

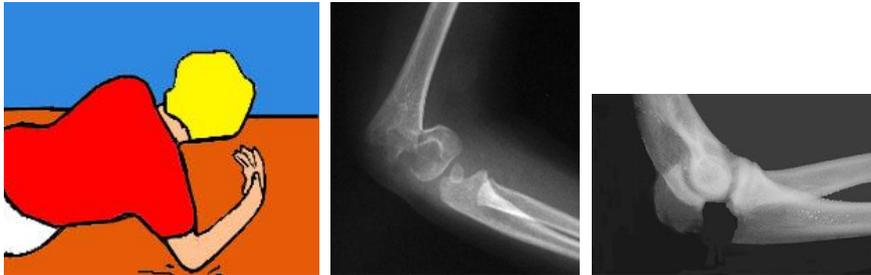
## GÉNÉRALITÉS SUR LES FRACTURES DES MEMBRES

Les fractures ont des caractéristiques et des évolutions très différentes en fonction de leur localisation sur le squelette (os plats, os longs, os courts) et en fonction de leur situation au niveau de l'os lui-même (diaphyse, métaphyse ou épiphyse).

### MECANISMES DES FRACTURES TRAUMATIQUES

#### - Traumatisme direct

Il s'agit d'un choc direct : soit par chute d'objet lourd ou impact lors d'un accident de la route par exemple, soit d'une chute avec contact direct avec le sol.

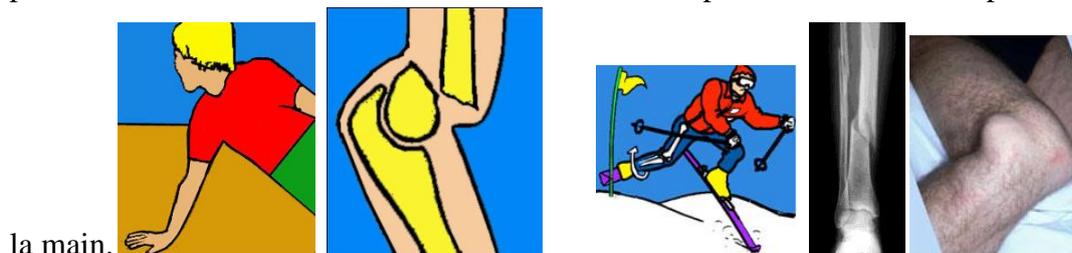


Chute sur le coude pouvant produire une fracture supra-condylienne ou une fracture de l'olécrâne

#### - Traumatisme indirect

Le traumatisme peut se faire en torsion, en traction, en varus ou valgus, en compression ou par un mécanisme complexe. L'os se fracture à distance de l'application des forces. L'exemple le plus typique est la fracture de la jambe du skieur qui tourne autour de son pied bloqué par le ski. Ce même mécanisme peut entraîner des entorses des articulations avec ruptures ligamentaires.

Les vertèbres se fracturent souvent par un mécanisme en compression, de même que les plateaux tibiaux ou le calcaneum. L'humérus se casse par flexion indirecte après une chute sur



la main.

Fracture du coude après chute sur la main  
ou une rupture des ligaments

Torsion pouvant produire une fracture ou

## - Les fractures de fatigue

Les fractures de fatigue se produisent à la suite d'une multitude d'efforts répétés sur un os.

La plus fréquente siège au niveau du col des métatarsiens moyens qui est un lieu privilégié lors de la marche. C'est la fracture typique des jeunes recrues de l'armée à qui l'on impose de longues marches auxquelles ils ne sont pas habitués. Elles peuvent aussi survenir chez des sportifs à la suite d'un surentraînement (ex des fractures des danseurs et des coureurs). Ces fractures sont souvent partielles et difficiles à voir sur les radiographies (visibles à la scintigraphie osseuse).



## LES TRAITS DES FRACTURES

### - Les fissures osseuses

Les fissures se produisent lors de traumatismes minimes. Il n'y a qu'une fissure plus ou moins complète, sans aucun déplacement et le trait peut être difficilement visible sur les radios initiales. Souvent, on voit mieux le trait sur des radiographies faites 15 jours plus tard, en raison de l'ostéoporose qui se développe de part et d'autre de la fracture dans les suites immédiates de toute fracture (Il est classique que les fractures du scaphoïde carpien ne se voient parfois que sur les radios après une quinzaine de jours). Ces fractures consolident habituellement spontanément (seules les fissures du scaphoïde carpien et du col fémoral peuvent consolider difficilement). Les fissures des petits os invisibles sur des radiographies simples peuvent, en cas de doute, justifier des examens complémentaires pour le diagnostic: scanner ou scintigraphie osseuse.



