologique et radiographique standard qui conditionnent la conduite à tenir immédiate.
- En cas de déficit neurologique :
  - une IRM en urgence semble actuellement licite quel que soit l'aspect radiographique standard.
  - Une lésion médullaire sans anomalie osseuse radiographique ou en IRM peut exister chez l'enfant (SCIWORA : spinal cord injury without radiologic abnormality).

De tels déficits peuvent s'étendre durant plusieurs heures avec un pronostic sombre et peu de possibilités thérapeutiques (figure5).

- En l'absence de déficit neurologique :
  - Un examen attentif des radiographies est indispensable à la recherche de signes directs ou indirects d'instabilité.
  - Toute suspicion d'instabilité impose un avis spécialisé. Si l'instabilité se confirme, une hospitalisation est indispensable. Le rachis est immobilisé par une minerve. Le bilan sera complété par une IRM.
  - En l'absence d'instabilité sur les clichés initiaux, il est important d'obtenir une sédation des douleurs afin de pouvoir compléter les investigations. Celles-ci comprennent au minimum de nouveaux clichés standards qui, chez un enfant calmé permettront une meilleure qualité de clichés. Des clichés dynamiques volontaires peuvent être également effectués.
- Les clichés dynamiques volontaires ne peuvent être réalisés qu'en la présence de l'ensemble des conditions suivantes :
  - Absence de lésions osseuses visibles sur les clichés statiques.
  - Enfant conscient, calmé et capable de coopérer.
  - A distance du traumatisme lorsque la contracture est levée.

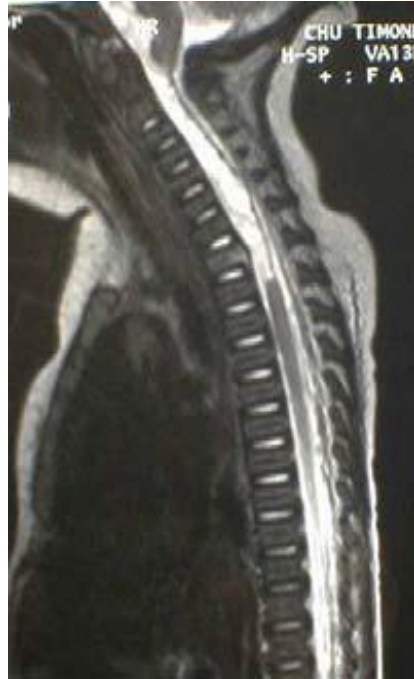


Fig 5 : Lésion médullaire post traumatique sans lésion rachidienne

## V. ENFANT PRESENTANT UN TORTICOLIS AIGU POST-TRAUMATIQUE : [18]

- L'enfant se présente dans une attitude de rachis bloqué douloureux, dès lors que l'on tente une manœuvre de réduction douce (figure 6).



Fig6 : Aspect clinique d'un torticollis

## **1. Diagnostic et bilan d'imagerie :**

- Il est indispensable de s'assurer de la réalité du traumatisme afin d'éviter toute confusion avec un torticolis d'autre origine.
- L'examen neurologique doit être très soigneux.
- Le bilan radiographique comporte des incidences du rachis cervical de face et de profil ainsi qu'une incidence de C1-C2 de face bouche ouverte.
- Il est d'interprétation difficile compte tenu de l'attitude fixée du rachis. Seul le cliché bouche ouverte peut être intéressant en montrant des signes patents de luxation C1-C2.

## **2. Prise en charge :**

- Il est recommandé d'hospitaliser l'enfant pour l'analgésie qui sera obtenue par immobilisation, traction cervicale douce, et antalgique de palier I ou II.
- Une fois une analgésie suffisante obtenue, il sera effectué des clichés standards et des clichés dynamiques.
- Alors, la présence de signes d'instabilité imposera une exploration complémentaire par scanner ou par IRM.

## **3. PRINCIPALES LESIONS OBSERVEES** [4]

## **VI. Traumatisme du rachis cervical supérieur :**

Les lésions occipito atloïdiennes et les fractures de l'atlas sont rares, difficiles à identifier, en imagerie initiale, elles s'observent en fait sur les imageries complémentaires

Trois lésions importantes peuvent survenir à l'étage C1-C2 : lésions ligamentaires, sub-luxations rotatoires C1-C2 et fractures de l'odontoïde.

## **1. Lésions ligamentaires C1-C2:**

Les lésions ligamentaires avec instabilité aiguë C1-C2 sont rares. Mais les instabilités chroniques sont fréquentes chez les enfants présentant des affections chroniques (figure7).

## **2. Luxation rotatoire C1-C2 :**

Les luxations rotatoires C1-C2 peuvent survenir après un traumatisme banal de faible importance.

Plusieurs types sont décrits allant de la forme partielle stable à la forme instable complète beaucoup plus rare.

Le tableau clinique est univoque avec un torticolis irréductible.

Les radiographies standard sont d'interprétation difficile compte tenu de la contracture vertébrale. Les clichés bouche ouverte peut être très contributif en montrant le décalage de l'odontoïde et le pincement des interlignes articulaires C1 C2.

Dans les autres cas c'est le scanner C1 C2 qui va démontrer la lésion de manière évidente en superposant les coupes transversales sur C1 et C2 (figure8).

## **3. Fractures de l'odontoïde :**

Les fractures de l'odontoïde représentent 10% de toutes les fractures et luxations du rachis cervical de l'enfant. Le traumatisme chez l'enfant se produit dans la synchondrose à la base de la dent et le déplacement est antérieur. Elle est décrite comme une épiphysiolyse de la dent. Le mécanisme du traumatisme est sévère avec une chute d'une hauteur importante ou accident de la voie publique. Les lésions neurologiques sont peu fréquentes car le canal vertébral est large (figure9).

Le traitement est le plus souvent orthopédique avec une immobilisation par une simple minerve en extension. Il est rare qu'une chirurgie soit indiquée.

