

Fractures chez l' enfant:

particularités épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques

J.M. Clavert

1. Généralités

1.1. Particularités épidémiologiques

- La traumatologie infantile est devenue la première cause de décès, la première cause de séquelle et d'indemnisation du dommage corporel. C'est aussi le premier motif d'hospitalisation chez l' enfant.
- Les garçons présentent plus de fractures que les filles (60% contre 40%)
- Le risque de fracture est de 40% pour les garçons et de 27% pour les filles durant leur enfance.
- La fracture est plus fréquente du côté non dominant.
- La fracture du poignet est la fracture la plus fréquente: 20 à 35 % des fractures
- Le coude est une localisation fréquente de fractures à traitement chirurgical

1.2. Physiologie et physiopathologie

1. 2. 1. Particularités de l'os de l'enfant

1.2.1.1. Structure et résistance mécanique

L' os du petit enfant a une structure différente, il est plus chargé en eau. Il est mécaniquement moins résistant que celui de l' adulte. Il se fracture plus facilement. Il est moins résistant que la capsule articulaire. Ceci explique que pour un même mécanisme traumatique, l' adulte se fait une luxation du coude ou de l' épaule alors que l' enfant se fait une fracture supra-condylienne du coude ou une fracture du col chirurgical de l' humérus.

1.2.1.2. Rôle du périoste

Le périoste est une structure mécaniquement importante chez l' enfant. Il est beaucoup plus épais que chez l' adulte et beaucoup plus résistant. Il va d'un cartilage de croissance à l' autre et fonctionne en hauban. Lors d'une fracture, il est souvent incomplètement rompu et permet de guider une réduction ou une stabilisation positionnelle du foyer de fracture. Dans la consolidation de la fracture, le périoste joue un rôle très important en produisant un cal d'origine périosté qui noie la fracture d'un nuage osseux. Ce cal périosté apparaît dès la deuxième ou troisième semaine postfracturaire. Il permet de remodeler la fracture en effaçant les imperfections de la réduction. Le remodelage se fait par résorption osseuse dans la convexité et apposition dans la concavité.

1.2.1.3. Le cartilage de croissance

Un os long a régulièrement un cartilage de croissance à chacune de ses extrémités. Les cellules souches se trouvent du côté épiphysaire. Elles se multiplient et s'engagent dans des cylindres de collagène permettant ainsi une poussée mécanique de quelques microns qui agrandissent l'os. Le cartilage de croissance est mécaniquement faible. Il est peu résistant aux forces de traction axiale et de torsion. Beaucoup de fractures de l' enfant vont passer par le cartilage de croissance. Dans la très grande majorité des cas, le fonctionnement du cartilage de croissance ne sera pas atteint par la fracture. Par contre dans quelques cas, le cartilage de croissance va se fermer avec des conséquences très graves: perte de longueur (pouvant aller jusqu'à plus de 10 cm) et

désaxation (jusqu'à plusieurs dizaines de degrés) si la fermeture du cartilage de croissance est asymétrique.

1. 2. 2. Traits et déplacements

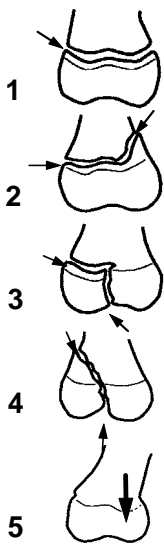
1.2.2. 1. Fractures n'intéressant pas le cartilage de conjugaison.

Certaines fractures sont analogues à celles de l'adulte: trait transversal, oblique long ou court, spiroïde, 3ème fragment. D'autres sont propres à l'enfant:

- fracture en motte de beurre: il s'agit d'une plicature plastique d'une corticale métaphysaire
- fracture en bois vert: une corticale est conservée alors que l'autre est rompu en une multitude d'esquilles.
- arcature: il n'y a pas de fracture mais une courbure plastique s'étendant sur toute la longueur de l'os (fibula, ulna)

1.2.2.2. Fracture intéressant le cartilage conjugal

La classification de Salter permet de trier ces fractures et de donner dès l'accident un pronostic sur la croissance.



CLASSIFICATION DE SALTER

SALTER 1: Décollement épiphysaire pur. Le pronostic de croissance est bon.

SALTER 2: Le trait de fracture emprunte le cartilage de croissance sauf à une extrémité où il remonte en zone métaphysaire. Le pronostic de croissance est habituellement bon.

