

Traumatologie

Pr Louis Michel COLLET (Amiens)

Le médecin de famille ne peut pas ignorer en 1996

- ☞ Les conséquences d'un traumatisme d'un cartilage de croissance — **1.1.4.**
- ☞ Le détail de la méthode de surveillance d'un membre immobilisé par un plâtre — **1.2.4.2.**

Pour l'internat

- ☞ **Question n° 266:** Sévices à enfants: Diagnostic, conduite médico-légale — **3.3.4.1.,3.3.4.4.**
- ☞ **Question n° 276:** Fractures de la palette humérale de l'enfant: diagnostic, complications, principes du traitement — **2.1.5.3.**
- ☞ **Question n° 279:** Fracture de jambe: mécanisme, diagnostic, traitement — **2.2.6.**
- ☞ **Question n° 280:** Lésions ligamentaires et méniscales du genou: physiopathologie, diagnostic, évolution, principes du traitement — **2.2.4.**
- ☞ **Question n° 281:** Entorses de la cheville: diagnostic, conduite à tenir en situation d'urgence — **2.2.7.**
- ☞ **Question n° 283:** Traumatisme du rachis: diagnostic, évolution.
- ☞ **Question n° 284:** Surveillance d'un malade sous plâtre — **1.2.4.2.**
- ☞ **Question n° 285:** Traumatisme crânien et conduite à tenir en situation d'urgence — **4.4.3.**
- ☞ **Question n° 288:** Polytraumatisme: conduite à tenir sur les lieux de l'accident.
- ☞ **Question n° 291:** Algodystrophie: étiologie, diagnostic, évolution, traitement.

Pour en savoir plus

- CLAVERT J.M., MÉTAIZEAU J.P. Les fractures des membres chez l'enfant. Monographie du GEOP. Montpellier. Sauramps. 1990.
- M. Zerah. Les traumatismes crâniens obstétricaux. In neurochirurgie p. Decq, y. Keravel. Ed Ellipses, Paris, 1996,349-356
- D. Renier. Les traumatismes crâniens de l'enfant et du nourrisson. Rev. Prat..., 1986,36, 776-784
- Les traumatismes crâniens de l'enfant. J. Godlewski,p. Freger,p. Creissard. Rev prat, 1986,36,1917-1923
- P. Straus, M. Rouyer. Enfants maltraités et négligés. L'enfant et sa santé, Doin Editeur, 1987,785-799
- Les sévices chez l'enfant. La médecin infantile n° 6, août-septembre 1979, sous la direction du Professeur Charles Piussan, CHU Amiens

Ce chapitre " fractures " doit être lu en insistant et en commençant par les généralités , cela vous permettra de rebâtir une question plus complète à partir des particularités propres à chaque segment anatomique.

1. Généralités

- Du point de vue étiologique deux pôles d'âge sont particulièrement retrouvés: l'acquisition de la marche avec des fractures souvent peu déplacées et la pré-adolescence avec les accidents de circulation et le sport.

1.1. PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE

1.1.1. PARTICULARITES DE L'OS DE L'ENFANT

1.1.1.1. Structure et résistance mécanique

- L'os du nouveau-né a une structure biomécanique (dans le sens "résistance des matériaux) et anatomique (p.ex importance du périoste et de la virole périchondrale) qui va se modifier tout au long de la croissance pour aboutir à celle d'un adulte jeune après la puberté . Ainsi les mécanismes et les propositions thérapeutiques seront différentes selon l'âge de l'enfant et nuancées selon les circonstances (état de la peau, lésions associées , traumatisme crânien ou polytraumatisme, obésité, fractures pathologiques, habitudes du chirurgien, conditions sociofamiliales....)
- Chez l'enfant jeune la solidité de l'os est le contraire de la fable de La Fontaine " Le chêne et le roseau". Il plie et casse; ceci explique par exemple qu'une chute d'un canapé puisse casser un fémur de petit alors qu'il faudra un traumatisme violent chez un grand.

1.1.1.2. Rôle du périoste

- Le périoste très épais et résistant a un triple rôle:
 - il se déchire moins facilement et intervient pour faciliter une réduction et sa stabilisation (f. de la palette humérale)
 - il limite l'hématome périfracturaire et entraîne la formation du cal (donc consolidation rapide et "pas" de pseudarthrose chez l'enfant).
 - il permet un relatif remodelage de défauts résiduels de réduction par son remodelage.

1.1.1.3. Les zones de croissance: cartilage conjugal, virole périchondrale*

- Elles peuvent avoir un effet favorable de correction relative de défauts résiduels de réduction par la croissance surtout chez les petits; mais leur lésion peut entraîner des déformations séquellaires graves.
- La plaque conjugale constitue une zone de faiblesse surtout en période pré-pubertaire.
- La virole constitue une solide zone d'amarrage du périoste qui peut être exploitée pour la réduction et la stabilisation mais sa lésion peut entraîner de graves conséquences sur la croissance (de la plaque conjugale).
- Il y a aussi des zones de croissance en périphérie des épiphyses qui lésées peuvent entraîner la déformation des surfaces articulaires.

1.1.2. TRAITS ET DEPLACEMENTS

1.1.2.1. F. n'intéressant pas le cartilage de conjugaison.

Certaines F. sont analogues à celles de l'adulte:

- Traits : transversal, obliques longs et courts, spiroïdes , avec 3ème fragment , comminutives....
- Déplacements : angulation , baïonnette , chevauchement , rotation

Certaines F. sont propres à l'enfant:

- motte de beurre: surtout chez le petit , métaphysaire, tassement
- bois vert: avec angulation "une corticale" est conservée
- arcuature: simple courbure sans trait de fracture visible, atteint surtout le péroné et le cubitus, l'os retrouve rapidement spontanément sa forme par son élasticité.
- Fracture sous-périostée apanage du tout petit après un traumatisme minime (dans les barreaux du lit)qui peuvent être invisibles sur les radios initiales et ne se révéler radiologiquement qu'à postériori avec l'apparition de l'opacité du cal et d'un liseré périosté. Elles peuvent même faire penser à des tumeurs ou infections osseuses si le traumatisme initial à été méconnu. Leur guérison se fait en quelques semaines.

1.1.2.2. F. intéressant le cartilage conjugal

- Classification de Salter & Harris : en 5 types (VOIR CHAPITRE III, § 2.3.1.)

Type I : simple décollement dans le plan de la couche hypertrophique du cartilage

Type II : idem mais emportant un fragment métaphysaire.

Type III: idem Type I mais emportant un fragment épiphysaire.C'est une fracture articulaire qui nécessite une réduction parfaite des surfaces articulaires.

Type IV : le trait traverse perpendiculairement le cartilage de croissance

Type V : le cartilage est écrasé , sa lésion est rarement radiologiquement visible. Peut s'associer à l'un des stades précédents. Son diagnostic est souvent fait à posteriori sur l'apparition de séquelles.

1.1.3. CONSOLIDATION DES FRACTURES

1.1.3.1. Mécanisme :

- Le mécanisme de la consolidation se fait initialement de façon proche de l'adulte :

En périphérie:

- Hématome périfracturaire, réaction inflammatoire locale, stabilisation fibrocartilagineuse du foyer, prolifération de collerettes ossifiées à partir du cal de voisinage entraînant la formation d'un cal périosté qui stabilise la lésion mais ne correspondra pas pour autant à l'ossification définitive. Au 11^{ème} jour apparition d'un anneau cartilagineux d'origine périostée au niveau de l'espace fracturaire.

Au niveau du canal médullaire

- Prolifération fibrocellulaire vasculaire qui en quelques jours transfixie le foyer.
- Au 16^{ème} jour il y a conversion ostéoïde puis au 30^{ème} jour est formé un cal ostéochondroïde. La transformation du tissu fibreux et du cal cartilagineux en os fibrillaire entraîne le stade de cal dur.



**Décollement Salter I
de l'extrémité inférieure du fémur.**



**Décollement Fracture Salter II
de l'extrémité inférieure du tibia.**



**Fracture Décollement Salter III
de la malléole interne.**



**Fracture Salter IV
de la marge postérieure du tibia.**

La phase de remodelage:

- Elle peut durer des années et est le fait de la formation osseuse par apposition périostée, la résorption osseuse et la croissance épiphysaire.