#### 4. Fractures du pédicule de C2:

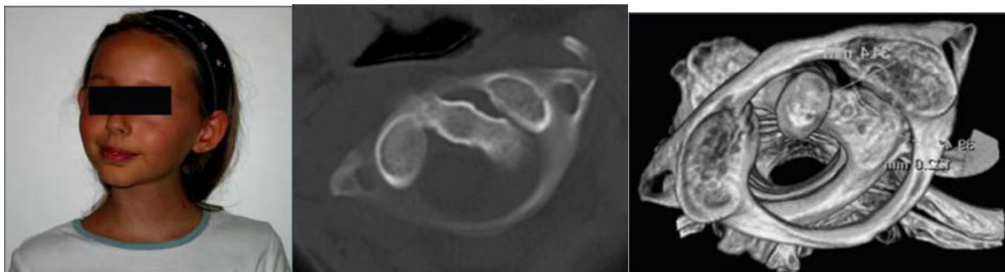
Le mécanisme est habituellement une extension et une surcharge dans l'axe. Elles sont souvent associées à un traumatisme crânien et facial.

Elles correspondent en fait à un décollement passant à travers le cartilage neuro central. Chez le petit enfant une maltraitance est à évoquer (figure10).

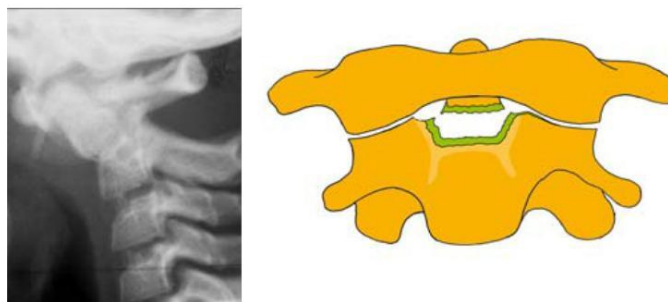
Le traitement est orthopédique avec une immobilisation par minerve.



**Fig7** : Rupture du ligament transverse



**Fig8** : Luxation rotatoire C1-C2



**Fig9** : Fracture de l'odontoïde dans la synchondrose



Fig10 : Fracture bipédiculaire de C2

## VII. Traumatismes du rachis cervical inférieur : [4]

Les fractures luxations et entorses du rachis cervical inférieur sont rares chez le jeune enfant. Au delà de 8 ans, la fréquence est la même que chez l'adulte.

Sur le cliché de profil, on vérifiera

Les critères d'instabilités sont identiques à ceux observés chez l'adulte :

- alignement du mur vertébral postérieur interrompu en tenant compte de la grande laxité de l'enfant surtout en C2-C3
- augmentation de l'espace inter épineux comparé aux étages sus et sous jacents
- découverte des processus articulaires
- hématome rétro pharyngé

Deux groupes de lésions peuvent être observés :

## 1. fractures et luxations du rachis cervical :

Analogues à celles de l'adulte

Généralement suite à un traumatisme à haute énergie.

(AVP, plongeon) Souvent associées à des troubles neurologiques

Ils justifient d'une exploration et d'une stabilisation en urgence.

## 2. Entorse grave :

Il s'agit de lésions instables, parfois difficiles à diagnostiquer en radiographie standard (figure11). Ces lésions pièges justifient leur recherche de façon systématique et notamment des signes simples que sont :

- l'écart inter-épineux
- la perte du parallélisme articulaire
- la cyphose localisée

En cas de suspicion d'instabilité, des clichés dynamiques volontaires peuvent être indiqués, et en cas de douleur avec contracture sévère une hospitalisation peut être indiquée afin de gérer la douleur et compléter le bilan d'imagerie par une IRM d'emblé ou de nouveaux clichés standard

En fonction des données de l'imagerie complémentaire, une stabilisation chirurgicale ou un traitement orthopédique par minerve peut être indiqué.



**Fig11:** entorse grave C4- C5. Notez l'augmentation de l'écart inter épineux C4-C5, Les massifs articulaires découverts, l'angulation C4-C5 anormale.

## Traumatismes du rachis thoraco–lombaire

### I. Introduction : [4]

Ce sont des lésions rares chez l'enfant, possibles depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, leur fréquence augmente chez l'adolescent.

- Le diagnostic en est souvent retardé et parfois difficile sur de simples radiographies étant donné les caractéristiques anatomiques de l'enfant.
- Plusieurs niveaux peuvent être atteints.
- En cas de fractures par un traumatisme minime, une fracture pathologique sur tumeur ou hémopathie devra être suspectée.
- Les troubles neurologiques existent dans 14 à 50 %.

### II. Mécanisme :

• Il s'agit le plus souvent de traumatismes violents type accident de la voie publique (passager de véhicule, piéton) ou de chute d'un lieu élevé.

Ces fractures peuvent encore se rencontrer lors d'accidents sportifs.

### III. Description et classification : [18]

- Les fractures du rachis thoraco–lombaire sont décrites selon la classification de Francis Denis, initialement décrite pour les fractures de l'adulte :
  - Type I : Tassements vertébraux.
  - Type II : « Burst fractures ».
  - Type III : « Seat belt fractures » dont les fractures de Chance.
  - Type IV : Fractures luxations.

## **IV. Diagnostic :**

### **1. Clinique : [1]**

- L'examen clinique recherchera des douleurs rachidiennes et réalisera un examen neurologique complet.
- Le bilan radiographique consistera en des radiographies du rachis thoraco-lombaire de face et de profil. Dans certains cas, le scanner (avec reconstruction en coupes sagittales et coronales) remplacera les radiographies s'il est indiqué pour d'autres lésions suspectées (figure1).
- Certaines circonstances imposent le bilan radiographique (ou scanner) même si la symptomatologie rachidienne n'est pas au premier plan :
  - Tout patient avec des contusions abdominales et/ou un hémopéritoine.
  - Tout traumatisme violent suspect d'atteinte rachidienne avec patient dans le coma (chute d'un lieu élevé...).
- Une IRM s'impose cas de complication neurologique.