SALTER 3: Le trait de fracture emprunte le cartilage de croissance sauf à une extrémité où il devient épiphysaire. Le pronostic de croissance est relativement bon sauf pour les défauts de réduction, même parfois mineurs.

SALTER 4: Le trait de fracture sépare un fragment épiphysio-métaphysaire. Le pronostic est souvent mauvais, même si la réduction paraît satisfaisante.

SALTER 5: C'est un écrasement du cartilage de croissance par un mécanisme de compression. Il n'est identifiable que par sa complication: l'épiphysiodèse. C'est un diagnostic a posteriori.

1. 2. 3. Consolidation des fractures

1.2.3.1. Mécanisme :

Elle est superposable à celle de l'adulte. Cependant le cal périphérique produit par le périoste est très volumineux et rapide chez l'enfant. Il englobe le foyer de fracture et permet la réalisation plus tardive du cal central. Le remodelage du cal se fait par apposition périostée du côté de la concavité du cal vicieux et résorption du côté de la convexité.

1.2.3.2. Délais

Schématiquement les délais de consolidation sont:

- de 6 à 8 semaines pour une fracture diaphysaire
- 4 à 5 semaines pour une fracture métaphysaire
- 3 semaines pour un décollement épiphysaire qui est très instable pendant 2 jours et irréductible au delà.

1. 2. 4. Fracture et croissance

1.2.4.1. Fractures à distance du cartilage conjugal.

Le remodelage du cal et la croissance épiphysaire vont atténuer ou corriger les cals vicieux en angulation mais pas ceux en rotation. Une poussée de croissance post-fracturaire va atténuer ou corriger les inégalités par chevauchements. Les séquelles les plus fréquentes après fracture chez l'enfant sont des inégalités de longueur des

membres habituellement de quelques millimètres (proche du cm) mais parfois de plusieurs cm. La fracture stimule la croissance par hypervascularisation.

1.2.4.2. Fractures intéressant les zones de croissance:

La fermeture du cartilage de croissance ou épiphysiodèse peut entraîner des inégalités importantes de longueur des membres inférieurs et des désaxations de plusieurs dizaines de degrés lorsqu'elles sont asymétriques. La désépiphysiodèse est une chirurgie qui consiste à tenter de faire redémarrer le fonctionnement du cartilage de croissance. Elle consiste à cureter la zone où le cartilage de croissance est détruit et d'y interposer un matériau inerte (ciment, silastic, graisse). Cette chirurgie ne donne qu'environ 50% de succès. En cas d'échec, il faut faire des ostéotomies correctrices et des allongements de membre.

1. 2. 5. Particularités de l'enfant

1.2.5.1. Pas de complications thromboemboliques:

L'enfant ne fait pas de complications thrombo-emboliques. Il est donc inutile jusqu'à la puberté de prescrire des anticoagulants. A partir de la puberté, il faut discuter cette thérapeutique mais ne pas la prescrire systématiquement comme chez l'adulte. Elle est justifiée s'il y a utilisation de contraceptifs oraux, mais le risque est très faible jusqu'à la fin de la puberté.

1.2.5.2. Peu de raideurs d'immobilisation

L'enfant récupère régulièrement une mobilité complète de ses articulations même après une immobilisation plâtrée prolongée en position non physiologique. Il n'y a pas d'indication de kinésithérapie en traumatologie infantile.

1.2.5.3. Les séquelles sont souvent de révélation tardive

Les séquelles les plus fréquentes et les plus graves sont liées à la croissance. Il faut toujours faire des contrôles tardifs et en fin de croissance. Il faut prévenir les parents et en expertise prévoir une réévaluation en fin de croissance.

1.3. Généralités thérapeutiques

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 périfracturaire, le déperiochage chirurgical sont autant d'arguments pour préférer chez l'enfant des méthodes à foyer fermé, qu'elles soient orthopédiques ou chirurgicales.

Un cal vicieux va d'autant plus facilement se corriger avec le temps qu'il se trouve près d'un cartilage de croissance très fertile, qu'il y a encore beaucoup de croissance à faire et qu'il est dans le plan de mobilité de l'articulation la plus proche. La tolérance peut dans ces circonstances être très grande et le plus difficile est de le faire accepter par la famille et le médecin traitant.

1.3.1. Méthodes orthopédiques:

Les méthodes conservatrices sont l'immobilisation plâtrée avec ou sans réduction, la traction continue, les dispositifs particuliers comme pour la méthode de Blount. Il ne faut pas hésiter chez l'enfant à immobiliser l'articulation sus et sous-jacente puisque la récupération de la mobilité est de règle. L'utilisation du plâtre classique est souvent préférable aux résines synthétiques sur une fracture fraîche.

