

Les Fractures de l'enfant

Dr F.X. Verdot - Pr. J. Cottalorda

Service de chirurgie infantile - Hôpital Nord - 42055 Saint-Etienne Cedex 2

Généralités

Les enfants ne sont pas des petits adultes en miniature. Ils présentent des lésions bien spécifiques, notamment sur le plan ostéo-articulaire. Les fractures de l'enfant sont différentes de celles de l'adulte pour de nombreuses raisons : anatomique, biomécanique et physiologique. Il en découle des difficultés diagnostiques, des indications thérapeutiques particulières et une évolution différente des fractures de l'adulte. En effet la croissance osseuse joue un rôle capital dans la restitution ad integrum du squelette après fracture. Elle permettra de corriger certains défauts de réduction (varus, valgus) mais elle est incapable, par exemple, de corriger un trouble de rotation qui restera définitif s'il n'est pas réduit initialement.

* L'os de l'enfant est un **os en croissance**. Cette croissance se fait à deux niveaux : en longueur à partir du cartilage de croissance (ou de conjugaison) et en largeur par le périoste.

* La croissance **en longueur**, déterminée par les cartilages de conjugaison n'est pas identique pour tous les segments osseux car les cartilages de croissance n'ont pas tous la même activité. Celle-ci est **maximale « près du genou et loin du coude »**. Le cartilage fémoral inférieur (près du genou) est responsable de 70% de la croissance du fémur contre 30% pour le cartilage fémoral supérieur. Le cartilage huméral supérieur (loin du coude) est responsable de 80% de la croissance de l'humérus contre 20% pour le cartilage huméral inférieur.

* La croissance **en largeur** de l'os est liée au **périoste**. Celui-ci est beaucoup plus épais et résistant que chez l'adulte, permettant d'absorber une partie des forces appliquées à l'os et d'éviter ainsi bon nombre de fractures. Ce périoste très épais permet même à de petits enfants de marcher (avec une boiterie) alors qu'ils ont une fracture sous périostée fémorale ou tibiale. De plus le périoste produit du cal (consolidation osseuse post fracturaire) plus rapidement et en plus grande quantité que chez l'adulte. Le périoste doit être respectée en évitant les déperistages étendus lors de l'abord chirurgical d'une fracture.

* La croissance osseuse s'effectue à partir d'une **maquette cartilagineuse non radio opaque**, ce qui explique la possibilité de **fractures sans signe radiologique immédiat** et la nécessité d'**immobiliser tout enfant présentant une douleur osseuse** même si les radiographies sont jugées normales. Ainsi, un contrôle clinique et radiologique à 15 jours permettra de différencier les simples contusions des fractures sous périostées (on a alors

l'apparition radiologique d'un cal fracturaire témoin de la fracture alors que les radiographies initiales étaient normales).

* Les **immobilisations plâtrées** sont très **bien tolérées** chez l'enfant (mais pas forcément par les parents !) et les complications à type de douleur, raideur et même thrombophlébite (avant la puberté) sont très rares, contrairement à l'adulte.

* Le cartilage de croissance a une résistance mécanique inférieure à celle des ligaments péri articulaires, ce qui explique la rareté des entorses graves chez l'enfant, par rapport à la fréquence des fractures-décollements épiphysaires.

* L'os de l'enfant est **plus souple que celui de l'adulte**, mais aussi **plus fragile** :

- il peut se déformer sans rupture corticale (incurvation plastique)

- il peut se rompre alors que le périoste (très épais chez l'enfant) reste intact (fractures sous périostées)

- les structures fibreuses adjacentes (capsule articulaire, ligaments, tendons) sont souvent plus solides que lui (arrachement des épines tibiales plutôt que rupture des ligaments croisés du genou par exemple)

- une chute banale peut entraîner une fracture du fémur à 4 ans, alors qu'il faut un traumatisme à haute énergie à l'âge adulte