### **2. Paraclinique : [8]**

En première intention :

- Radiographies du rachis en totalité de face et de profil.
- Un complément par des clichés centrés sur les zones douloureuses peut se discuter.
- Dans certains cas, le scanner supplantera la radiographie, notamment lorsque d'autres lésions non orthopédiques l'indiquent. Des reconstructions en coupes sagittales et coronales seront nécessaires.
- En cas de traumatisme violent, une radiographie du bassin de face sera également demandée.

- Bilan complémentaire :

Une IRM en urgence est indiquée en cas de déficit neurologique

- Dans certains cas un scanner du rachis complétera le bilan radiographique, pour lever un doute diagnostic ou pour préciser celui-ci, notamment lorsque l'IRM n'est pas disponible.



**Fig1** : Fracture de Chance de la vertèbre L3, vue en radiographie, scanner et IRM sans lésion évidente de l'appareil disco-ligamentaire à l'IRM

## V. Prise en charge : [18]

### 1. Gestes immédiats :

- Les manipulations du patient devront être réduites et réalisées en équipe de sorte que le rachis reste parfaitement aligné.
- Le patient sera alité (strict) sur un plan rigide. Chez le petit enfant, le tronc sera surélevé par rapport à la tête pour maintenir la lordose cervicale.
- Mesures de réanimation adaptées.
- Patient laissé à jeun jusqu'à nouvel ordre.
- Antalgie de niveau II au moins, par voie intra-veineuse.
- Examen clinique et neurologique complet.

- En cas de déficit neurologique, suivant les centres, débiter un éventuel protocole de traitement médicamenteux visant à limiter la souffrance médullaire.
- En cas de déficit neurologique ne pas négliger son caractère anxiogène et la nécessité d'un traitement adapté.
- Bilan d'imagerie adapté (radiographies ou scanner et/ou IRM).
- Diagnostic et décision thérapeutique de concert avec le chirurgien spécialisé référent.

## **2. Indications thérapeutiques :**

- Dans tous les cas les décisions thérapeutiques seront prises par le chirurgien spécialisé référent, en présence du bilan d'imagerie complet (IRM si besoin).
- Les indications sont discutées au cas par cas en fonction du type de fracture, de sa stabilité, des complications associées, de l'âge de l'enfant et du potentiel évolutif d'une déformation au cours de la croissance.
- Les indications suivantes sont données à titre indicatif, certaines étant encore sujettes à controverses.
  - Tassement vertébral :
    - Chez le jeune enfant, sans complication, traitement orthopédique par corset, avec correction d'une possible angulation.
    - Chez le plus grand, sans complication, traitement orthopédique en l'absence de déformation. En présence d'une angulation rachidienne, le traitement pourra être chirurgical.
  - « Burst Fracture » :

- Chez le jeune enfant, sans complication, traitement orthopédique par corset le plus souvent, avec possible réduction d'une angulation rachidienne.
- Chez l'adolescent, traitement chirurgical le plus souvent.
- ❖ **Fracture de Chance :**
  - Traitement orthopédique par corset avec correction d'une éventuelle cyphose d'autant plus que le patient est jeune et que l'appareil disco-ligamentaire est intact.
  - Traitement chirurgical serait réservé au cas d'instabilité avérée.
- ❖ **Fracture luxation :**
  - Traitement le plus souvent chirurgical, d'autant plus qu'il existe des complications neurologiques.
- ❖ **Fracture du listel marginal :**
  - Traitement orthopédique par corset le plus souvent.
  - Lorsque des symptômes de compression radiculaire existent et qu'ils ne sont pas rapidement calmés par l'immobilisation ou lorsqu'ils sont trop intenses, une cure chirurgicale peut être envisagée.

### **3. Mesures associées et suites:**

- Mesures de réanimation adaptées en fonction du traumatisme et de la gravité des lésions associées.
- En cas de déficit neurologique :
  - Mesures de nursing adaptées.
  - Soutien psychologique.
- En cas de traitement orthopédique, des contrôles radio-cliniques seront prévus tout au long du traitement.

- Arrêt des activités physiques et sportives.

#### **4. Délais de consolidation**

- Le délai de consolidation varie suivant les types de fractures et les traitements réalisés.
- Il est souvent de plusieurs mois et jugé en fonction de l'évolution radiographique, au cas par cas.

### **VI. Séquelles : [18]**

- Déformation vertébrales et courbures rachidiennes :
  - Des déformations vertébrales pouvant s'accroître avec la croissance et induire des courbures rachidiennes (cyphose et/ou scoliose) évolutives, notamment pour les tassements vertébraux.
  - Les courbures rachidiennes peuvent également évoluer après traitement chirurgical, avec par exemple aggravation progressive d'une courbure résiduelle sus ou sous-jacente.
- Diminution de la mobilité de segment rachidien (ostéosynthèse...) et hyper sollicitation compensatrice de segment adjacent pouvant entraîner une pathologie dégénérative précoce.
- Séquelles de lésions neurologiques (para ou tétraplégie).

### **VII. A expliquer aux parents : [18]**

- La possibilité de lésions neurologiques d'installation progressive.
- La possibilité de lésions pluri-étagées avec un diagnostic parfois difficile sur les premiers bilans.
- L'objectif et les conditions du traitement retenu.

# TRAUMATISMES

# PARTICULIERS

## FRACTURES OBSTETRIQUES

### I. Epidémiologie :

- Il s'agit de traumatismes survenus au décours d'un accouchement difficile.
- Le potentiel de consolidation et de correction d'axe est majeur de sorte que le pronostic est excellent.
- Toutefois des réserves doivent toujours être émises aux membres supérieurs afin de ne pas écarter formellement une lésion associée du plexus brachial, la fracture empêchant une mobilité normale les premiers jours.

### II. Diagnostic : [38]

#### 1. Au membre supérieur :

- Les lésions les plus fréquentes sont sur la clavicule et l'humérus.

La radiographie confirme aisément le diagnostic (figure1).

- Rarement il peut exister un doute diagnostique avec une pseudarthrose congénitale de la clavicule, à droite, d'aspect analogue mais totalement indolore.
- L'impotence fonctionnelle est complète. Il faut être attentif aux mouvements de la main et des doigts car ce sont les seuls éléments qui permettent d'éliminer une lésion complète du plexus brachial. Une lésion partielle ne peut cependant être écartée formellement qu'après quinze jours, lorsque les phénomènes douloureux auront disparu.