### - Les fractures en "bois vert" (voir chapitre des fractures de l'enfant).

Il s'agit d'une forme très particulière de fracture diaphysaire ou métaphysaire de l'enfant. Une corticale est incomplètement fracturée et elle tient surtout grâce au périoste qui joue le rôle de charnière. L'angulation est parfois importante mais les fragments sont stables et ne bougent pas lors des manipulations à l'examen, contrairement aux fractures habituelles des membres.



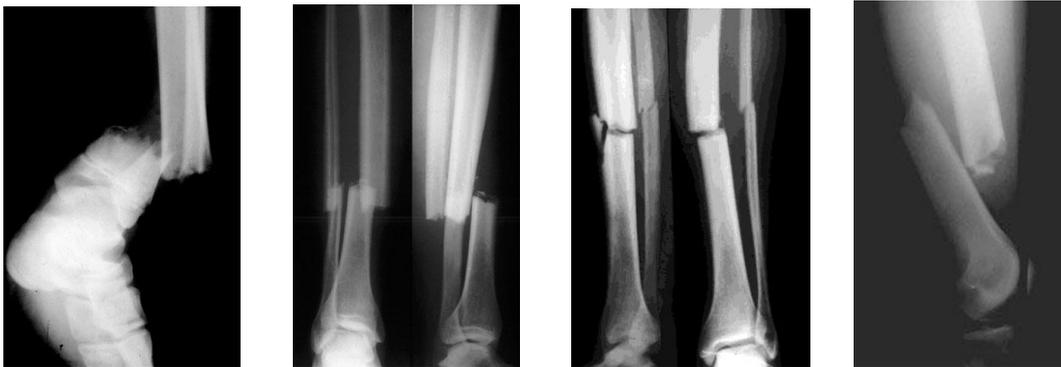
Fractures en bois vert de l'avant-bras

## - Les traits des fractures habituelles

### 1° Trait de fracture transversal

Un trait transversal est lié habituellement à un traumatisme par choc direct très violent. La peau est souvent contuse par l'élément contondant, elle peut même être ouverte.

- Ce type de fracture transversale est dit "stable" car lorsque la réduction (par traction sous anesthésie) aura permis de remettre les fragments l'un en face de l'autre, on pourra conserver la réduction par un plâtre, c'est le traitement orthopédique. On verra que les fractures transversales des diaphyses se prêtent très bien aussi au traitement chirurgical par enclouage centro-médullaire. Le caractère transversal "stable" est favorable pour une reprise précoce de la marche avec appui sur le membre, après la mise en place d'un gros clou à l'intérieur du canal médullaire de l'os.



### Fractures transversales de la jambe et du fémur

### 2° Trait oblique ou spiroïde

Un trait de fracture oblique ou spiroïde résulte de traumatismes indirects. Le trait de fracture tourne autour de la diaphyse comme une spirale. L'élément de torsion est prédominant.

Lorsqu'il n'y a pas de déplacement, la consolidation est très rapidement obtenue car la surface de contact des fragments est importante. Il y a des fractures spiroïdes courtes où le trait a quelques cm de longueur et des fractures spiroïdes longues où le trait peut avoir 12 cm ou plus.

Lorsqu'il y a des déplacements, ils sont difficiles à corriger et à par les méthodes orthopédiques. Des déplacements secondaires peuvent en effet se reproduire à cause de la contraction des muscles qui tend à créer un chevauchement et une translation des fragments, même sous plâtre.



### 3° Fractures comminutives

Les fractures comminutives se caractérisent par le fait qu'il y a plus de 2 fragments osseux et quelquefois une grande quantité de fragments. Souvent il n'y a qu'un fragment intermédiaire en "aile de papillon" c'est la forme la plus simple des fractures comminutives.

Elles surviennent au cours de traumatismes directs ou complexes très violents et sont souvent accompagnées de lésions des parties molles, des muscles des vaisseaux et des nerfs. Elles sont particulièrement instables.

Une ouverture cutanée, fréquente dans ces cas, contre-indique toute ostéosynthèse fermée et le fixateur externe est alors fréquemment utilisé.

Dans les fractures fermées on peut réaliser un enclouage à foyer fermé (en ajoutant un dispositif de "verrouillage" pour empêcher la rotation des fragments.