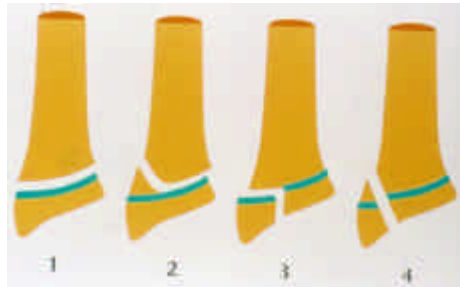
• L'os de l'enfant **consolide plus vite** que celui de l'adulte : C'est le cas d'une fracture du fémur qui consolide : en 8 jours à la naissance, en 45 jours à 5 ans et en 90 jours à 15 ans.

Les fractures-décollements épiphysaires

Ces lésions traumatiques passent au niveau du cartilage de croissance qui est une zone de moindre résistance au choc d'un point de vue biomécanique. Elles sont très fréquentes et **spécifiques de l'enfant**. La fracture crée une séparation entre la métaphyse et le bloc associant le cartilage de croissance et l'épiphyse. Ces fractures sont **classées sur le plan radiologique** en fonction du trait de fracture, avec un **pronostic et un traitement bien différents** selon les cas. La **Classification de Salter et Harris** (qu'il faut connaître) distingue ainsi cinq types (cf. schéma) :

- ◆ Type I : décollement pur sans lésion osseuse radiologique
- ◆ Type II : décollement associé à l'arrachement d'un coin métaphysaire
- ◆ Type III : décollement associé à une fracture épiphysaire (donc **fracture articulaire**)

- ◆ Type IV : décollement associé à une fracture intéressant métaphyse et épiphyse (**fracture articulaire**)
- ◆ Type V : controversé, il correspond à une compression du cartilage de croissance. Initialement, il n'existe **aucun signe radiologique** et ce n'est que secondairement que le diagnostic est posé devant un arrêt de croissance secondaire à un traumatisme.



En pratique :

Les fractures Salter I et II

sont souvent **très déplacées** (cf. figure),

elles sont a priori de **bon pronostic**, même si une surveillance clinique de la reprise de la croissance s'impose car elles peuvent parfois être responsables de troubles de croissance,

leur traitement est le plus souvent **orthopédique** (réduction + immobilisation).

Figures : Exemple radiologique d'une fracture salter I du poignet très déplacée





Les fractures Salter III et IV

sont généralement **peu déplacées**,
elles sont souvent de **mauvais pronostic (risque de pont d' épiphysiodèse)**,
ce sont des **fractures articulaires**,
leur traitement est le plus souvent **chirurgical** (ostéosynthèse par broches ou vis).

Figure : Exemple radiologique d'une fracture salter IV de la malléole interne de la cheville peu déplacée.



Le pronostic des fractures décollement épiphysaire est lié au risque de formation d'un **pont d'épiphysiodèse** (pont osseux) au niveau du trait fracturaire, lorsqu'il traverse le cartilage de conjugaison. Ce pont osseux entraîne alors une fusion prématurée de l'épiphyse et de la métaphyse par fermeture du cartilage de conjugaison.

Figure : Exemple IRM d'un pont osseux central au niveau du cartilage de croissance de la cheville.



Ce pont peut être **central ou périphérique**. Si le pont est **central**, il va entraîner un **arrêt complet de la croissance de l'extrémité atteinte**. S'il est périphérique, il pourra entraîner des **désaxations** (varus, valgus, fessum, recurvatum). La croissance est bloquée au niveau du pont osseux mais continue sur l'autre versant du cartilage de croissance.