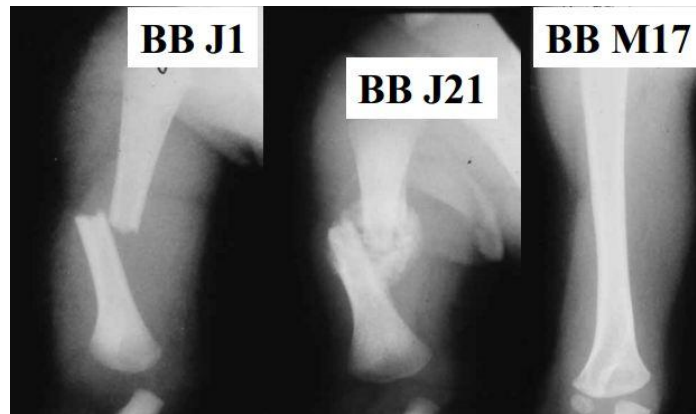


Fig1 : Fracture diaphysaire de l'humérus

## 2. Au membre inférieur :

Les lésions sont plus rares et siègent essentiellement au fémur (figure2).



Fig2 : Fracture diaphysaire du fémur

## 3. Les embarrures :

Elles sont dues au forceps et peuvent être associées à un céphal-hématome

## III. Traitement : [38]

- Il vise essentiellement une réduction approximative et surtout un contrôle de la douleur par une immobilisation légère par bandage. Le bandage est très souvent à changer quotidiennement.
- Dès le quinzième jour un cal exubérant apparaît sur les clichés de contrôle. La contention est retirée entre 15 et 20 jours.

- Au membre inférieur, l'immobilisation par traction 15 jours règle généralement le problème.

#### **IV. Information aux familles** [38]

- L'information doit être d'emblé très objective. Il convient surtout de ne pas masquer ou minimiser l'incident. L'excellent pronostic doit être rappelé, les réserves concernant le plexus brachial également. De même il convient de rappeler ou informer qu'une telle lésion n'est pas exceptionnelle, quelque soit la maternité et l'obstétricien concerné.

Enfin il faut préciser que le cal exubérant perceptible à la palpation et visible à la radio est appelé à se résorber en quelques mois.

- Colliger ces deux éléments dans le carnet de santé est fondamental pour instaurer la confiance et éventuellement attester de l'information donnée à distance, en cas de recours médico-légal.

## **MALTRAITANCE PHYSIQUE**

Il ne s'agit pas là de traiter l'ensemble de la problématique de la maltraitance, mais essentiellement de souligner les points particuliers à rechercher et évoquer lorsqu'un tableau orthopédique constitue le motif de consultation aux urgences

### **I. Définition– épidémiologie :** [11]

- Il s'agit de tout enfant victime de la part de ses parents ou tout autre adulte de violences physiques, abus sexuel, violences psychologiques et négligence lourdes pouvant avoir des conséquences graves sur son développement physique ou psychique.
- La fréquence est difficile à estimer.

### **II. Diagnostic :** [11]

- L'âge jeune de l'enfant (inférieur à 3 ans) est un des éléments clés du diagnostic, même si la maltraitance peut se rencontrer à tout âge.
- Les éléments qui « classiquement » doivent évoquer une maltraitance, d'autant plus s'ils sont associés, sont :
  - Fractures multiples d'âge différent (figure2).
  - Retard manifeste à la prise en charge des lésions (hématomes anciens sur lésions présumées récentes).
  - Fracture diaphysaire d'un os long (fémur, humérus...) chez un enfant non marchant, même si elle peut survenir dans d'autres circonstances.
  - Lésions cutanées associées.
  - Troubles du comportement.
  - Troubles neurologiques inexplicables, un céphalo-hématome.

- Absence d'explications ou explications incohérentes ou encore divergentes entre les parents ou au fur et à mesure de l'examen.
- Tous les éléments susceptibles d'affirmer ou d'infirmer un tel diagnostic doivent être notés scrupuleusement dans le protocole d'urgence en s'attachant à rester purement descriptif.

❖ **Imagerie :**

- Le bilan d'imagerie recherche les éléments suivant :
  - Caractère multiple des fractures.
  - Multiples cals vicieux et/ou hypertrophiques.
  - Fractures métaphysaires ou métaphyso-épiphysaires en coin (figure1).
  - Associée à l'existence de bande claire métaphysaire.
  - Fractures décollements épiphysaires, en particulier en anse de seau.
  - Importante réaction périostée.



**Fig1 :** Fractures métaphysaires en coin des deux fémurs et des deux tibias par contusion appuyée évocatrices de chocs

**Fig2 :** Appositions périostées bilatérales larges témoignant de fractures anciennes et itératives

### III. Diagnostics différentiels : [25]

- Le diagnostic différentiel d'un enfant poly-contus est l'hémophilie. Il est facile à affirmer sur des arguments cliniques et biologiques.
- Le diagnostic différentiel majeur pour un enfant multi-fracturé est celui d'une fragilité osseuse par ostéogénèse imparfaite. Ce qui est en faveur :
  - Des antécédents familiaux tels que transmission génétique autosomique dominante le plus souvent, même si des cas sporadiques existent.
  - Des signes cliniques tels que sclérotiques bleues, dentinogénèse imparfaite.
  - Des signes radiologiques tels que, trame osseuse claire, os wormiens, fractures de côtes.

### IV. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences : [11]

- Le médecin de garde aux urgences a deux rôles fondamentaux :
  - Evoquer une maltraitance.
  - Protéger l'enfant, c'est-à-dire l'hospitaliser afin de mettre en œuvre la démarche diagnostique complète et l'action sociale et/ou judiciaire adaptée.
- Il semble inutile et peu efficient de commencer une démarche exhaustive en service d'urgence. Celle-ci risque d'être conduite de manière désordonnée et dans une ambiance conflictuelle évidente vis-à-vis de la famille.
- C'est chez un enfant hospitalisé que pourra être conduit le reste du bilan (radiographie du squelette complet, scintigraphie osseuse, scanner

cérébral, échographie abdominale, fond d'œil, densitométrie osseuse, bilan d'hémostase).