1.1.3.2. Délais

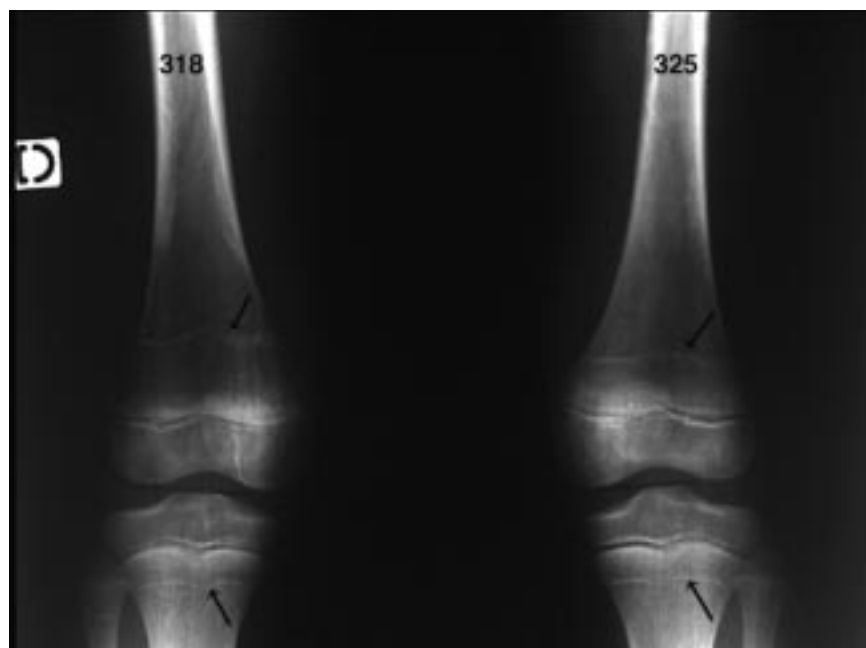
- Schématiquement et chez un enfant de 10 ans les délais de consolidation sont:
 - de 2 mois pour une fracture diaphysaire (sauf 2 os de l'avant bras 3 mois)
 - 5 semaines pour une fracture métaphysaire
 - 3 semaines pour un décollement épiphysaire qui est très instable pendant 2 jours et irréductible au delà au risque d'entraîner des lésions de croissance.
- Chez l'enfant plus jeune ces délais diminuent et inversement.

1.1.4. FRACTURES ET CROISSANCE

- *Résorption et remodelage* dans le cal vont permettre la correction de petit défauts.

1.1.4.1. 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. Mais peut entraîner des inégalités résiduelles souvent modérées.



Deux ans 1/2 après une fracture du fémur droit on note une compensation partielle de l'inégalité de longueur (316 mm à droite pour 325 à gauche) avec une hyper croissance à droite (migration plus importante de la strie de croissance indiquée par une flèche).

1.1.4.2. Fractures intéressant les zones de croissance:

- Une lésion du cartilage de croissance va entraîner une épiphysiodèse, importante ou centrale la croissance sera stoppée; latérale elle entraînera une déviation.

1.1.5. PARTICULARITÉS DE L'ENFANT

1.1.5.1. Pas de complications thromboemboliques:

- Pas de prévention thromboembolique systématique; attention chez la fille sous contraceptif et aux déficit (antithrombine3).
- Beaucoup moins de réticence pour utiliser une immobilisation plâtrée

1.1.5.2. Peu de raideurs d'immobilisation

- Beaucoup moins de réticence pour utiliser une immobilisation plâtrée
- 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

1.1.5.3. Conditions socio-familiales

- L'entourage familial est une chance qui doit permettre une hospitalisation courte
- Le traitement doit autoriser une reprise scolaire précoce

1.1.5.4. Les séquelles sont souvent de révélation tardive

Donc il faut en prévenir les parents et émettre des réserves en expertise.

1.2. SÉMIOLOGIE

1.2.1. TABLEAU CLINIQUE

- Le tableau est sans particularité. 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.

1.2.1.1. Interrogatoire

- Circonstance de l'accident, antécédents...

1.2.1.2. 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.

1.2.2. RADIOLOGIE

- Standard classiquement face et profil ou plutôt avec deux incidences orthogonales , prenant les articulations sus et sous jacentes.

1.2.3. TRAITEMENT

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

1.2.3.1. 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

- 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. Son coût en journées d'hospitalisation en fera sans doute diminuer les indications dans l'avenir.

1.2.3.2. 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 voire nuisible.

1.2.3.2.1. 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.

1.2.3.2.2. 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.

1.2.3.2.3. 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 a l'ablation du matériel et surtout une hypercroissance chez le jeune enfant. L'ablation du matériel nécessite une nouvelle intervention parfois difficile. Elle peuvent être indiquées dans les fractures diaphysaires du grand enfant et aussi chez les plus jeunes dans des cas particuliers (IMOC,traumatisé crânien.....)

1.2.3.2.4. 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 centromedullaire 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.
- Il est indiqué pour les fractures diaphysaires des os longs chez les enfants en âge prépubertaire.

1.2.3.2.5. L'ENCLOUAGE CENTRO-MÉDULLAIRE:

- Il n'a de place en traumatologie infantile que chez l'adolescent car il détruit les cartilages de croissance .

1.2.3.2.6. LES FIXATEURS EXTERNES :

- Leurs types sont nombreux (Ilizarov, orthofix ,Hoffman). Il permettent d'aligner et de stabiliser un foyer de fracture tout en surveillant une lésion des parties molles associée.

1.2.4. COMPLICATIONS

1.2.4.1. Immédiates

- (cf tableau clinique)

1.2.4.2. Secondaires

Syndrome de Volkman

- Initialement décrit au niveau du membre inférieur il est surtout à redouter au membre supérieur. 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. 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.



Le syndrome des loges

• Il est assez analogue mais correspond à une ischémie plus localisée. On retrouve souvent un choc direct associé. Son diagnostic est plus difficile et sera confirmé par la prise de pression au niveau des loges. La persistance des pouls distaux ne permet pas d'éliminer le diagnostic. La surveillance de la coloration et de la chaleur distales est de très grande valeur.

Dans ces syndromes vasculaires il faut penser qu'il peut y avoir d'autres étiologies (hémophilie, maladies hémorragiques) et que des formes frustrées passées inaperçues par ex. dans le cadre d'un polytraumatisme peuvent laisser des séquelles (pouce adductus, griffe des orteils).

Les pseudarthroses

• Elles sont exceptionnelles sauf dans certaines localisations (styloïde cubitale). Elles peuvent être le fait d'un dépériostage important, d'une infection, démasquer une pseudarthrose congénitale... Le plus souvent il s'agit de simples retards de consolidation.

Les cals vicieux

• Ils sont soit le fait d'insuffisances de réduction soit de déplacements secondaires. Un certain degré de correction spontanée est possible (cf. plus haut) et cela autant que:

- le **déplacement** est angulaire
- L'enfant est jeune
- la déformation est modérée et plutôt en varus ou flectum

• Les cals vicieux rotationnels ne se corrigent pas. Les raccourcissements peuvent se corriger par la poussée de croissance post-traumatique.

Infections sur matériel ostéosynthèse

• Préoccupantes sur du matériel interne, souvent bénignes sur des orifices de broches. Compressions ou escarres sous plâtre. rare allergie aux métaux

Thrombophlébites

• Elles sont exceptionnelles mais il faut les prévenir après la puberté surtout chez les adolescentes sous contraceptifs oraux.

Raideurs

• Elles sont exceptionnelles chez l'enfant, la rééducation n'a donc pas d'indication dans les cas habituels chez l'enfant.

Syndromes algodystrophiques

- Ils sont beaucoup moins fréquents chez l'enfant que chez l'adulte. Ils peuvent entraîner amyotrophie et ostéoporose. Ils sont l'apanage des filles pubères et leur traitement est analogue à celui de l'adulte.

1.2.4.3. A distance

Séquelles fonctionnelles:

- La douleur rare, parfois douleurs météorologiques invoquées.
- La raideur résiduelle plus souvent après traitement chirurgical, elle peut avoir été favorisée par une kinésithérapie intempestive.

Les nécroses osseuses

- Du fait de leur vascularisation elle atteignent la tête fémorale et radiale.

Les troubles de la croissance

- (cf. plus haut). Les lésions de la plaque conjugale vont entraîner des ponts d'épiphysiodèse à l'origine de déviations ou d'inégalité de longueur.

2. Formes topographiques

2.1. TRAUMATISMES DU MEMBRE SUPÉRIEUR

2.1.1. FRACTURES DE LA CLAVICULE

- Fréquentes, par choc direct ou indirect, bénignes, souvent isolées.
- Le plus souvent du tiers moyen. Le diagnostic est facile lorsqu'elles sont déplacées avec saillie du fragment interne sous la peau. Non déplacées, le diagnostic est évoqué sur la douleur et confirmé par la radiologie en incidence particulière. Le traitement est avant tout antalgique par immobilisation (classiquement par anneau de Delbet) pendant 2 à 3 semaines selon l'âge. Un traitement chirurgical peut être exceptionnellement proposé en cas de complication associée ou de menace de la peau par un fragment. L'évolution est favorable avec un cal volumineux qui se remodèle en quelques mois chez le jeune enfant.
- Au tiers interne elles simulent une luxation sterno-claviculaire.
- Au tiers externe elles réalisent un pseudo-décollement épiphysaire et simulent un tableau de luxation acromio-claviculaire. Elles nécessitent une réparation chirurgicale du fourreau périosté sauf chez le jeune enfant où l'évolution peut être spontanément favorable.

2.1.2. FRACTURES DE L'OMOPLATE

- Rares souvent peu déplacées associées à un traumatisme important de l'épaule. Elles peuvent être extra-articulaires et ne nécessitent habituellement pas de réduction mais une simple immobilisation type Dujarrier. Leur pronostic est excellent. Quand elles sont articulaires, leur mécanisme est souvent indirect d'enfoncement par la tête humérale. Le traitement est orthopédique par Dujarrier ou écharpe sauf en cas de gros fragment incongruant ou de petit fragment incarcerated où il est chirurgical. Une consolidation satisfaisante est obtenue en trois semaines.

