

RADIOLOGIE DES FRACTURES

I - EVOLUTION SCHEMATIQUE D'UNE FRACTURE

I.1 FRACTURE ET FORMATION D'UN HÉMATOME

= Tuméfaction des parties molles autour du foyer de fracture

I.2 HYPERHÉMIE AU NIVEAU DU TRAIT, DÉMINÉRALISATION, ORGANISATION DU CAL FIBREUX

= Diminution de la densité des extrémités osseuses, Elargissement apparent du trait de fracture

I.3 APPARITION PROGRESSIF DU CAL OSSEUX PRIMAIRE (4^o SEMAINE)

= Petite zone faiblement calcifiée autour du foyer de fracture

I.4 RÉSORPTION DU CAL PRIMAIRE ET FORMATION DU CAL SECONDAIRE

= Densification du cal dont les limites apparaissent nettement. Comblement progressif du trait

I.5 RETOUR À LA NORMALE

= Apparition de travées osseuses à l'intérieur du cal

2 - BIOMECANIQUE DES FRACTURES OSTÉOSYNTHESES

Objectif des fractures du membre inférieur : SOLIDITE pour permettre la marche

Objectif des fractures du membre supérieur : MOBILITE ET FONCTION PRECOCE

Les ostéosynthèses sont de 2 types :

+ ostéosynthèse d'**alignement** : PAS DE SOLlicitATION AVANT LE 21^o JOUR

+ ostéosynthèse de **consolidation** : MOBILISATION POSSIBLE AU 7^o JOUR

Le trait de fracture peut être :

+ **stable** par exemple, la fracture transversale enclouée du fémur : l'impaction favorisera la coaptation

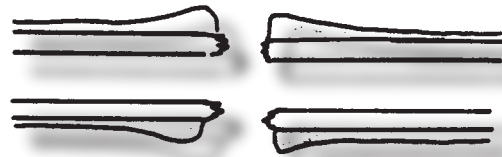
+ **instable** par exemple, la fracture spiroïde : cette fracture sera sensible aux composantes de torsion.

Les contraintes en compression du foyer accélèrent la consolidation.

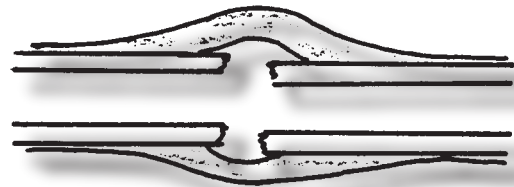
Les contraintes en cisaillement du foyer la retardent.

Le délai d'immobilisation dépend de la solidité du montage qui a été fait par l'opérateur et qui seul peut juger de la mobilisation post-opératoire et des délais de mise en charge.

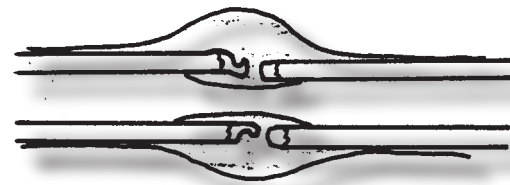
3 - RADIOLOGIE DU CAL OSSEUX



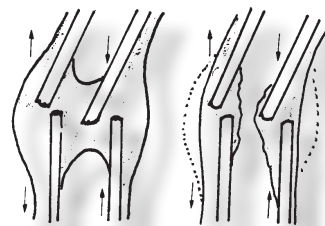
Constitution du cal en collier sous le périoste resté intact.



Dans de bonnes conditions mécaniques les deux colliers se rejoignent, forment un pont qui enjambe le trait de fracture.



A partir de ce pont, des travées d'os immature comblent l'écart interfragmentaire et rejoignent le cal d'origine endostée.



Le remodelage osseux permet la résorption des corticales soumises à une traction et le renforcement des travées en pression.

Chez l'adulte, il n'y a pas correction des axes.

Chez l'enfant, les axes situés dans le sens du mouvement de l'articulation se corrigent.

L'ostéosynthèse rigide par plaque sacrifie le cal périphérique, privilégie la formation du cal endosté et cherche à obtenir d'emblée une reconstruction osseuse par modelage ostéonal.

L'ostéosynthèse par clou centro-médullaire sacrifie les vaisseaux endomédullaires privilégie la formation de cal endosté et stimule la reconstruction ostéonale par la reprise précoce des stimulations mécaniques axiales.

4 - EVOLUTION D'UNE FRACTURE OSTEOSYNTHESÉE

4.1 - OSTEOSYNTHÈSE PAR PLAQUE

La forme la plus élaborée est l'ostéosynthèse rigide avec compression.