- L'enquête sociale, voire judiciaire, doit être également conduite en hospitalisation. Tout doit être mis en œuvre par le médecin des urgences pour bien expliquer aux parents qu'il s'agit essentiellement d'une mesure visant à protéger l'enfant.
- En cas de refus des parents d'hospitaliser l'enfant, la démarche à conduire à partir du service des urgences va consister à effectuer un signalement à l'assistance sociale afin d'entamer la procédure judiciaire.

## **V. Points particuliers concernant la famille :** [25]

- Il est fondamental durant tout le séjour aux urgences hospitalières de conserver un lien neutre et objectif avec l'entourage familial de l'enfant. Il convient également de se rappeler que la démarche consistant à conduire l'enfant aux urgences constitue de la part de certaines familles un appel à l'aide dans un contexte extrêmement difficile à vivre.
- Il convient enfin au médecin urgentiste de fédérer l'ensemble du personnel médical et paramédical dans cette attitude afin d'éviter tout jugement arbitraire aléatoire et sans aucun intérêt dans la prise en charge de l'enfant.

## **FRACTURES PATHOLOGIQUES**

### **Définition :**

- Dans le contexte de l'urgence il s'agit de toute fracture survenant sur un os atteint de fragilité locale ou générale. Dans ces deux circonstances la période initiale en salle d'urgence est fondamentale en terme de dépistage et d'orientation.

### **I. Fracture sur une fragilité osseuse localisée :** [39]

#### **1. Tumeurs bénignes :**

1. **Lacune fibreuse corticale :** (cortical defect), ou fibrome non ossifiant.

2. **Kyste osseux essentiel :**

Le kyste essentiel des os, en particulier de l'extrémité supérieure du fémur et de l'humérus, est la lésion la plus fréquemment responsable de ce type de lésion. La fracture va souvent provoquer une accélération de l'évolution du kyste, avec une ossification progressive qui constitue une forme de guérison.

#### **2. Tumeurs malignes :**

a. **Tumeurs malignes primitives (figure1) :**

Dans le cadre des tumeurs malignes primitives des os, lorsque l'enfant devient symptomatique (douleur, tuméfaction locales) les clichés standards sont toujours anormaux. Le bilan d'extension loco-régionale, réalisé avant la biopsie, est fait par IRM, et doit préciser la limite de l'extension intra-médullaire, en particulier par rapport à l'épiphyse et l'importance de l'extension aux parties molles. Au delà du bilan initial, l'imagerie a un rôle fondamental dans l'appréciation de l'efficacité thérapeutique.

Les types histologiques les plus fréquents sont : l'ostéosarcome ostéogénique et le sarcome d'Ewing.

**b. Métastases osseuses :**

Chez l'enfant, les métastases osseuses sont relativement rares; elles surviennent dans le neuroblastome, le rhabdomyosarcome, l'exceptionnel sarcome du rein, les tumeurs osseuses malignes primitives et le rétinoblastome. Leur découverte se fait dans deux circonstances: bilan d'extension d'une tumeur connue par scintigraphie, douleur localisée motivant une exploration radiologique. Elles peuvent parfois se révéler par une fracture. La topographie est très variée. L'aspect radiologique est pratiquement dans tous les cas celui d'une lésion agressive.



**Fig1 :** Fracture pathologique sur tumeur maligne de l'humérus

**3. Lésions agressives non malignes :**

Certaines étiologies bien qu'histologiquement bénignes peuvent présenter un aspect radiologique agressif, tel que le granulome éosinophile, le kyste anévrysmal, l'ostéomyélite.

**A retenir :**

- la démarche du médecin aux urgences est double :
  - Reconnaître le caractère pathologique de la fracture :
- Circonstances déclenchantes de faible énergie.
- Aspect anormal de la trame osseuse au niveau de la fracture (corticales amincies, trame hétérogène, lacune).
- Cette étape est d'autant plus importante que si une contention radio opaque est mise en place, le diagnostic risque d'être retardé jusqu'à la consolidation.
  - Orienter rapidement l'enfant vers un référent spécialisé.

**II. Aspects particuliers en fonction du terrain :** [39]**1. Ostéopathies neurogènes et insensibilités à la douleur :**

Les lésions récentes se manifestent sous forme :

- de fractures complètes ou incomplètes, souvent transversales et métaphysaires,
- de décollements épiphysaires souvent associés à des décollements périostés qui peuvent être suspectés à ce stade précoce sur le refoulement des liserés graisseux et des parties molles.

Les lésions anciennes sont plus fréquentes, quelquefois juxtaposées à côté de lésions récentes :

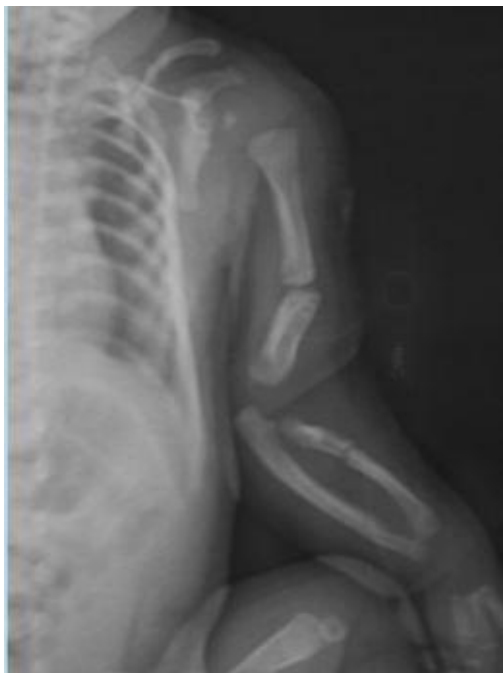
- les cals sont souvent vicieux en angulation ou en chevauchement et ont volontiers un aspect très hypertrophique dû au défaut d'immobilisation immédiate.
- les hématomes sous-périostés sont souvent volumineux avec une ossification péri-diaphysaire grossière.