2.1.3. FRACTURES DE L'HUMÉRUS

Fractures décollement épiphysaires de l'extrémité supérieure de l'humerus.

- Elles peuvent se voir à tous les âges:
 - **Chez le tout petit** il s'agit plutôt de Salter I et le tableau peut évoquer une paralysie ou une pronation douloureuse. Radiologiquement le début d'ossification du point huméral supérieur permet le plus souvent le diagnostic au besoin en s'aidant de clichés comparatifs de Salter II. Une immobilisation coude au corps de 2 à 3 semaines est en règle suffisante et le pronostic bon.
 - **Chez l'enfant plus âgé** il s'agit de Salter II. Le diagnostic radiologique est souvent évident. Non ou peu déplacées le traitement est orthopédique (Dujarrier ou Mayo-clinic). Déplacées il faudra au préalable les réduire. En cas d'échec (notamment par incarceration du tendon long biceps) une réduction et fixation chirurgicales par broches peuvent être indiquées.
- Le grand potentiel de croissance de l'extrémité supérieure de l'humerus assure un remodelage important des cal vicieux résiduels mais sans doute moins complet qu'il est classique de penser. Les différentes techniques chirurgicales ont été détrônées par l'ostéosynthèse par embranchage élastique stable qui sera complétée par une immobilisation lâche bras en écharpe. Les broches peuvent être enlevées dès 6 semaines.

2.1.4. FRACTURES DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE

- Le risque est la lésion du nerf radial au tiers moyen; rare lors du traumatisme, mais à redouter lors d'un abord chirurgical. Même déplacée on préférera donc un traitement orthopédique (Merle d'Aubigné disait qu'*elles consolident malgré le traitement*) ou un embranchage élastique stable centromédullaire à foyer fermé. Elles consolident en 6 semaines.

2.1.5. FRACTURES DE LA PALETTE HUMÉRALE

- Par fracture de la palette humérale il faut comprendre non seulement fracture supracondylienne mais aussi les fractures de tous les autres éléments de la palette (épitrôchlée, épicondyle ...) même si en pratique courante le terme de fracture de la palette sous entend fracture supracondylienne.

2.1.5.1. Fractures de l'épitrôchlée (épicondyle médial)

- Fréquentes, elles sont l'apanage de la préadolescence. Elles sont isolées ou plus souvent associées à d'autres lésions : luxation, épicondyle, apophyse coronoïde, tête radiale, olécrane. Le mécanisme est polymorphe. Il faut distinguer les fractures décollement de l'apophyse et les fractures du massif épitrôchléen. Le déplacement peut être discret et faire méconnaître une rotation du fragment source de pseudarthrose si non réduite. Il peut être important, source d'irréductibilité par incarceration du fragment. Mis à part la fracture, la région est le siège de lésions ligamentaires, de l'aponévrose antibrachiale, des muscles adjacents, infiltration hémorragique de voisinage qui expliquent les difficultés de récupération fonctionnelles post-traumatiques. L'évolution naturelle se ferait quasi constamment vers la pseudarthrose source d'instabilité, de troubles de croissance et d'irritation du nerf cubital. L'attitude thérapeutique est donc résolument interventionniste.

- Traitement orthopédique par immobilisation ou aiguillage percutané si pas de déplacement mais plus souvent et en cas de fracture déplacée fixation chirurgicale par broche ou vis selon la taille et l'âge de l'enfant. Bien traitée le pronostic est habituellement bon après une phase de récupération fonctionnelle spontanée.

2.1.5.2. *Fractures du condyle externe*

- C'est une fracture articulaire trans-épiphysaire (type IV de Salter) rare. Du fait de l'immaturation squelettique le fragment apparaît plus petit qu'en réalité. Le déplacement peut être minime, à peine visible sur la radio de face mais décelé sur le profil ; ou déplacé. Les fractures non déplacées peuvent justifier une simple immobilisation en prenant bien garde de déceler précocement un éventuel déplacement secondaire. L'indication d'une réduction chirurgicale avec fixation par broche complétée par une immobilisation plâtrée d'un mois est facilement retenue. Le pronostic est globalement bon mais les complications possibles malgré un traitement correct: déplacement sous plâtre, retard de consolidation, pseudarthrose. Les séquelles sont à redouter: raideurs, déviations axiales, paralysie cubitale

2.1.5.3. *Fractures supracondyliennes*

- Ce sont des fractures graves par leurs complications, difficiles à traiter et qui doivent être prises en charge en urgence. Les fossettes olécraniennes et coronariennes constituent un point de faiblesse. Le périoste habituellement conservé en arrière est utilisé comme moyen de stabilité pour la réduction et l'immobilisation. Même en cas de très bonne réduction le comblement des fossettes par le cal entraîne une limitation articulaire en flexion-extension qui s'estompera avec le remodelage par le cal et la croissance. La prescription de kinésithérapie est dangereuse avec risque de raideur et d'ostéome du brachial antérieur.

2.1.5.3.1. *CLINIQUE*

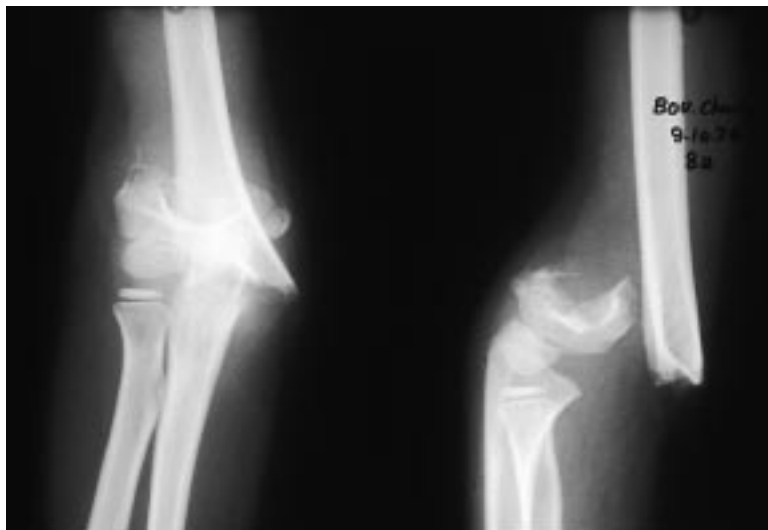
- L'interrogatoire recherche le mécanisme du traumatisme souvent difficile à faire préciser, indirect chute sur le coude fléchi ou demi fléchi. Il précise l'heure de la dernière prise alimentaire. L'examen note l'attitude du traumatisé du membre supérieur le membre sain soutenant le membre blessé, la douleur et la déformation éventuelle souvent déjà masquée par l'œdème. Il précise l'état cutané, plus souvent contusion et ecchymose qu'ouverture; prise du pouls radial et coloration de la main; exploration des territoires nerveux sensitifs et moteurs notamment du nerf médian. Souvent isolée il faudra néanmoins rechercher une lésion associée par l'examen général.
- Le membre est immobilisé avant d'être envoyé en radiologie. L'immobilisation provisoire se fera dans une attelle le membre dans la position où il se trouve, habituellement en extension.

2.1.5.3.2. *RADIOLOGIE*

- Clichés standards théoriquement de face et de profil en fait sous deux incidences orthogonales en évitant les manipulations forcées pour la prise des clichés.
 - Dans sa forme habituelle **le trait** passe au niveau des fossettes au dessus de l'épitrachée et de l'épicondyle. La forme haute plus rare. La forme basse est volontiers observée chez les plus jeunes. Elles sont trompeuses détachant une lamelle osseuse avec le massif cartilagineux elles peuvent faire penser à une fracture parcellaire d'indication différente. Le décollement en masse de l'extrémité cartilagineuse de la

palette surtout chez le nourrisson. Elle simule sur la radiographie une luxation. Forme mixte sus et intercondylienne associant les problèmes des fractures supracondyliennes à ceux des fractures articulaires.

- **Le déplacement.** Sur le cliché de face on analyse la *translation*. Sur le cliché de profil on analyse la *bascule* habituellement en arrière (extension) et le *décalage* (déplacement rotationnel).
- On pourra ainsi définir **4 stades** selon Judet:
 - Stade I : fracture non déplacée.
 - Stade II: fracture peu déplacée.
 - Stade III: fracture déplacée avec trouble rotationnel mais persistance d'un contact entre les fragments
 - Stade IV: fracture à déplacement majeur sans contact entre les fragments.



Fracture supra condylienne stade IV

- La radiographie, le bilan lésionnel et le bilan préopératoire réalisés le traitement sera programmé. Si une réduction est indiquée l'heure en sera fixée en accord avec l'équipe anesthésique en fonction du stade , du traitement envisagé, de l'existence d'une complication associée et de l'heure de la dernière prise alimentaire tout en sachant qu'en règle il s'agit d'une urgence thérapeutique.