Les critères radiologiques en sont :

- 3 vis de part et d'autre du trait
- aucune vis à moins de 1 cm du trait
- les vis dépassent de 1 mm la corticale
- le forage est perpendiculaire à la plaque
- le contact est parfait entre les 2 extrémités fracturées
- le foyer de fracture est strictement immobilisé

L'apparition d'un cal périphérique traduit une perte de stabilité de l'ostéosynthèse.

Si la contention par ostéosynthèse rigide à compression est stricte, la consolidation s'effectue en 18 mois.

L'ostéosynthèse par plaque qui compromet la vascularisation périostée à l'avantage de permettre un rétablissement précoce de la circulation médullaire.

La consolidation s'obtient par :

- formation de cal endosté
- reconstruction osseuse par remodelage ostéonal

4.2 - OSTEOSYNTHÈSE PAR CLOU CENTRO MÉDULLAIRE

L'enclouage est percutané, à distance du foyer de fracture (enclouage à foyer fermé)

En cas d'alésage médullaire (ostéosynthèse de consolidation), l'oblitération des vaisseaux intramédullaires provoque une nécrose corticale interne stimulant l'ostéogénèse. En effet, la vascularisation périphérique périostée est respectée, et il y a interruption de la vascularisation médullaire.

Le montage n'est pas rigide, l'appui précoce permet la persistance de contraintes axiales physiologiques.

La consolidation s'obtient par :

- stimulation du cal périphérique
- remodelage ostéonal correctement orienté

5 - LES SIGNES RADIOLOGIQUES D'ÉVOLUTION DÉFAVORABLES DE LA FRACTURE

- Élargissement sur des clichés successifs du cal périphérique avec persistance du trait de fracture.
- Densification du trait de fracture
- Résorption progressive des extrémités osseuses
- Inflexion du foyer de fracture (angulation des corticales)
- Chambre claire autour de la partie épiphysaire d'un clou centro-médullaire
- Saillie progressive d'une ou plusieurs vis
- Angulation d'une plaque

6 - LES COMPLICATIONS DE LA CONSOLIDATION OSSEUSE

6.1 - LES RETARDS DE CONSOLIDATION

Cliniquement : le foyer reste chaud à la palpation avec hyperactivité thermographique et scintigraphique.

Radiologiquement : Le cal ne joint pas les extrémités mais il n'existe pas d'ostéosclérose des extrémités, ni d'espace clair témoignant d'un arrêt de l'ostéogénèse.

6.2 - LES PSEUDARTHROSES

6.2.1 - LES PSEUDARTHROSES HYPERTROPHIQUES

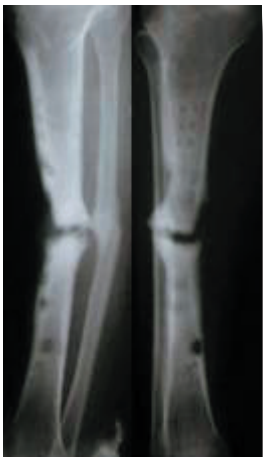


Cliniquement : Il existe une douleur à la mobilisation ou à l'appui.

Radiologiquement :

- hypertrophie en patte d'éléphant
- ligne claire séparant les extrémités
- densification des traits de fracture
- obturation de la médullaire
- inflexion du foyer
- mobilité de l'ostéosynthèse

6.2.2 - LES PSEUDARTHROSES ATROPHIQUES



Cliniquement : mobilité anormale sans signe d'activité du foyer (chaleur).

Radiologiquement :

- absence de cal périphérique
- résorption des extrémités (queue de radis)
- perte de substance
- extrémités denses sclérosées
- obturation de la médullaire

6.2.3 - LES PSEUDARTHROSES SUPPUREES

Cliniquement : fistule

Radiologiquement :

- extrémités denses scléreuses
- cal périphérique à distance du foyer
- fragments séquestrés
- cavités d'ostéolyse autour du foyer et du matériel

7 - CONSOLIDATION ET DATE DE LA REPRISE FONCTIONNELLE

7.1 - TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

- Ablation du plâtre dès la constatation d'un cal périphérique homogène.

Souvent, la minéralisation radiologique du cal est tardive et la reprise fonctionnelle est décidée dans des délais moyens. Le diagnostic radiologique de consolidation est difficile et reste aléatoire.

- Au membre inférieur l'appui est autorisé avec un plâtre de marche vers la 6^e semaine.

La reprise est toujours progressive et toute manifestation douloureuse au niveau du foyer de fracture doit faire stopper la mobilisation ou l'appui.

7.2 - L' OSTEOSYNTHESE

confère habituellement une rigidité immédiate sans accélérer la consolidation.

LA REPRISE DU SPORT est possible après un délai supplémentaire égal à celui qui a permis la reprise des activités quotidiennes habituelles.

8 - DELAIS MOYENS DE CONSOLIDATION