## **2. Fragilités osseuses constitutionnelles (figure2):**

L'ostéogénèse imparfaite provoque une fragilisation de l'os responsable de fractures multiples et itératives, que ce soit dans sa forme néonatale (maladie de Porak et Durante) ou chez l'enfant plus grand (maladie de Lobstein).

En cas d'ostéogénèse imparfaite, l'existence de fractures d'âge différent peut faire porter à tort le diagnostic de syndrome de Silverman. Il faut alors donner beaucoup d'importance à un environnement normal de l'enfant, à une couleur bleue des sclérotiques, à une déminéralisation osseuse qui n'est pas toujours évidente à affirmer et à la présence d'os wormiens.

L'ostéopétrose, bien que s'accompagnant d'une augmentation de la densité osseuse et l'ostéoporose juvénile idiopathique sont également des causes de fragilité osseuse constitutionnelle.



**Fig2** : Fractures itératives et multiples survenant dans un contexte de fragilité osseuse généralisée

### **III. Points particuliers sur la prise en charge : [39]**

- En cas de suspicion de lésion maligne ou infectieuse, un prélèvement biopsique peut être indiqué. En dehors de ces cas, il est souvent décidé d'attendre la consolidation spontanée pour démarrer un bilan d'imagerie qui ne soit pas artéfacté par l'hématome fracturaire.
- Néanmoins, compte tenu des diagnostics évoqués il est recommandé que le médecin ayant reçu le patient s'assure lui même de prendre un rendez vous rapide avec le référent et idéalement s'assure que ce rendez-vous a été honoré, en collaboration avec le médecin traitant.

NB: Toute ostéosynthèse doit être proscrite au moindre doute avec une lésion maligne.

### **IV. A expliquer aux parents :**

- L'annonce d'une fracture pathologique à une famille induit immédiatement un grand nombre de questions légitimes auxquelles il n'est pas possible de répondre avec certitude dans la plupart des cas.
- Il faut informer la famille de l'existence d'une lésion mais jamais s'avancer sur le pronostic ni sur les détails de la future prise en charge spécialisée. Cette tâche sera celle de l'équipe spécialisée.

## LES ARRACHEMENTS APOPHYSAIRES

### I. Epidémiologie :

- Ces arrachements sont dus à une contraction musculaire brutale qui va arracher l'insertion tendineuse emportant l'apophyse se traduisant par une avulsion partielle ou totale.
- Leur survenue est fréquente dans le cadre de la pathologie sportive et d'antécédents d'apophysite de croissance.
- Ils touchent souvent l'enfant après 10 ans.

### II. Mécanisme :

- Par non-respect de la préparation, de l'échauffement, de la progression.
- L'asynchronisme entre la contraction brutale d'un muscle agoniste souvent bi-articulaire et la décontraction indispensable du muscle antagoniste

### III. Classification : [37]

Il s'agit essentiellement d'arrachement (figure 1):

- De l'épine iliaque antéro-inférieure sous l'effet du droit antérieur
- De l'épine iliaque antéro-supérieure sous l'effet du couturier et du tenseur du fascia lata
- Du petit trochanter sous l'effet du psoas
- De la tubérosité ischiatique sous l'effet de l'ischio-jambier
- De la tubérosité tibiale antérieure sous l'effet du tendon rotulien.



Fig1 : Avulsions apophysaires du bassin

#### IV. CLINIQUE: [37]

- La douleur est vive à la suite d'un effort avec une impotence fonctionnelle immédiate.
- Il existe une douleur exquise à la palpation et le testing musculaire permet d'identifier le muscle en cause.
- Les radiographies vont faire le diagnostic (figure2).



Fig2 : Avulsion ischiatique aigue

## V. Traitement: [23]

- 2 éléments conditionnent la prise en charge qu'il faut analyser : La taille du fragment et son déplacement +++
- Un petit décollement nécessite une mise en décharge du membre atteint pendant 4 semaines et reprise progressive du sport après 6 mois.
- Un gros arrachement de l'épine iliaque antéro-supérieure ou du petit trochanter (figure3), un déplacement supérieur à 2cm nécessite la mise en place d'une vis.
- La rééducation ne commencera qu'après la consolidation. Il peut exister des douleurs chroniques.



**Fig3 : AVULSION AIGUE DU PETIT TROCHANTER**

## **VI. Points particuliers concernant la prise en charge aux urgences :** [15]

- Assurer une sédation des douleurs par un antalgique de palier 2.
- Bilan radiologique diagnostique. Recherche de lésions associées.
- Assurer la contention du membre concerné.
- Consigner l'examen cutané, neurologique et vasculaire initial sur le protocole d'urgence.

## **VII. A expliquer aux parents :**

- Bon pronostic malgré un tableau initial douloureux
- Le repos au lit est obligatoire
- Arrêt du sport pendant 6mois
- Proscrire les massages locaux et rééducation active précoce car cela favorise l'ostéogénèse hypertrophique.

# CONCLUSION

Les urgences traumatologiques et orthopédiques pédiatrique constituent une préoccupation majeure en pédiatrie. Leur bonne connaissance constitue le point pivot pour une bonne prise en charge.

Leur fréquence et leur diversité et les difficultés qui les caractérisent, constituent un véritable défi pour les médecins appelés à les maîtriser. Ainsi, en entreprenant une démarche didactique et en se basant sur les principaux ouvrages académiques et les articles les plus récents, nous avons réalisé ce guide dans le but de mettre à leur disposition un outil réunissant les connaissances médicales théoriques, pour faciliter le travail de mémorisation.

# RESUMES

## Résumé

En médecine, l'urgence se définit par toute situation empirant rapidement, ou susceptible de le faire, sans ou même avec une intervention médicale. Typiquement elle est classée en quatre catégories :

- Urgence vitale : pathologie mettant en jeu le pronostic vital immédiatement, urgence absolue ou extrême urgence.
- Urgence vraie : pathologie aiguë grave menaçant le pronostic vital.
- Urgence relative : pathologie subaiguë ne mettant pas en jeu le pronostic vital.
- Urgence différée : pathologie pouvant être soignée avec délai.