1.3.2. Méthodes chirurgicales

Les méthodes chirurgicales sont:

- l'embrochage
- le vissage percutané par vis creuse montant sur des broches
- la plaque vissée est à éviter en raison de l'important déperiochage que sa mise en place nécessite

- l' enclouage simple ou verrouillé est contre-indiqué chez l'enfant car il doit traverser des cartilages de croissance. Il peut être discuté chez l' adolescent
- l' embrochage centro-médullaire élastique stable (E.C.M.E.S.) est une méthode propre à la traumatologie infantile. Elle consiste à mettre des broches cintrées et béquillées dans le canal médullaire et obtenir ainsi une stabilité élastique du foyer. Toute force appliquée à l'os provoque un déplacement avec retour élastique à l'état d' équilibre qui est l' état anatomique.
- Les fixateurs externes (Orthofix, Ilizarov) sont utilisés comme chez l' adulte en cas de fracture ouverte ou de fractures multiples pour éviter un télescopage

1.4. COMPLICATIONS

1.4.1. 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.

1.4.2. Secondaires

- Le syndrome de loges et sa forme séquellaire (syndrome de Volkmann) est une complication redoutable par les séquelles qu' elle laisse. Le diagnostic repose sur des signes clinique (douleurs, engourdissement, hypoesthésie mais conservation des pouls) et sur la prise de pression des loges musculaires ou mieux son monitoring en cas de doute. Le traitement de la douleur sous toutes ses formes a rendu ce diagnostic difficile. En raison des conséquences médico-légales, il faudrait généraliser le monitoring des pressions des loges dans les circonstances à risque.
- Les pseudarthroses sont exceptionnelles chez l' enfant. Il ne s' agit souvent que de simple retard de consolidation qu'il suffit de traiter par une immobilisation un peu plus longue pour voir la consolidation s' obtenir.
- Les cals vicieux obéissent à des règles de remodelage qu'il faut connaître.
- L' infection sur matériel d' ostéosynthèse est rare et souvent de bon pronostic car l' ablation de la broche et une antibiothérapie sont souvent suffisantes pour obtenir la guérison.
- Le syndrome algo-dystrophique est exceptionnel chez l' enfant. On le rencontre surtout chez l' adolescente. Il y a généralement une scintigraphie froide. Le traitement est le même que chez l'adulte.

1.4.3. A distance

- Les nécroses sont exceptionnelles et concernent surtout la tête fémorale (après fracture du col), la tête radiale et le condyle externe du coude.
- Les raccourcissements et les désaxation par atteinte du cartilage de croissance.
- Les raideurs articulaires sont rares et généralement dues aux fractures articulaires.

2. Formes topographiques

2.1. TRAUMATISMES DU MEMBRE SUPÉRIEUR

2.1.1. Fracture de la clavicule

Elle est très fréquente. Le traitement en est régulièrement orthopédique par de simples anneaux. Il faut savoir tolérer des cal vicieux importants qui se remodelent régulièrement. Les seules complications observées proviennent de traitement chirurgicaux intempestifs.

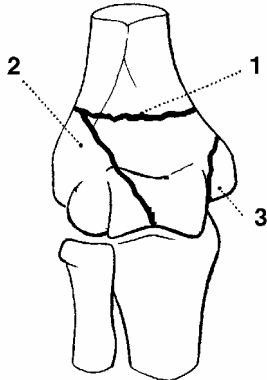
2.1.2. Fracture du col chirurgical de l' humérus

Proche d'un cartilage de croissance très fertile, les fractures du col chirurgical de l' humérus tolèrent des cals vicieux très importants. Le traitement orthopédique par Dessault est la règle sauf pour les adolescents où un embrochage centro-médullaire élastique stable se justifie.

2.1.4. Fracture de la diaphyse humérale

Elles sont peu fréquentes. Se compliquent comme chez l'adulte d'une paralysie radiale. Le traitement par extension continue convient bien à l'enfant. L'embrochage centro-médullaire est indiqué chez l'adolescent ou en cas de polyfractures ou de polytraumatisme.

2.1.5. Fractures du coude



Elles sont fréquentes. Le traitement est souvent chirurgical car la croissance est faible au niveau du coude. On grandit près du genou et loin du coude. Trois fractures résument la très grande majorité de ces fractures.