2.1.5.3.3. TRAITEMENT

- Compte tenu de la proximité du cartilage conjugal et de son faible potentiel de croissance il ne faut pas espérer de correction avec la croissance. De toute façon les cals vicieux ne se corrigeront pas. L'instabilité est souvent le fait de manœuvres de réduction intempestives et d'une réduction imparfaite. Les complications ne sont pas non plus obligatoirement un argument en faveur du traitement chirurgical. La disparition du pouls radial et des troubles trophiques distaux ne sont une indication chirurgicale que s'ils ne réapparaissent pas après réduction. Les paralysies sont le plus souvent le fait de neurapraxies qui vont s'estomper à distance et ne constituent pas à priori une indication chirurgicale.

- C'est dire que le traitement des fractures supracondyliennes est avant tout orthopédique. La stabilisation pouvant faire appel à un embrochage percutané complémentaire.

La réduction est réalisée sous anesthésie générale et contrôle scopique

Dans les stades II une simple mise en flexion Dans les stades III et IV elle se fait en trois temps :

- traction dans l'axe du membre
 - réduction de la translation latérale
 - correction de la bascule par rehaussement de l'épiphyse en se servant du périoste postérieur comme charnière et hauban de stabilisation.
- Si la réduction est imparfaite il faut reprendre la séquence des trois temps en entier. En flexion le foyer réduit est stable .

La stabilisation et la contention:

- La *contention brachio-antibrachio-palmaire* (en plâtre ou en résine) est indiquée soit d'emblée dans les stades I soit en complément de la réduction et éventuellement embrochage dans les autres stades.
- La *contention en flexion (méthode de Blount)*. Partant du fait que le foyer réduit est stable en flexion cette technique maintient le coude fléchi à l'aide d'un jersey fixé autour du cou au niveau du poignet parfois par l'intermédiaire d'un gantelet plâtré. Elle peut être utilisée dans les stades II, les stades III et avec beaucoup de prudence dans les stades IV. Cette technique ne doit pas être utilisée en cas de trouble vasculaire ou nerveux, en cas de fracture en flexion, en cas d'oedème important et en cas de stade IV instable.
- L'*embrochage percutané (méthode de Judet)*. Le principe est de réduire la fracture et de la stabiliser temporairement en flexion ce qui permet la mise en place de deux broches condyliennes externes. La réduction ainsi fixée le membre peut être remis et immobilisé coude à angle droit le temps de la consolidation. Le membre est immobilisé dans un appareillage brachio-antibrachio-palmaire et maintenu contre le thorax par une écharpe ou un "Mayo-clinic". Plâtre et broches sont enlevés à 5 semaines. Les montages en croix avec une des broches internes sont réalisables au prix d'un abord chirurgical du fait du risque de lésion iatrique du nerf cubital. Dans le cas habituel des fractures en extension cette méthode a peu d'intérêt dans les stades I et II ou l'on préférera une immobilisation simple. Elle est habituellement réservée aux stades III et IV.
- L'*embrochage élastique stable descendant* à partir de la partie proximale de l'humérus transfixie le foyer sans traverser les parties molles contuses. Il peut être utilisé dans des mains expertes dans les stades III et IV et permet de se dispenser de contention complémentaire.
- L'*abord chirurgical* est réservé a des cas peu fréquents de fractures compliquées.

2.1.5.3.4. LE TRAITEMENT DES COMPLICATIONS:

- L'*ouverture de la peau* est rare souvent punctiforme et ne constitue pas une contre-indication formelle au traitement orthopédique. La plaie est explorée, parée et suturée avant d'entreprendre la réduction et la stabilisation.
- Les complications nerveuses sont assez fréquentes dans les fractures supracondyliennes et par ordre de fréquence: médian, cubital et radial. Le bilan lésionnel est difficile et non fiable aux urgences. Ce qui pose le problème de distinguer les lésions initiales des lésions survenues lors du traitement. La gravité dépend selon qu'il s'agit d'une neurapraxie (continuité axonale

respectée), d'une axonotmésis (solution de continuité axonale mais épinièvre conservé) ou neurotmésis (avec section complète du nerf).

- Le problème est de poser l'indication éventuelle d'une exploration chirurgicale en urgence. La violence du traumatisme et des lésions associées notamment vasculaires feront poser l'indication opératoire qui vérifiera les troncs nerveux. En cas de paralysie complète du médian ou du radial constatée dans la semaine post traumatique pousse à réaliser une exploration chirurgicale. La quasi totalité des paralysies incomplètes récupère progressivement dans les suites.
- Les complications vasculaires se manifestent par une abolition des pouls et exceptionnellement par un tableau ischémique de la main (du fait de la suppléance de l'artère humérale par l'artère humérale profonde). En pratique la réduction de la fracture rétablit le flux artériel dans la plupart des cas. En cas de persistance de l'abolition du pouls sans ischémie il faut savoir patienter un peu sous surveillance la levée d'un éventuel spasme. L'examen doppler ne doit s'assurer que le signal est bien frappé et symétrique. Du fait des anastomoses un signal faible est possible sans flux huméral au coude. L'artériographie étant souvent trompeuse et de réalisation difficile ce sera surtout sur la clinique que seront posées les indications chirurgicales d'exploration. Si la main est en ischémie l'exploration chirurgicale est nécessaire. En cas d'interruption vasculaire on préférera un pontage veineux à une suture directe.

2.1.6. FRACTURES DU COL DU RADIUS ET DE LA TÊTE RADIALE

- Souvent elles sont associées à d'autres lésions (luxation, fr. de l'épitrôchlée ou de l'olécrane). Elles sont parfois graves par leurs séquelles . La vascularisation de la tête radiale est assez proche de celle de la tête fémorale et le traitement intempestif de ces fractures peut entraîner des nécroses de la tête. Elles surviennent en moyenne à l'âge de 10 ans et leur mécanisme est indirect par télescopage du condyle et de la tête. La position de l'articulation au moment du traumatisme va déterminer le déplacement. La tête étant cartilagineuse les fractures parcellaires sont rares. L'épiphyse est solidement amarrée et les décollements épiphysaires purs sont rares mais graves car pouvant être méconnus et entraînant des nécroses.

2.1.6.1. Traitement

Orthopédique:

- Réduction par manoeuvres externes atténuera une translation. Contention par appareil BABP.

Chirurgical:

- **Poinçonnage percutané** avec contrôle scopique atténuera la bascule
- **Réduction chirurgicale** avec poinçonnage sous contrôle de la vue fait courir un risque vasculaire
- **L'embrochage centromédullaire ascendant** permet la réduction et la stabilisation à foyer fermé donc théoriquement avec moins de risques vasculaires.

Ces différentes méthodes peuvent être associées. On peut retenir qu'il faut utiliser la technique la moins traumatisante possible pour obtenir un résultat suffisant et acceptable . Il faut savoir se contenter d'un petite bascule résiduelle plutôt que de risquer une nécrose.

2.1.6.2. *Les complications*

- Elles risquent d'entraîner une limitation de la pronosupination ou de la flexion/extension..
Les *cals vicieux* à redouter pour les bascules supérieures à 20°.
Les *pseudarthroses* sont graves
La *nécrose* de l'épiphyse plus fréquente après traitement chirurgical
Les ponts de *synostoses* . Leur libération est souvent vouée à l'échec
Les *ossifications intra-articulaires*.

2.1.7. *FRACTURES DIAPHYSAIRES DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS*

- Elles sont fréquentes ; un défaut de réduction entraînera une diminution de la pronosupination ; elles sont longues à consolider (2M1/2) ; risque de fractures itératives.
Le plus souvent par mécanisme indirect.
- Une fracture isolée peut être le fait d'un traumatisme direct mais doit faire rechercher une luxation associée au coude (Monteggia) ou de l'articulation radiocubitale inférieure (Galeazzi). Cela rappelle la règle de faire des radios prenant les articulations sus et sous jacentes. Reconnues et traitées précocement leur pronostic est bon. Dans le cas contraire les séquelles sont invalidantes malgré le traitement.
- Le tableau clinique est sans particularité (attitude des traumatisés du membre supérieur douleur ,déformation, radios...)
- Les complications vasculo-nerveuses sont rares. Les complications cutanées peuvent être graves (délabrement par machines) ou ouvertures punctiformes.
- Le traitement orthopédique est le traitement de choix. Réduction par manoeuvre externe en veillant à éviter toute angulation, rotation et à maintenir l'espace interosseux. Les fragments doivent être suffisamment engrenés pour éviter les déplacements secondaires. L'immobilisation sera réalisée par un plâtre brachio antibrachio palmaire. La surveillance au mieux en milieu hospitalier sera attentive afin de dépister un éventuel **syndrome de Volkman**. Ce traitement est indiqué dans les fractures peu ou non déplacées et les fractures engrenées. Il doit être tenté même en cas de fractures complétés à grand déplacement .Toutefois un réduction insuffisante imposera un traitement chirurgical.
- Le traitement chirurgical fait appel traditionnellement à l'ostéosynthèse par plaque vissée. En France la technique embrochage centro-médullaire est plus couramment utilisée. Les fixateurs externes ont leurs indications en cas de lésions des parties molles.