Il est donc essentiel que les praticiens possèdent les connaissances théoriques et pratiques indispensables pour un diagnostic précoce et pour une prise en charge rapide et efficace, notamment dans le contexte d'une volonté nationale de réduire la mortalité.

La chirurgie pédiatrique d'urgence constitue une activité à risque pour les praticiens exerçant cette mission spécifique. S'il est vain d'espérer aucune erreur, la fréquence et la gravité de celle-ci peut être réduite en ayant recours à des approches systématiques.

Les urgences chirurgicales pédiatriques constituent une entité indispensable à maîtriser auprès du praticien ; pour une meilleure mise en route des premiers portails d'admission du nouveau né, du nourrisson et de l'enfant en urgence.

Pour cela nous étudierons les principales conduites à tenir devant les urgences chirurgicales traumatologiques orthopédiques pédiatriques afin de standardiser la prise en charge et codifier les points essentiels concernant le diagnostic et la thérapeutique de la pathologie en cause

Notre travail consistera à élaborer un guide de prise en charge des urgences chirurgicales traumatologiques et orthopédiques pédiatriques afin de faciliter au praticien le diagnostic et la thérapeutique et minimiser à travers cette démarche son risque d'erreurs aux urgences pédiatriques.

## Abstract

In medicine, urgency is defined by any situation rapidly worsening, or likely to do so, without or even with medical intervention. Typically it is classified into four categories:

- A vital emergency: life-threatening pathology, immediate urgency or extreme urgency.
- True emergency: serious acute pathology threatening the vital prognosis.
- Relative emergency: sub-acute pathology without life-threatening.
- Delayed care: pathology that can be treated with delay.

It is therefore essential that practitioners possess the theoretical and practical knowledge required for early diagnosis and for rapid and effective management, particularly in the context of a national willing to reduce mortality.

Emergency pediatric surgery is a risky activity for practitioners doing this specific task. If an error margin is bound to exist, the frequency and severity of the error itself can be reduced by using systematic approaches.

Pediatric surgical emergencies are an indispensable entity to master by the practitioner; for a better service of admission of newborn, infant and child in emergency.

To this end, we will study the main ways to deal with emergencies of Pediatric Trauma and Orthopedic Surgery in order to standardize the management and codify the essential points concerning the diagnosis and the therapeutics of the pathologies involved.

Our work will consist in developing a guide for the management of pediatric traumatologic and orthopedic surgical emergencies in order to facilitate the

diagnosis and treatment for the practitioner and minimize his risk of errors in pediatric emergencies.

## ملخص

في الطب، يتم تعريف حالة الطوارئ من قبل أي حالة تتفاقم بسرعة، أو من المحتمل أن تفعل ذلك، من دون حتى مع أي تدخل طبي. وعادة ما تصنف إلى أربع فئات

- الطوارئ الحيوية: الأمراض التي تهدد الحياة، و الاستعجال الفوري أو الاستعجال الشديد.
- الحقيقية: أمراض حادة خطيرة تهدد الحياة.
- حالات الطوارئ النسبية: علم الأمراض شبه الحادة التي لا تشكل تهديدا للحياة.
- حالة الطوارئ المتأخرة: علم الأمراض التي يمكن علاجها مع تأخير.

ولذا فمن الضروري أن يكتسب الممارسون المعرفة والممارسات اللازمة للتشخيص المبكر ولرعاية طبية سريعة وفعالة، ولا سيما في سياق التزام وطني للحد من الوفيات.

جراحة الأطفال الطارئة هي نشاط محفوف بالمخاطر للممارسين أثناء أداء مهماتهم المحددة. إذا لم يكن هناك أمل في عدم الخطأ، وجب تقليل خطورتهم باستخدام أساليب منهجية.

حالات الطوارئ الجراحية للأطفال هي كيان أساسي وجب إتقانه من طرف الممارس. من أجل حسن استقبال الخدج والرضع والأطفال في حالات الطوارئ.

لهذا سوف ندرس الخطوط الرئيسية للتصدي لحالات الطوارئ في جراحة و تقويم العظام للأطفال من أجل توحيد الرعاية الطبية وتدوين النقاط الأساسية المتعلقة بتشخيص وعلاج الأمراض.

مهمتنا هي وضع دليل الرعاية الطبية لحالات الطوارئ في جراحة و تقويم العظام للأطفال لتسهيل التشخيص والعلاج بالنسبة للممارس مع التقليل من خلال هذا النهج من مخاطر الأخطاء الطبية بمستعجلات الأطفال.

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] Guide pratique urgences et orthopédie pédiatrique sous la direction de Jean Luc Jouve 3<sup>ème</sup> édition ; Montpellier : Sauramps médical, DL 2015, cop. 2015.
- [2] Ogden JA. Skeletal injury in the child. New York:Springer; 2000.
- [3] Guide de traumatologie pédiatrique : Pierre-Louis Docquier et Maryline Mousny, Paris : Vigot ; 1997.
- [4] Orthopédie pédiatrique : rachis et thorax / sous la direction de Christian Morin, Jérôme Sales de Gauzy et Jean-Luc Jouve ; préface de Rémi Kohler ; dessins de Cyrille Martinet / Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, DL 2016, cop. 2016.
- [5] Urgences en Traumatologie et Orthopédie Pédiatrique, Livret des internes : Service d'Orthopédie Pédiatrique Département des Enfants et Adolescents, hôpitaux universitaires de Genève, J Perinat Med. 2007; 35(5) : 366-75.
- [6] Guide pratique urgences et orthopédie pédiatrique [Multimédia multisupport] / [Société française d'orthopédie pédiatrique] ; dirigé par Jean-Luc Jouve / 2e édition / Montpellier : Sauramps médical, DL 2009, cop. 2009.
- [7] Les fractures du coude de l'enfant : CHU hôpitaux de Rouen Appareil locomoteur, 31-049-A20 Elsevier 1998.
- [8] Diagnostic Imaging of Child Abuse Section on Radiology Pediatrics 2009.
- [9] Joël Lechevallier Clinique Chirurgicale Infantile CHU de ROUEN.
- [10] C.Fontaine, M.Limousin, Ph.Saffar; Lésions de Monteggia.
- [11] Enfances en danger. Manciaux, Gabel, Girodet, Mignot, Rouvier eds, Editions Fleurus- Paris- 1997.
- [12] Centre Chirurgical Emile Gallé Service de Chirurgie Orthopédique et traumatologique DL 2007, cop. 2007.
- [13] Fiche d'information de la Clinique de la Main de Paris Arielle salon, Elsevier Masson, 2016.