Fracture avec aile de papillon. Fractures comminutives du tibial, du genou et de l'épaule.  
Fracture à double étage

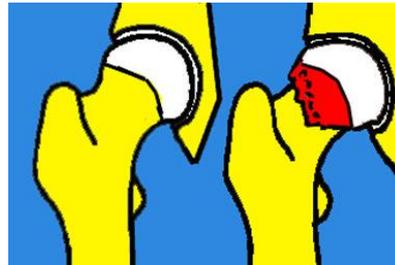
#### **4° Fractures à "double étage"**

Dans les fractures à double étage, il y a 2 traits de fractures transversaux ou obliques qui séparent un moins grande. Ces fractures sont instables. Le fragment intermédiaire peut avoir une vascularisation très précaire en raison de la séparation complète du reste de l'os et la consolidation peut en être retardée. Le traitement orthopédique sera difficile car l'on n'aura aucune prise sur le fragment intermédiaire. Le traitement chirurgical devra éviter de dévasculariser ce fragment ce qui exclut une ostéosynthèse par plaque au profit d'un clou centomédullaire.

#### **5° Les fractures engrenées**



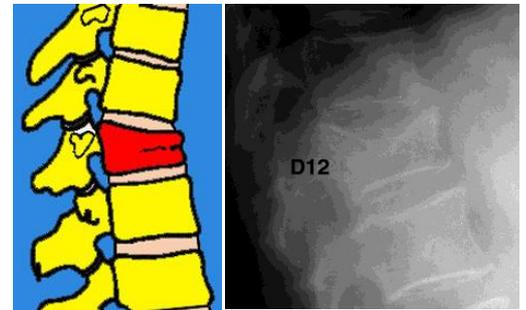
On dit que les fragments sont "engrenés" lorsqu'il y a impaction d'un fragment dans l'autre. Cela ne se fait que dans les épiphyses et les métaphyses qui sont os spongieux. Ces fractures consolident bien, mais il faut se méfier des déplacements secondaires fréquentes au col du fémur et au col de l'humérus (l'extrémité inférieure du radius).



Il y a produit riches en mais il (fractures et 'à

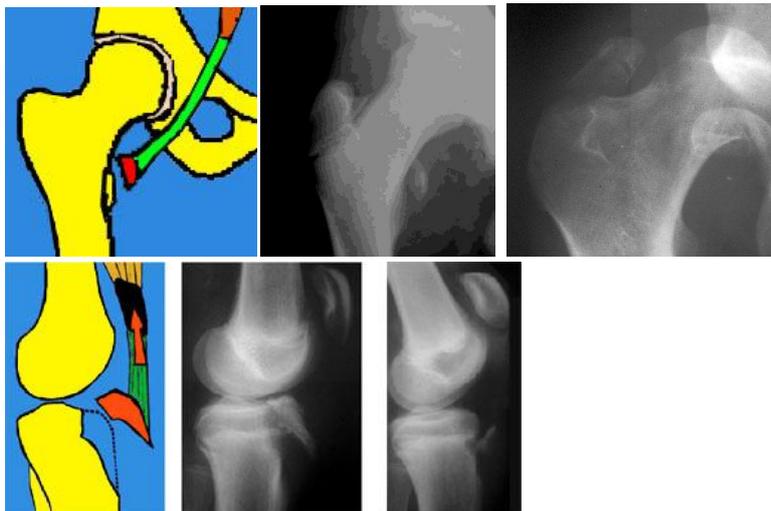
### 6° Les fractures par compression

Les fractures par compression sont caractéristiques des fractures des corps vertébraux. La partie antérieure du corps se tasse alors que le mur postérieur reste intact. La consolidation est rapide mais il y a un tassement résiduel avec une vertèbre qui présente une forme trapézoïdale.



### 7° Les fractures-arrachement des apophyses

Les insertions sur les os de certains tendons peuvent être arrachées lors de traumatismes (souvent liés au sport). On peut voir un déplacement du fragment osseux qui s'explique par la rétraction du muscle correspondant : Grand et petit trochanter, trochiter de l'humérus, épitrochlée, tubérosité tibiale, styloïde du 5ème métatarsien sont les tubérosités ou apophyses le plus souvent arrachées. Seul le traitement chirurgical précoce peut permettre une fixation solide et en bonne position des fragments (par des petites vis ou des fils trans-osseux).