Figure : Exemple radiologique et clinique d'un pont osseux antérieur avec une croissance résiduelle en arrière et évolution vers un genu recurvatum



Ce sont principalement les **types III et IV** qui se compliquent de **pont d'épiphysiodèse**, même si un pont osseux peut apparaître dans de rares cas pour les types I et II. La meilleure façon de diminuer le risque de création d'un pont est d'obtenir une **réduction anatomique** de la fracture car le pont se crée dans l'espace fracturaire. Pour cette raison le traitement des fractures décollement épiphysaire de type III et IV est presque toujours **chirurgical**. De plus comme il s'agit de **fractures articulaires**, il est indispensable pour éviter une arthrose précoce d'avoir une réduction parfaite des surfaces articulaires. Cependant, même après une réduction anatomique, un pont d'épiphysiodèse peut apparaître.

L'épiphysiodèse survient aussi après des fractures de **type V**, par écrasement et disparition du cartilage de croissance ; c'est même leur mode de révélation. Le diagnostic est toujours porté a posteriori.

La disparition du cartilage de conjugaison peut aussi se voir après des **lésions iatrogènes** comme les enclouages centro-médullaires (traversant les cartilages de croissance) qui sont à proscrire chez l'enfant, sauf cas particuliers.

L'épiphysiodèse est **d'autant plus grave** qu'elle touche un cartilage de conjugaison très **actif**, donc « **près du genou et loin du coude** », et qu'elle survient chez un **enfant jeune**.

Les Fractures métaphysaires

Il s'agit généralement de fractures bénignes car ne touchant, par définition, ni le cartilage de croissance ni les articulations.

La fracture métaphysaire spécifique de l'enfant est la **fracture en «motte de beurre»**

Il s'agit d'un **tassement de la métaphyse**, dont l'os spongieux s'écrase en respectant la continuité des corticales, donnant un aspect d'élargissement métaphysaire localisé. Cette fracture se situe généralement au 1/4 inférieur du radius et guérit très bien après une immobilisation plâtrée de 21 jours.

Figure : Aspect typique d'une fracture en motte de beurre. Notez le petit décroché sur la corticale au niveau métaphysaire qui correspond au tassement osseux.



Les Fractures diaphysaires

Les différents types de fractures diaphysaires :

Déformation plastique : Due à des contraintes longitudinales en compression au-delà du seuil où la déformation osseuse élastique devient plastique, ne revenant pas à son état initial. L'os conserve une incurvation pathologique, pouvant à l'avant bras limiter la pronosupination.

Figure : Aspect typique d'une fracture de la fibula avec une déformation plastique. L'os n'est pas cassé mais déformé.



Fracture en « bois vert » : Rupture partielle de l'os car une partie de l'énergie du traumatisme a été absorbée par la déformation. La corticale et le périoste du versant convexe en extension sont rompus alors que ceux du versant concave en compression restent en continuité. Ce sont des fractures **fréquentes chez l'enfant**.

Figure : Aspect typique d'une fracture en bois vert avec une corticale rompue et une en continuité.



Fractures complètes : Traumatisme à plus haute énergie aboutissant à une rupture des deux corticales. Ce sont des fractures identiques à celles de l'adulte.

Fractures associées : Au niveau de l'avant-bras, la constatation d'une fracture isolée d'un des os doit systématiquement faire rechercher une luxation associée :

- luxation de la tête radiale accompagnant une fracture ulnaire (Lésion de **Monteggia**)
- luxation de l'articulation radio-ulnaire inférieure avec fracture radiale définissant la lésion de **Galéazzi**.

La méconnaissance de ces lésions associées grève d'une morbidité non négligeable ces fractures, nécessitant des interventions de rattrapage souvent complexes, alors que la simple réduction anatomique des fractures aurait permis de réduire simultanément la luxation associée avec des suites beaucoup plus simples.

Figure : Aspect typique d'une fracture de Monteggia. Il y a une fracture de l'ulna mais aussi une luxation supérieure de la tête radiale. Normalement si on prolonge l'axe du radius par une droite, celle-ci doit passer par le noyau condylien externe. Ici elle passe au-dessus signant la luxation supérieure de la tête radiale.