2.1.8. *FRACTURES DU QUART INFÉRIEUR DE L'AVANT BRAS*

- Leur pronostic de fractures bénignes reste vrai sous réserve d'une analyse rigoureuse qui permettra un traitement adapté. Le tableau clinique est sans particularité et impose la radiographie .Elles consolident en 5 semaines. Ce sont les plus fréquentes des fractures de l'enfant. C'est l'atteinte du radius et du déplacement qui déterminera la catégorie et le type de traitement.

Elles peuvent être classées en 4 catégories :

- Les fractures du radius épargnant le cartilage conjugal
- Les traumatismes du cartilage de croissance radial inférieur
- Les fractures isolées du cubitus
- Les fractures épiphysaires.

Les fractures du radius épargnant le cartilage conjugal

- Elles sont ou non associées à une fracture du cubitus.
- La comminution-pliure se traduit sur le cliché de profil par un image de pliure à la jonction de la corticale diaphysaire épaisse et de la corticale métaphysaire fine qui traduit une comminution osseuse. Un déplacement important entraînera un délabrement périosté source d'instabilité.
- Le déplacement est habituellement à bascule postérieure. La réduction est obtenue par manoeuvre externe. L'immobilisation est un appareillage BABP. En cas de fracture irréductible ou instable, une broche intrafoccale à effet console stabilisera le foyer.
- Dans les déplacements à bascule postérieure l'immobilisation se fera en flexion.

Les fractures décollement épiphysaire du radius

- De type Salter II et rarement de type Salter I. Souvent associées à une fracture du cubitus notamment fracture de la styloïde cubitale qui évolue volontiers vers une pseudarthrose.
- Elles sont très instables dans les heures qui suivent mais se stabilisent ensuite rapidement empêchant toute reprise de réduction au risque de lésions du cartilage conjugal. Elles surviennent surtout en période prépubertaire et il ne faut pas attendre de remodelage de cal vicieux par la croissance.

Les fractures isolées du cubitus

- Elles ne doivent pas faire méconnaître une luxation ou une fracture du radius à sa partie proximale. Un traumatisme direct est souvent en cause.

Les fractures épiphysaires pures

- Au radius elles sont l'apanage du grand enfant et de diagnostic difficile.

Complications

- Les complications immédiates sont rares : ouverture , vasculonerveuses.
- Les complications secondaires surtout après réduction justifient une surveillance en milieu hospitalier pour les suites de l'anesthésie, la surveillance du plâtre. Un syndrome de volkmann sera toujours à redouter et nécessite de prodiguer les conseils de surveillance à la famille. En l'absence de cal vicieux les banales raideurs post-immobilisation récupéreront sans nécessiter de rééducation.
- Les complications à distance sont essentiellement les troubles de croissance dues soit à un traitement inadapté soit aux lésions traumatiques du cartilage de croissance. Les pseudarthroses hormis celles de la styloïde cubitale sont inexistantes.

2.2. TRAUMATISMES DU MEMBRE INFÉRIEUR

2.2.1. TRAUMATISMES DU BASSIN ET DE LA HANCHE

- Elles sont en règle dues à des traumatismes violents d'où la règle de les rechercher devant un grave polytraumatisme.

2.2.1.1. Fractures du cotyle

Les traumatismes du cartilage en Y sont graves par les troubles de croissance qu'ils entraînent, source d'incongruence articulaire. Initialement selon les lésions ils seront traités par plâtre ,traction ou chirurgie.

Les fractures et avulsions marginales sont associées à un mécanisme de luxation. Si le fragment est de grande taille il sera bien vu sur la radiographie. Les petits fragments avulsés seront soupçonnés sur un élargissement de l'interligne articulaire et confirmés par le scanner. Ils nécessitent leur désincarcération chirurgicale. Les gros fragments nécessitent leur fixation chirurgicale.

2.2.1.2. Fractures du cadre obturateur

- Elles doivent faire rechercher particulièrement des lésions urinaires associées. Elles s'accompagnent souvent d'entorses sacroiliaques qui nécessitent une décharge de quelques semaines.

2.2.1.3. Luxation de hanche

- Dues à un mécanisme violent elles peuvent s'accompagner de fractures du cotyle ou du fémur (décollement épiphysaire de la tête ou fracture de la diaphyse avec fragment supérieur en adduction). Elles sont plus souvent postérieures. Elles peuvent être sources de nécrose de la tête. Réduction avec anesthésie générale orthopédique ou chirurgicale si irréductible. Dans les suites mise en traction.

2.2.1.4. Fractures du col du fémur

- Du fait de sa vascularisation d'origine métaphysaire (artère circonflexe postérieure) la tête du fémur est très exposée à la nécrose en cas de fracture cervicale déplacée. Le trait de fracture peut passer dans le cartilage de croissance (décollement épiphysaire), ou être transcervical, basicervical ou intertrochantérien.
- Le traumatisme est violent : chute d'un lieu élevé ou AVP, les lésions associées sont donc fréquentes. Le membre est en flexion, adduction rotation externe.
- La radiographie est réalisée en évitant de manipuler l'enfant (le cliché de face est suffisant).
- Le traitement commence par réduire les fractures déplacées sur table orthopédique avec anesthésie générale. La fixation est ensuite réalisée de préférence par vis ou broches. Un plâtre pelvi-pédiéux sera quasi systématique pendant 2 à 3 mois. Le plâtre peut être mis d'emblée dans certaines fractures non déplacées.
- Parmi les complications la nécrose est la plus fréquente elle peut être recherchée par une scintigraphie avant la remise en charge car elle peut se manifester à distance. La pseudarthrose et les lésions des zones de croissances sont également à redouter.

2.2.2. FRACTURES DE LA DIAPHYSE FÉMORALE

- Elles sont fréquentes. La localisation au tiers moyen est la plus fréquente. Isolée chez le petit enfant elle est volontiers observée dans le cadre d'un polytraumatisme chez le plus grand. Le traitement dépend beaucoup de l'âge et d'éventuelles lésions associées.

2.2.2.1. Traitement orthopédique

- *Le plâtre d'emblée* pelvipédiéux proposé chez le petit nécessite une technique et une surveillance rigoureuse. Il sera réalisé avec anesthésie générale avec réduction du foyer.
- *Les tractions collées* au zénith chez le petit (avant 6 ans) ou dans d'autres positions (dans le plan du lit, sur attelle de Boppe,...). Elles seront poursuivies pendant 3 semaines puis relayées par plâtre. Elles nécessitent une **surveillance rigoureuse** (risque de syndrome de loge par traction ou serrage des bandes excessif). Les contraintes économiques d'hospitalisations longues poussent à utiliser de plus en plus le plâtre d'emblée.

2.2.2.2. Le traitement chirurgical

Il s'adresse aux enfants d'âge scolaire.

- *L'embrochage élastique stable* de réalisation assez simple par des opérateurs habitués, elle a un risque infectieux faible, les cicatrices sont minimales, l'ablation du matériel non invasive, la consolidation rapide avec reprise précoce d'un appui partiel. Ses avantages socio-économiques et scolaires sont appréciables. Dans certains cas une traction ou un plâtre complémentaires peuvent être nécessaires.

- *Le clou centromédullaire* ne peut être utilisé que chez des adolescents ayant terminé la maturation pubertaire de leur fémur.

Quelle que soit la technique utilisée la prescription de kinésithérapie est très exceptionnelle.

2.2.3. TRAUMATISMES DU GENOU

- Certaines particularités de l'enfant sont à retenir :

- Les ligaments sont solides et l'os est fragile. Les entorses sont donc plus rares que les fractures .
- Les cartilages conjugués sont très fertiles. Une épiphysiodèse a donc de graves conséquences morphologiques.

2.2.3.1. Fracture décollement épiphysaire

- Qu'elle soit au niveau de l'extrémité inférieure du fémur ou de l'extrémité supérieure du tibia elle répond aux mêmes impératifs: de type Salter I ou II, pouvant menacer le paquet vasculo-nerveux poplité. Ou type III et IV réalisant des fractures articulaires. Le traitement doit stabiliser le foyer obligeant le plus souvent une fixation chirurgicale tout en respectant le cartilage de croissance. Chez le grand adolescent à faible potentiel de croissance restant on peut toutefois préférer le traverser pour privilégier la stabilité du montage.

2.2.3.2. Les fractures du massif des épines tibiales

- Elles doivent être évoquées devant une hémarthrose et reconnues sur la radiographie de profil. Le traitement après évacuation de l'hémarthrose est le plus souvent chirurgical.

2.2.3.3. Les fractures d'arrachement de la tubérosité antérieure du tibia

- Elles surviennent chez le préadolescent après une contraction violente du quadriceps. Le traitement nécessite de refixer le fragment déplacé de sorte que la hauteur rotulienne ne soit pas modifiée.

2.2.3.4. Les fractures de la rotule

- Elles risquent d'être méconnues avant son ossification (4 à 6 ans). Elles réalisent un tableau de rupture de l'appareil extenseur qui doit être reconnu malgré l'hémarthrose. Déplacées ce sont des fractures articulaires qui doivent être opérées.