1. F. supra-condylienne
2. F. du condyle externe
3. F. de l'épitrôchlée

2.1.5.1. Fractures de l'épitrôchlée (épicondyle médial)



C'est l'équivalent d'une entorse grave du coude pour l'adulte. Elle est due à un mouvement de valgus forcé du coude avec rupture du ligament latéral interne et arrachement de l'apophyse des muscles épitrôchléens. Son traitement est chirurgical avec ostéosynthèse de l'apophyse pour ne pas laisser une instabilité du coude. Elle est souvent associée à une luxation du coude et son incarceration dans l'articulation du coude est possible.

2.1.5.1. Fractures du condyle externe (condyle latéral)



C'est une fracture dont le trait débute au niveau de la métaphyse externe de l'humérus, se poursuit au travers du cartilage de croissance et se termine au milieu de la trochlée. C'est donc une fracture Salter 4 (avec risque d'épiphysiodèse), articulaire et avec risque de nécrose et de pseudarthrose par interposition des muscles épicondyliens. Le fragment peut basculer jusqu'à 180°. Le traitement est régulièrement chirurgical avec fixation par deux broches après réduction. 6 semaines de plâtre. Pas de rééducation.

2.1.5.3. Fractures supracondyliennes

Il en existe deux types (en extension et en flexion) selon le mécanisme qui les provoque (hyperextension forcée ou hyperflexion forcée). Chez l'adulte, ces mécanismes provoqueraient des luxations du coude. Chez l'enfant, la capsule articulaire est plus solide que l'os et c'est une fracture que l'on observe.

Les fractures supra-condyliennes sont très fréquentes. Elles sont de traitement difficile. Ce sont les fractures en extension qui sont de loin les plus fréquentes (95%). Selon le déplacement, on les classe en 4 stades qui ont une importance pour l'indication thérapeutique. Les fractures les moins déplacées peuvent être traitées orthopédiquement en maintenant le coude fléchi. C'est le dispositif de Blount. Les fractures les plus déplacées doivent être opérées, réduites et stabilisées par deux broches. Les complications sont fréquentes avec paralysie radiale, du médian ou de plusieurs nerfs. Il peut aussi avoir des lésions de l'artère humérale.



2.1.5.4. Autres fractures du coude

Les autres fractures du coude sont moins fréquentes:

- Fracture de l'olécrane dont le traitement est analogue à celui chez l'adulte
- Fracture du col radial qui lorsqu'elle est déplacée justifie un embrochage avec une broche cintrée et béquillée depuis le poignet jusqu'au foyer de fracture où une rotation de la broche permet la réduction.
- Fracture de Monteggia qui associe une fracture de l'ulna à une luxation de la tête radiale (ou une fracture du col).

2.1.6. Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras

La diaphyse des deux os de l'avant-bras est mal vascularisée et sa consolidation nécessite deux mois en moyenne. De plus la réduction de ces fractures est difficile car les muscles de la pronosupination ont tendance à provoquer des déplacements en rotation importants. Le traitement est habituellement orthopédique par réduction par manœuvres externes suivies de plâtre. Cependant, l'embrochage centro-médullaire avec une broche dans chaque os donne d'excellents résultats en réduisant bien les déplacements rotatoires et en restaurant la courbure pronatrice du radius. Les indications d'embrochage augmentent donc régulièrement actuellement.

2.1.7. Fractures du quart inférieur de l'avant-bras

Ce sont les fractures les plus fréquentes de la traumatologie infantile. Elles sont de très bon pronostic. Une réduction même très imparfaite avec une immobilisation plâtrée de 4 semaines permettent leur guérison sans séquelles. Il faut être très tolérant sur les cals vicieux car ils sont proches d'un cartilage de croissance très fertile et vont dans le sens de la mobilité du poignet. Il n'y a pratiquement pas de séquelles sur ce type de fracture pour peu qu'il n'y ait pas eu de tentative chirurgicale d'améliorer la réduction.

2.2. TRAUMATISMES DU MEMBRE INFÉRIEUR

2.2.1. Fractures du bassin et de la hanche

Ces fractures concernent des traumatismes violents avec souvent polytraumatisme. Il peut s'agir:

- de fractures du cotyles: rares, elles se distinguent de celles de l'adulte par des traits qui empruntent le cartilage de croissance en Y du cotyle. Le traitement est volontiers chirurgical et doit tenir compte de cette structure de croissance.
- fracture du bassin n'intéressant pas le cotyle: il s'agit surtout de fracture du cadre obturateur, de décollement épiphysaire de la symphyse pubienne. Le traitement est régulièrement orthopédique avec un bon pronostic et peu de complications urologiques.