- [14] Jean-Luc Jouve, Jean-Marc Guillaume, Michel Jacquemier, Gérard Bollini, Philippe Petit; Fractures de l'avant-bras chez l'enfant [14-045-A-10]; Encyclopédie médico-chirurgicale
- [15] Guide de traumatologie pédiatrique Fracture du condyle latéral de l'humérus chez l'enfant : le traitement non opératoire est-il une option ? J Pediatr Orthop. 2007 Jun; 27(4): 427-31.
- [16] Les urgences des membres Ducou Le Pointe H, Sirinelli D J Radiol 2005.
- [17] Urgences chirurgicales de l'enfant [Texte imprimé] / coordinateurs Jean-Luc Jouve et Pierre-Yves Mure ; directeur d'ouvrage Pierre Cochat / Rueil-Malmaison : Doin, impr. 2012, cop. 2012.
- [18] Orthopédie pédiatrique : rachis et thorax / sous la direction de Christian Morin, Jérôme Sales de Gauzy et Jean-Luc Jouve ; préface de Rémi Kohler ; dessins de Cyrille Martinet / Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson , 2016.
- [19] Guide pratique urgences et orthopédie pédiatrique / 31ème Séminaire d'enseignement de la SOFOP, [Société française d'orthopédie pédiatrique], 2007, [Marseille] ; dirigé par : Jean-Luc Jouve ; préface Gérard Bollini / Montpellier : Sauramps médical, DL 2007, cop. 2007.
- [20] Guide pratique urgences et orthopédie pédiatrique / dirigé par Jean-Luc Jouve et Franck Launay ; [Société Française d'Orthopédie Pédiatrique] / 3e édition / Montpellier: Sauramps médical, DL 2015, cop. 2015.
- [21] Etude radio-clinique des entorses de la cheville chez l'enfant [Texte imprimé] / Franck Launay ; sous la direction de Pascal Auquier [et] Jean-Luc Jouve / [S. l.] : [s.n.], 2006.

- [22] Intérêt d'une unité d'hospitalisation de courte durée dans le service d'urgences pédiatriques de l'hôpital de la Timone. / Anne Brochard ; sous la dir. de Jean-Luc Jouve / [s.l.] : [s.n.], 2001.
- [23] Evaluation clinique et radiologique d'une instrumentation antérieure rachidienne dans le traitement des scolioses idiopathiques thoraco-lombaires et lombaires de l'adolescent à l'aide du logiciel Spineview™ [Texte imprimé] / Christel Charpail; sous la direction de Jean-Luc Jouve / [S.l.] : [s.n.], 2009.
- [24] A Bourrillon : Pédiatrie pour le Praticien, Masson, 6ème éd., 2011, Paris.
- [25] Faure C, Kalifa G, Sellier N. Syndrome de Silverman-Ambroise Tardieu. Les réponses de l'imagerie médicale chez l'enfant battu. J Radiol 1994; 75: 619-27.
- [26] Ducou Le Pointe, Sirinelli D. Les Urgences des membres de l'enfant. J Radiol 2005; 86: 237-49.
- [27] B Chevallier et coll : Le livre de l'interne en pédiatrie. Médecine sciences Flammarion, Paris 2007.
- [28] A Bourrillon, G. Cheron, Urgences pédiatriques 4ème édition, Masson, 2005, Paris.
- [29] Frank JB, Jarit GJ, Bravman JT, Rosen JE. Lower extremity injuries in the skeletally immature athlete. J Am Acad Orthop Surg. 2007 Jun; 15(6): 356-66.
- [30] H. Carlioz, R. Seringe, Orthopédie du nouveau-né à l'adolescent, 2e éd., Masson 2005.
- [31] A. Diméglio, Orthopédie pédiatrique quotidienne, Sauramps, 2e édition 1991.
- [32] Herrera-Soto JA, Scherb M, Duffy MF, Albright JC Fractures of the fifth metatarsal in children and adolescents. J Pediatr Orthop. 2007 Jun; 27(4): 427-31.
- [33] J.L. Jouve. Guide pratique : urgences en orthopédie pédiatrique (2e éd.) Sauramps 2009.

- [34] A Bourrillon : Pédiatrie, connaissance et pratique, Masson, 4e édition, Paris 2012
- [35] Laor T, Jaramillo D, Oestreich AE. Fractures and other injuries in children. In: Kirks DR, editor. Practical pediatric imaging. New York: Raven Press; 1998.
- [36] Diard F, Nicolau A, Chateil JF. Caractères généraux des traumatismes du squelette des membres de l'enfant. In: Fauré C, editor. Le traumatisme de l'enfant. Paris : Vigot ; 1987.
- [37] Petit P, Devred P, Jouve JL, Faure F, et al. Particularités des traumatismes de l'enfant concernant l'appareil musculo-squelettique , crâne et rachis exclus. In: Encycl Med Chir (Ed.) Radiodiagnostic - Neuroradiologie - Appareil locomoteur, 31-045-A20 Paris Elsevier 1998.
- [38] Carroll DM, Doria AS, Paul BS. Clinical-radiological features of fractures in premature infants - a review. J Perinat Med. 2007; 35(5) : 366-75.
- [39] Chantepie, C. Maurage, JL Ployet. Pédiatrie en poche, Doin, Paris 2003.
- [40] Prise en charge initiale de la douleur de l'enfant au service des urgences. Protocole du Centre Hospitalier Sud Essonne 6<sup>ème</sup> ed, 2011, Paris.