2.2.3.5. Les fractures ostéochondrales

- Elles accompagnent volontiers les luxations de rotule. Elles risquent d'être méconnues le fragment étant surtout cartilagineux et donc radiotransparent. L'indication thérapeutique dépendra surtout des constatations arthroscopiques.

2.2.4. LÉSIONS CAPSULOLIGAMENTAIRES DU GENOU

• Ces lésions peuvent intéresser les ailerons rotuliens, les ligaments latéraux et les ligaments croisés. Ces lésions sont toutefois très rares chez le petit enfant mais non exceptionnelles chez le préadolescent et l'adolescent.

2.2.4.1. Les lésions des ligaments croisés

- Le mécanisme du traumatisme, une hémarthrose et un tiroir à l'examen doivent faire évoquer le diagnostic.
- Le ligament croisé postérieur est arraché à son insertion fémorale enlevant un fragment osseux parfois bien vu sur la radio des échancrures. La réinsertion chirurgicale est habituellement nécessaire.
- Le ligament croisé antérieur peut être rompu à son insertion haute ou basse, ainsi qu'en son milieu. Les lésions du ligament croisé antérieur restent longtemps bien tolérées chez le jeune bien musclé. Les lésions ligamentaires sont très souvent associées aux traumatismes graves du fémur mais souvent méconnues car insuffisamment recherchées. Des lésions peuvent être associées notamment du ménisque interne et du ligament latéral.

2.2.4.2. Lésions des ailerons rotuliens

- L'aileron rotulien interne est lésé dans les luxations de rotules ce qui impose le cas échéant une immobilisation par genouillère plâtrée.

2.2.4.3. Lésions du ligament latéral interne

- Elles se traduisent par une douleur sur le trajet du ligament. Le traitement par une genouillère plâtrée 3 semaines autorisant la marche est en règle suffisant.

2.2.5. LÉSIONS MÉNISCALES

- Les ménisques peuvent se révéler pathologiques très tôt chez l'enfant. Chez les tout petits il s'agit des manifestations pathologiques de ménisques malformatifs ou atypiques notamment discoïdes externes. Ces ménisques peuvent entraîner des symptomatologies de dérangement interne (blocages, pertes des derniers degrés d'extension).
- Les lésions méniscales de l'adolescent sportif sont sans particularité et le tableau clinique est analogue à celui rencontré chez l'adulte. L'amyotrophie mesurée à la cuisse est chez l'enfant un très bon signe objectif de dérangement du genou mais n'est pas spécifique.

2.2.6. FRACTURES DE JAMBE

- Les fractures de jambe sont assez proches de celles de l'adulte dans leur description clinique et radiologique qui est sans particularité tout du moins en ce qui concerne les fractures diaphysaires des deux os.
- D'autres types sont propres à l'enfant.
 - Les fractures diaphysaires du tibia avec péroné intact qui favorisent les déplacements secondaires en valgus sous plâtre.
 - Les fractures de la métaphyse supérieure du tibia. Elles se caractérisent par leur évolution en quelques mois vers un valgus progressif même si la réduction a été parfaite. Cette évolution est prévisible et il faudra en avertir la famille. Le valgus parfois important diminuera ensuite progressivement spontanément en quelques années si le potentiel de croissance restante est suffisant. Il faudra savoir en convaincre les parents et bien se garder de se laisser influencer à tenter une chirurgie correctrice.

2.2.7. *ENTORSES DE CHEVILLE*

Exceptionnelles chez les petits les entorses de chevilles sont l'apanage des grands enfants. Leur tableau clinique est analogue aux entorses de l'adulte..

- Le traitement des entorses bénignes peut faire appel au strapping. Le plus souvent compte tenu du terrain particulier qu'est l'enfant (turbulent, peu de risques de phlébites ni de raideurs, reprise fonctionnelle rapide....) il sera mis en place une botte plâtrée de marche pour 3 semaines avec relai par quelques séances de rééducation proprioceptives (si nécessaire).

3. Formes étiologiques

3.1. *FRACTURES OBSTÉTRICALES*

- Surtout clavicule et humérus . Courte immobilisation . Excellent pronostic.

3.2. *FRACTURES DE FATIGUE*

- Survenant après des efforts inhabituels et prolongés plus que violents. Elles peuvent simuler initialement un processus expansif à son début tant par la clinique que par les examens complémentaires. Le contexte clinique et l'évolution rapidement favorable des radiographies viendront confirmer le diagnostic.

3.3. *FRACTURES SUR OS PATHOLOGIQUE*

3.3.1. *TUMEURS OSSEUSES*

- Elles posent le problème de leur diagnostic étiologique si la fracture est révélatrice. Difficultés d'indication et de traitement .Souvent il s'agit de kyste osseux essentiel que la fracture peut guérir, mais parfois tumeur maligne.

3.3.2. *OS DÉMINÉRALISÉ*

- Les fractures sur os fragilisé: IMOC ou autre affections neurologiques (spina, polyo), infection, lors de traitement de maladies malignes (os radiothérapé,..), après immobilisation ou ablation ostéosynthèse, ...

3.3.3. *OSTÉOGENÈSE IMPARFAITE:*

- Plusieurs formes de gravité variable. Transmission familiale mais mutations. Sclérotiques bleues et transparences osseuse radiologique excessive. Dans les formes graves diagnostic précoce voir néonatal sur des fractures multiples. Dans les formes moins sévères : fractures répétées surtout à l'acquisition de la marche, au début de la scolarisation et à l'adolescence. Après fracture consolidation osseuse dans des délais habituels mais nécessité d'une prise en charge spécialisée afin d'éviter par un traitement adapté d'accentuer la déminéralisation qui serait source de fracture itérative.

3.3.4. *MALTRAITANCE**

- Les enfants maltraités sont des enfants victimes de la part de leurs parents ou des personnes en ayant la garde, soit de brutalités volontaires ou d'une absence délibérée de soins entraînant des lésions physiques ou des troubles de l'état général. Selon le Haut Comité de la Santé

*Chapitre rédigé par le Dr P. TOUSSAINT (Amiens)

Publique, les mauvais traitements seraient responsables de 600 décès par an en France. Un garçon sur 10 et une fille sur 8 seraient victimes d'abus sexuels et 40 000 enfants sont chaque année signalés et pris en charge par la Justice ou l'Aide Sociale à l'Enfance.

3.3.4.1. Manifestations cliniques

Lésions traumatiques

- Ce sont les plus visibles et les plus accessibles au diagnostic. Il s'agit d'**ecchymoses** ou d'**hématomes** de localisations multiples (tronc, région lombaire, visage, des griffures, des morsures, des coups de ceinture) laissant des traces tout à fait caractéristiques, des **lésions endobuccales ou des organes génitaux externes** peuvent être secondaires à des mauvais traitements ; des brûlures par ébouillantage surtout au niveau du siège ou des brûlures par cigarette peuvent également entrer dans ce cadre. L'existence d'une alopecie demande une interprétation particulière. Les fractures sont fréquentes chez le nourrisson, le plus souvent d'origine accidentelle. Les signes cliniques sont le plus souvent peu importants. Le cas le plus classique est celui du syndrome de Silverman qui associe des fractures multiples d'âge différent, négligées avec parfois des aspects particuliers d'arrachement métaphysaire, de décollement périosté expliquant alors le mécanisme traumatisant (étirement de membres, torsions, manipulations brutales). **L'hématome sous-dural** est la forme la plus grave des lésions traumatiques mettant en jeu le pronostic vital. Des **lésions viscérales** peuvent également compliquer des contusions thoraciques ou abdominales.

- Le diagnostic des lésions traumatiques est difficile mais les rapporter à des mauvais traitements est souvent moins aisé et *nécessite de la part du médecin une grande vigilance*. La suspicion se fonde sur :

- * l'amélioration sans rechute des lésions à l'hôpital, ce qui est surtout vrai pour les hématomes et les ecchymoses (le diagnostic différentiel avec un trouble de la coagulation peut se poser),

- * la discordance entre les constatations cliniques et les explications fournies par les parents,

- * le retard d'hospitalisation d'un enfant gravement traumatisé,

- * la notion d'hospitalisation antérieure pour traumatisme mal expliqué ou d'autres négligences (intoxication médicamenteuse),

- * le comportement des parents à l'égard de l'enfant (désintéressement, surinvestissement).

Dénutrition. Hypotrophie staturo-pondérale. Nanisme psychosocial.

- Les enfants victimes de dénutrition isolée sont surtout de jeunes enfants. La reprise spectaculaire du poids après quelques jours d'hospitalisation évoque rapidement une carence alimentaire. Les carences chroniques sont exceptionnelles amenant à un nanisme psychosocial avec absence de réponse à l'hormone de croissance. Ce diagnostic doit toujours être porté uniquement après un bilan éliminant une cause organique de retard de croissance (bilan digestif et endocrinien).

Les troubles du comportement

- Des troubles du comportement peuvent être observés dans différentes circonstances : lors d'une consultation médicale, de la visite d'un travailleur social au domicile, dans une structure de garde pour enfants (crèche - assistante maternelle) enfin en milieu scolaire. Différents aspects de troubles du comportement ont été isolés :

* avidité affective anormale avec attachement excessif et indistinct pour toute personne en contact avec lui,

* enfant provocateur, hyperactif, opposant, à la recherche de coups,

* retard psychomoteur avec indifférence, hébètement et retard massif des acquisitions motrices.