- les luxations traumatiques de hanche sont très rares chez l'enfant. Elles peuvent s'accompagner d'un fort pourcentage de nécrose de la tête fémorale.
- les fractures du col fémoral sont exceptionnelles chez l'enfant mais quand elles se produisent, elles s'accompagnent de 50% de nécrose de la tête fémorale.

2.2.2. Fracture de la diaphyse fémorale

Elles correspondent à des traumatismes volontiers violents. Le traitement est orthopédique pour l'enfant de moins de 6 ans: traction continue au zenith durant 3 semaines puis plâtre pelvi-pédieux durant 3 semaines. Pour l'enfant de plus de 6 ans, il devient progressivement consensuel de réaliser un enbrochage centro-médullaire qui permet de meilleures réductions et autorise l'enfant à retourner beaucoup plus rapidement à la maison et à l'école. La fracture du fémur s'intègre souvent dans un traumatisme multiple, circonstance où l'enbrochage s'impose. Les séquelles se résument à des inégalités de longueur des membres souvent de l'ordre du cm. Si l'inégalité dépasse 2cm, il faut discuter une chirurgie d'égalisation par épiphysiodèse (destruction du cartilage de croissance à une date calculée pour obtenir l'égalisation).

2.2-3. Fractures du genou

- fracture-décollement épiphysaire fémoral inférieur: la classification de Salter permet d'approcher le risque d'épiphysiodèse posttraumatique. Ces fractures sont généralement de traitement chirurgical pour minimiser le risque d'épiphysiodèse et pour reconstituer une anatomie normale.
- l'arrachement du massif des épines tibiales est un équivalent chez l'enfant d'une rupture du pivot central chez l'adulte (rupture des croisés)
- l'arrachement de la tubérosité tibiale antérieure correspond à un arrachement apophysaire du quadriceps.
- les fractures ostéochondrales de la rotule ou des condyles fémoraux traduisent souvent chez l'enfant un épisode de luxation de la rotule.

2.2.4. Fracture de jambe

La fracture de jambe répond très bien chez l'enfant à un traitement orthopédique. Les indications d'un enbrochage centro-médullaire sont exceptionnelles. Le traitement orthopédique comprend un plâtre cruro-pédieux suivi d'une botte plâtrée après quelques semaines ou mieux par une botte de Sarmiento qui laisse libre le genou tout en maintenant une bonne stabilité au foyer.

2.2.5. Fractures de cheville.

Les entorses de cheville sont extrêmement fréquentes chez l'enfant et représente avec le traumatisme crânien, les deux premiers motifs de consultation aux urgences. Les entorses de la cheville sont presque toujours des entorses bénignes sans rupture du faisceau moyen du ligament latéral externe. Lorsque le traumatisme est plus violent et pourrait aboutir à une entorse grave, le cartilage de croissance du tibia et du péroné fonctionnent comme des fusibles et se rompent. Il y a donc un bon nombre de fractures-décollement de la cheville qui répondent bien à un traitement orthopédique par réduction suivie de plâtre. Des fractures plus complexes de la cheville et propres à l'enfant (fracture de Tillaux, fracture triplane, fracture de Mac Farland) nécessite une ostéosynthèse qui peut être faite dans beaucoup de cas par des vis creuses montant sur des broches.

3. Formes étiologiques

3.1. Fractures obstétricales

L'accouchement peut être la source de fractures. Une seule fracture est fréquente, il s'agit de la fracture de la clavicule. Elle est due à une dystocie des épaules et ne nécessite aucun traitement. Elle est à l'origine d'un cal très volumineux, mais guérit sans séquelles après remodelage de celui-ci. Les autres fractures sont devenues exceptionnelles: fracture-décollement épiphysaire du genou, du coude ou de l'épaule, fracture de la diaphyse humérale ou fémorale.

3.3. Fractures sur os pathologique

La déminéralisation d'immobilisation favorise à la sortie du plâtre, la possible survenue d'une fracture supra-condylienne du fémur car c'est en zone métaphysaire que la déminéralisation fragilise le plus l'os. Des tumeurs bénignes peuvent aussi favoriser une fracture: kyste osseux solitaire, kyste anévrisimal, dysplasie fibreuse. La fracture de fatigue existe aussi chez l'enfant avec une localisation préférentielle au tibia proximal.

3.4. Maltraitance

En traumatologie infantile et surtout chez le nourrisson, il faut toujours avoir à l'esprit une possibilité de maltraitance. Ceci fera l'objet d'un cours séparé.