Fractures itératives : Il s'agit d'enfants qui se « refracturent » toujours le même os sur l'ancien trait de fracture. Assez fréquentes à l'avant-bras (6%), elles sont liées à une immobilisation insuffisante, à un cal vicieux qui concentre les contraintes et à la lenteur du remaniement osseux et de la repéréabilisation du canal médullaire.

Au niveau des fractures diaphysaires de l'enfant il existe **deux notions importantes**. La première concerne l'**allongement osseux post fracturaire**. Lorsque une fracture diaphysaire consolide, on constate fréquemment un allongement osseux post fracturaire. Tout se passe en effet comme si les processus de consolidation allaient au-delà de ce qui est nécessaire et produisaient de l'os en excès, entraînant une inégalité de longueur des membres.

Cet excès de croissance est plus important chez le petit enfant. Un enfant de 5 ans qui présente une fracture du fémur aura, si la fracture est réduite anatomiquement par des méthodes orthopédiques un excès de longueur final de 1,5 à 2 cm. Si un abord chirurgical est réalisé avec déperiostage, cet excès peut atteindre 4 cm. Pour cette raison, il faut impérativement éviter d'aborder chirurgicalement de telles fractures chez le petit enfant. C'est pourquoi il faut traiter orthopédiquement ces fractures en laissant un chevauchement de 1,5 à 2 cm des fragments osseux pour équilibrer ce phénomène : l'excès de croissance osseuse est contrebalancé par le petit déficit de longueur initiale.

Il est possible de proposer un tel traitement car ces fractures sont le siège d'un **remodelage intense** qui transforme souvent de manière spectaculaire la morphologie osseuse. En quelques mois l'os aura retrouvé son aspect normal. Le **remodelage** d'un foyer fracturaire est **d'autant plus rapide** que son siège est **proche d'un cartilage de croissance actif et que l'enfant est jeune**.

Plusieurs mécanismes simultanés assurent ce remodelage :

- Actions mécaniques et périostées qui activent l'ostéogenèse dans la concavité d'une angulation et la ralentissent de l'autre côté pour réaxer une fracture médiadiaphysaire.
- Action du cartilage de conjugaison à distance, de manière asymétrique, pour augmenter la croissance osseuse du côté de l'angulation et la freiner sur l'autre bord.

Le remodelage est plus facile quand la fracture a un déplacement dans le plan du mouvement de l'articulation voisine, comme une fracture du 1/4 inférieur du fémur déplacée en flexum ou en hyperextension. L'action de cette articulation joue en effet un rôle de réduction qui s'ajoute aux deux mécanismes précédemment décrits.

Par contre, **ce remodelage sera incapable de corriger un déplacement en rotation**, ce qui est particulièrement préjudiciable par exemple au niveau d'une fracture de jambe, avec consolidation en rotation interne, gênant considérablement la marche.

Figure : Aspect typique d'un remodelage fracturaire en quelques années. Il s'agit du même enfant avec un suivi radiologique sur plusieurs années.



Traitement

Chez le petit enfant, les traitements chirurgicaux classiques de l'adulte, comportant une réduction anatomique, associée un enclouage centro-médullaire ou à une ostéosynthèse par plaque vissée avec déperiochage sont à proscrire et à oublier ! Ils entraînent en effet de graves troubles de la croissance osseuse qui compliquent ces fractures entraînant des inégalités de longueur des membres difficiles à traiter.

Les fractures diaphysaires et métaphysaires sont **majoritairement de traitement orthopédique** chez l'enfant, par immobilisation plâtrée après une réduction qui sera souvent réalisée sous anesthésie générale, avec un contrôle radioscopique.

Il faudra **systematiquement dépister un déplacement secondaire** par des radiographies à J+8, et ne pas hésiter à reprendre la réduction en cas d'instabilité.

Une possibilité thérapeutique chirurgicale intéressante reste l'embrochage centromédullaire élastique stable selon **Métaizeau** qui respecte le cartilages de croissance et stabilise un foyer à risque.