• Le diagnostic de sévices quelqu'en soit la forme est loin d'être évident. *L'essentiel est d'essayer de les repérer suffisamment tôt pour éviter les formes les plus graves amenant parfois le décès de l'enfant.* Cela nécessite un fonctionnement en réseau à la fois médical, social, psychosocial et éventuellement judiciaire. C'est la communication entre ces différents groupes qui permet l'évaluation et la décision la plus appropriée à la protection de l'enfant.

3.3.4.2. Le cadre juridique

L'article 312 du code pénal

• Il définit les sévices dont peuvent être victimes des enfants : outre les coups et blessures, sont considérés comme sévices la privation d'aliments ou de soins corporels, l'abstention de soins médicaux et le secours. Il y manque la cruauté mentale et la prostitution infantile.

L'article 375 du code civil

• Il prévoit l'intervention du juge des enfants lorsqu'il a connaissance de mauvais traitements. Ses décisions peuvent aller jusqu'au placement de l'enfant hors de son milieu social si "la santé, la sécurité ou la moralité d'un mineur non émancipé sont en danger ou si les conditions de son éducation sont gravement compromises". Le juge peut intervenir de sa propre initiative ou saisi par le mineur, les parents, les personnes en ayant la garde ou par le Procureur de la République.

La loi du 10 juillet 1989 portant sur le code de la famille et de l'aide sociale

• Elle est relative à la prévention des mauvais traitements à l'égard des mineurs et à la protection de l'enfant, donne mission au Président du Conseil Général de mener des actions de prévention, notamment pour l'information et la sensibilisation de la population et des acteurs concernés, en cas de reconnaissance de situations de maltraitance, d'assurer la protection de l'enfant en relation avec les autorités judiciaires et de tenir informées les personnes effectuant un signalement, des suites données.

• Des actes répressifs sont prévus par le code pénal, l'article 371 - paragraphe 1 prévoit des peines d'emprisonnement et des amendes pour les parents maltraitants. L'article 62 réprime la non dénonciation de maltraitance à enfants. Les professionnels assujettis au secret professionnel (médecins, chirurgiens, travailleurs sociaux, enseignants, assistantes sociales, infirmières, etc.) en sont déliés par l'article 378 alinéa 3 du code pénal et doivent signaler aux autorités compétentes les sévices à enfants qu'ils auraient eu à connaître. Enfin, l'article 7 donne à la victime un délai de 10 ans à compter de sa majorité pour intenter une action à l'encontre de l'auteur ou les ascendants des victimes, naturelles ou adoptives ou une personne ayant autorité sur elle.

3.3.4.3. Le cadre médico-juridique

L'article 62 du code pénal

• Il fait obligation à toute personne ayant connaissance de sévices ou de privations infligés à des mineurs de le signaler aux autorités.

L'article 44 du code de déontologie médicale

• Il est très explicite. Il dissocie : "*Lorsqu'un médecin discerne qu'une personne auprès de laquelle il est appelé, est victime de sévices et de privations, il doit mettre en œuvre les moyens les plus adéquates pour la protéger en faisant preuve de prudence et de circonspection. S'il s'agit d'un mineur de 15 ans ou d'une personne qui n'est pas en mesure de se protéger en raison de son âge ou de son état physique ou psychique, il doit, sauf circonstances particulières qu'il apprécie en conscience, alerter les autorités judiciaires, médicales ou administratives*".

3.3.4.4. La conduite à tenir

• En cas de doute, c'est-à-dire de suspicion de violence à enfants, il faut aviser soit l'assistante sociale de secteur qui peut se livrer à une enquête de voisinage et exercer une surveillance rapprochée, soit le médecin de protection maternelle infantile ou le médecin inspecteur départemental de la Direction de l'Action Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale, soit l'Espace de l'Enfant à l'Aide Sociale à l'Enfance. Toutes ces personnes ayant qualité d'aviser le cas échéant le Procureur de la République.

• En cas de présomption grave, précise et concordante de sévices, l'hospitalisation est souvent nécessaire et le signalement auprès des autorités judiciaires (Substitut des mineurs auprès du Procureur de la République, Juge pour enfants) est indispensable. Il est souhaitable de tenir les parents informés de la démarche. En revanche, le médecin doit limiter son action au diagnostic en se gardant de toute investigation qui sont au mieux menées par les services sociaux et la justice.

4. Traumatismes crâniens*

• Dans les pays développés, les accidents représentent la cause principale des décès des enfants et des adolescents. Environ un tiers de ces décès sont dus à des traumatismes crânio-cérébraux, causés à part égale par des accidents de la voie publique et des accidents domestiques.

4.1. PARTICULARITÉS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU NOURRISSON

• **Le crâne du nourrisson est mou et déformable.** Un enfoncement crânien transitoire peut être la cause de lésions sous-jacentes. L'élasticité du crâne fait cependant que l'énergie du choc sera en grande partie absorbée et non transmise au cerveau. Par ailleurs, cette élasticité explique les enfoncements crâniens en bois vert du nouveau-né.

• **Il n'existe pas de gouttière osseuse en regard des artères méningées.** Ces artères sont moins souvent rompues que chez l'adulte. La déformation du crâne peut cependant induire des ruptures de veines émissaires à l'origine d'un hématome extra-dural sans fracture visible.

• **La dure-mère joue un rôle important dans l'ostéogenèse du crâne.** Ceci explique la possibilité de lésion osseuse évolutive lorsque les méninges sont lésées (fracture évolutive).

• **La masse sanguine d'un nourrisson est assez faible** pour qu'un hématome intracrânien ait des répercussions hémodynamiques, ce qui n'est jamais le cas chez l'adulte ou le grand enfant.

• **L'importance du secteur liquidien extra-cellulaire et sa mobilité,** chez l'enfant, expliquent la rapidité des symptômes liés à l'oedème cérébral, tant dans leur installation que dans leur disparition.

*Chapitre rédigé par le Dr P. TOUSSAINT (Amiens)

4.2. MÉCANISME ET NATURE DES LÉSIONS CRÂNIO-ENCÉPHALIQUES

4.2.1. MÉCANISMES

• Les 2 mécanismes principaux des lésions traumatiques crânio-encéphaliques sont la déformation (élément principal chez le nourrisson) et l'accélération/décélération. Les phénomènes d'accélération/décélération sont à l'origine de déplacements cérébraux à l'intérieur du crâne qui génèrent des lésions par distorsion au niveau de la substance blanche et/ou du tronc cérébral, et de lésions lobaires focales par impact des hémisphères sur les reliefs osseux internes du crâne.

4.2.2. LES LÉSIONS ANATOMIQUES

4.2.2.1. Les lésions du contenant: scalp et crâne osseux

- **Contusions du scalp**, plaies du scalp doivent être rapidement traitées ou suturées en raison de leur risque hémorragique surtout chez le nourrisson. Le contrôle de la vaccination antitétanique est systématique.
- **La bosse séro-sanguine** peut être volumineuse. Elle se présente comme un épaissement des parties molles non arrêté par les sutures.
- **Le céphalématome ou hématome sous-périosté** est localisé à un os de la voûte, s'arrêtant au niveau des sutures. Il peut donner à la palpation une impression d'enfoncement et faire diagnostiquer à tort une embarrure.
- **Les fractures linéaires de la voûte** paraissent souvent plus importantes que chez l'adulte. Elles peuvent s'associer à des disjonctions des sutures. Leur pronostic est bon. Il est cependant utile, chez le nourrisson, de réaliser un cliché de contrôle à 2 mois pour dépister une fracture évolutive.
- **Les embarrures** réalisent des enfoncements plus ou moins importants. L'existence de manifestations cliniques dépend de leur importance et de leur localisation. 23% des embarrures s'accompagnent de dommages cérébraux sous-jacents. Les embarrures en balle de ping-pong sont caractéristiques des traumatismes obstétricaux (forceps, spatule).
- **Les fractures de la base du crâne** peuvent siéger au niveau de la paroi postérieure du sinus frontal, des masses latérales de l'ethmoïde, du corps du sphénoïde, du rocher. Elles peuvent poser 2 sortes de problèmes:
 - Les lésions des nerfs crâniens ou des axes vasculaires traversant la base du crâne (nerf optique, nerf facial, artère carotide)
 - Une mise en communication des cavités aériennes de la base avec l'endocrâne pouvant être à l'origine de rhinorrhée, d'otorrhée, et de pneumocéphalie, et entraînant un risque de méningite.
- **Les plaies crânio-cérébrales**, par ouverture du scalp, de l'os et de la dure-mère, imposent un parage chirurgical d'urgence et une antibiothérapie.

4.2.2.2. Les lésions du contenu

- Elles sont classiquement séparées en lésions primaires (immédiatement consécutives au traumatisme) et secondaires (développées secondairement au traumatisme et donc dépisables).

Les lésions primaires

- *l'hémorragie méningée traumatique* est due à des lésions vasculaires des méninges molles ou à des suffusions hémorragiques provenant de foyers de contusion corticale. Elle est souvent responsable des états d'agitation observés à la phase initiale.
- *la contusion cérébrale* est une lésion corticale siégeant aux sommets des circonvolutions qui associe des lésions cellulaires et hémorragiques. Sa petite taille explique qu'elle échappe habituellement au scanner. Le caractère symptomatique ou non des contusions dépend directement de leur siège.
- *l'attrition cérébrale* est une lésion plus importante touchant le cortex et la substance blanche. Elle est constituée de zones de destruction cellulaire, de foyers ischémiques et de caillots (dilacération ou bouillie cérébrale).
- *l'hématome intra-cérébral* siège souvent au sein d'une zone d'attrition dont la composante hémorragique est importante.
- *les lésions axonales diffuses* correspondent à des lésions d'étirement et de cisaillement des axones et des vaisseaux. Elles siègent au niveau de la jonction cortico-sous-corticale, du corps calleux, de la capsule interne et de la partie haute du tronc cérébral.

Les lésions secondaires

- *l'hématome extra-dural (H.E.D.)* est une collection sanguine située entre la table interne de l'os et la dure-mère. Il est en général lié à la blessure d'une artère méningée ou d'un sinus veineux. Une fracture du crâne est présente dans 90% des H.E.D.. Ils prédominent dans la région temporo-pariétale, où la dure-mère est la moins adhérente au crâne (zone décollable de Gérard Marchand). Les signes cliniques se développent après une période d'intervalle libre. Celle-ci est souvent absente ou peu marquée chez l'enfant. C'est une urgence chirurgicale.
- *l'hématome sous-dural aigu* est une collection sous-durale hémorragique intéressant l'ensemble de la convexité cérébrale. Il est le plus souvent lié à la rupture au cortex d'un foyer d'attrition, ou, plus rarement à la rupture d'une veine pont ou d'une artère corticale.
- *le gonflement cérébral diffus précoce ("brain swelling")* correspond à un gonflement cérébral isolé apparaissant dans les premières heures suivant un traumatisme, surtout chez l'enfant. Au scanner, il existe des ventricules de petite taille, une disparition des citernes de la base. Ce phénomène est attribué à une vasodilatation majeure par perte de l'autorégulation vasculaire cérébrale.
- *l'hématome sous-dural chronique* est rare chez l'enfant, de diagnostic difficile car souvent très à distance d'un traumatisme. Il peut rentrer dans le cadre d'un syndrome de Silverman.
- *œdème cérébral traumatique* est une des raisons majeures de décès par traumatisme crânien. Il est secondaire: d'une part à des phénomènes locaux survenant au sein des foyers lésionnels initiaux (altération de la barrière hémato-encéphalique, altération des membranes cellulaires, troubles de la micro-circulation), d'autre part à des phénomènes généraux (modifications de la pression intracrânienne et du débit sanguin cérébral).

4.2.2.3. Les lésions associées

- L'examen doit systématiquement rechercher des lésions associées (fractures de membres, traumatisme abdominal, traumatisme du rachis). Celles-ci sont plus rares que chez l'adulte car les accidents sont en général moins violents.

**4.3. ATTITUDE PRATIQUE DE PRISE EN CHARGE DEVANT UN TRAUMATISME
CRÂNIEN DE L'ENFANT**

- 3 grands tableaux peuvent être rencontrés: le traumatisme crânien bénin, le coma d'emblée, l'aggravation secondaire.

4.4.3.1. Le traumatisme crânien bénin

- L'enfant est conscient à son arrivée. Il peut avoir présenté une perte de connaissance initiale brève. L'examen neurologique est normal. Il n'existe pas de lésion associée. Un état d'apathie ou d'agitation, des vomissements, des pleurs, sont fréquents et sans grande signification. Ils disparaissent une fois l'enfant rassuré.
- L'hospitalisation de tous les enfants n'est pas réalisable ni nécessaire.

Une surveillance en milieu hospitalier (vigilance, pupilles, déficit) de 48 heures doit être proposée

- lorsqu'il existe une perte de connaissance initiale
 - lorsque les radiographies du crâne montrent un trait de fracture. Chez le nourrisson, outre la surveillance clinique, la réalisation d'un hématocrite lors de l'arrivée aux urgences, 3 heures, 12 heures et 24 heures plus tard permet de dépister une lésion hémorragique intracrânienne secondaire (hématome extra-dural), dont la première manifestation est la spoliation sanguine.
- quand il n'existe ni perte de connaissance ni trait de fracture, les facteurs socio-familiaux sont essentiels. Si le milieu social est inconnu ou défavorable, l'hospitalisation est nécessaire. Devant un entourage familial intelligent, habitant à proximité de l'hôpital et comprenant les consignes, la surveillance à domicile est préférable.

4.4.3.2. Le coma d'emblée

- Dans ces cas, des gestes de première urgence doivent être réalisés, permettant d'assurer à l'enfant un état ventilatoire et hémodynamique satisfaisant.

Coma léger

- Le traumatisme entraîne une perte de connaissance initiale dont l'enfant se réveille mal. Le scanner doit être réalisé. Il peut être normal. Il met souvent en évidence des lésions modérées: petite contusion oedémateuse ou hémorragique, lame d'hématome sous-dural. Parfois il existe un hématome extra-dural qui devra être opéré. Le transfert dans un service de neurochirurgie est justifié. Le traitement repose essentiellement sur la restriction hydrique.

Coma grave

- L'enfant présente souvent des troubles végétatifs, la réactivité se fait en décérébration (hypertonie en extension aux 4 membres) ou en décortication (hypertonie en flexion des membres supérieurs, en extension des membres inférieurs).
- Le scanner révèle souvent des lésions étendues ou multiples: contusions hémorragiques, hématome sous-dural aigu, œdème cérébral sans lésion hémorragique, hématome intra-cérébral, œdème ou hémorragie du tronc cérébral.
- Le transfert dans un service de neurochirurgie est nécessaire. Le traitement repose sur la ventilation assistée, le coma thérapeutique, les antioœdémateux. La mise en place d'une mesure continue de la pression intracrânienne est souvent nécessaire.

4.4.3.3. *L'aggravation secondaire*

- *Toute aggravation secondaire doit faire évoquer la possibilité de survenue d'un hématome extra-dural et faire pratiquer ou renouveler un scanner cérébral.*

L'hématome extra-dural

- Chez le nourrisson et le petit enfant, le tableau classique (perte de connaissance initiale, intervalle libre, aggravation secondaire avec déficit controlatéral à la fracture puis mydriase homo latérale et bradycardie) n'est pas toujours net. L'intervalle libre est rarement clairement présent et peut parfois être de plusieurs jours. La bradycardie peut être remplacée par une tachycardie liée à la spoliation sanguine. L'apparition des symptômes est souvent brutale et la décompensation neurologique très rapide.
- La chirurgie est indiquée en urgence, associée à la correction de la spoliation sanguine.

L'hématome sous dural aigu

- Il est souvent liée à la rupture au cortex d'un foyer de contusion hémorragique. L'aggravation secondaire survient sur un tableau de coma d'emblée. Le scanner permet d'apprécier ce qui est du, dans l'aggravation au caractère oedémateux de la contusion initiale, ou à l'hématome sous dural. L'indication opératoire est portée en fonction de l'importance de cet hématome.
- Il s'agit d'un geste difficile, l'évacuation de l'hématome étant souvent suivie d'une hernie cérébrale due à la contusion et pouvant rendre nécessaire un geste plus ou moins étendu de résection cérébrale.

La contusion ou l'attrition oedémateuse

- Certaines lésions cérébrales primaires peuvent dans un second temps se comporter comme des processus expansifs oedémateux. Lorsqu'elles sont lobaires et situées en zone non fonctionnelle, elles peuvent parfois être redevables d'une lobectomie.

4.4.3.4. *Quelques problèmes poses dans certains traumatismes crâniens de l'enfant*

Embarrures

- Les fractures avec enfoncement doivent être opérées afin d'une part de supprimer la compression éventuelle qu'elles entraînent sur le cerveau et d'autre part de s'assurer de l'intégrité de la dure-mère. Le geste peut, dans la majorité des cas, être différé de quelques jours.
- Chez le nouveau-né, l'enfoncement en balle de ping-pong doit être levé avant le 10^{ème} jour car il a ensuite tendance à se fixer.

Fractures de la base du crâne

- Elles sont suspectées lorsqu'il existe un hématome en lorgnette , un épistaxis ou éventuellement une rhinorrhée, au niveau de l'étage antérieur, lorsqu'il existe un hématome rétro-auriculaire, une otorragie ou une otorrhée, au niveau du rocher.

Il existe un risque de méningite justifiant la mise en route dès la prise en charge d'une antibiothérapie par l'amoxicilline.

- L'existence d'un écoulement de L.C.R. nécessite la réalisation d'un scanner avec fenêtres osseuses afin de visualiser la brèche. Il doit être traité par ponctions lombaires déplétives et acétazolamide. La chirurgie est nécessaire en cas d'échec du traitement médical.