Fracture du petit trochanter de la tubérosité tibiale

Fract. du grand trochanter

Fracture

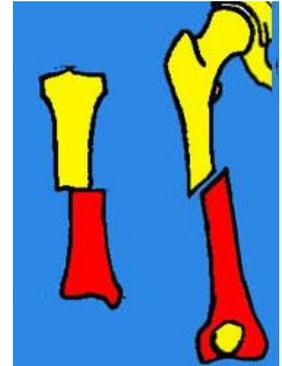
### DÉPLACEMENT DES FRACTURES

De nombreuses fractures ne se déplacent pas (cf ci-dessus : fractures de fatigue, fissures et certaines fractures de l'enfant). Un déplacement ne peut s'évaluer que si l'on dispose de deux

clichés de face et de profil. Un déplacement peut combiner plusieurs déplacements élémentaires.

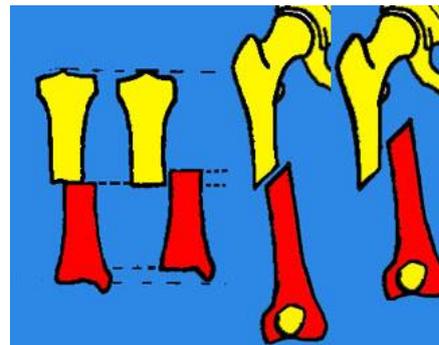
### - La translation

La translation peut être plus ou moins importante. Les fragments peuvent rester "accrochés" par une partie de la surface fracturaire. Au maximum la translation est telle qu'il n'y a plus aucun contact entre les fragments et qu'il se produit alors un chevauchement.



### - Le chevauchement

Le chevauchement correspond à un recouvrement longitudinal des fragments en présence. Il n'existe dans les fractures transversales, que s'il y a une translation complète. Dans les fractures obliques ou spiroïdes, le chevauchement est très fréquent et il se combine à la translation.

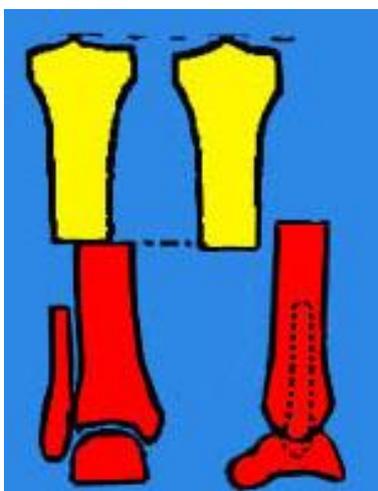


### - L'angulation

L'angulation existe dans le plan frontal : en abduction ou en valgus et en adduction ou en varus ou dans le plan sagittal : angulation antérieure ou antecurvatum et angulation postérieure encore appelée recurvatum. C'est probablement le type de déplacement le plus important à corriger en raison des séquelles possibles très gênantes surtout au niveau du membre inférieur. Le moindre défaut angulaire est susceptible d'avoir un retentissement sur la fonction des articulations sus et sous jacentes. Une consolidation en varus de la jambe, par exemple, entraînera une surcharge interne du genou et de la cheville.



### - Le décalage ou rotation



Le décalage ne doit pas être confondu avec la translation. C'est le déplacement le plus difficile à apprécier sur les radios. Les radiographies ne permettent qu'une approximation dans les fractures

transversales. Dans les fractures obliques, la rotation est plus visible. L'examen visuel comparatif avec l'autre côté montre les gros défauts de rotation.

Les déplacements sont presque toujours combinés et ils doivent soigneusement être analysés dans les 3 plans.

Les consolidations dites "vicieuses" en rotation peuvent être très gênantes. On peut les mesurer précisément avec le scanner.

Rotation externe du fragment distal Cal vicieux en rotation externe

## CONDUITE A TENIR DEVANT UNE FRACTURE DES MEMBRES

Prenons pour exemple, une fracture diaphysaire du membre inférieur (fémur ou tibia).

### L'interrogatoire

Un interrogatoire précis est indispensable et s'enquiert des modalités précises de l'accident (sport, route, accident du travail. etc..)

- L'horaire est important, surtout dans les fractures ouvertes, où le risque d'infection est d'autant plus important que le délai est long avant le nettoyage du foyer et l'antibiothérapie.
- La douleur est constante et le blessé a perçu un craquement douloureux caractéristique.
- L'impotence du membre est complète.
- Le mécanisme du traumatisme doit être reconstitué par l'interrogatoire

## LE TRAITEMENT DES FRACTURES

### Principes généraux

Dans la période initiale, il faut :

- Calmer la douleur et traiter le choc s'il existe, avant tout.
- Immobiliser provisoirement par une attelle plastique ou gonflable.

Dès qu'un bilan clinique complet a pu être fait, le bilan radiologique est réalisé et il permet de juger si une simple immobilisation peut suffire ou s'il faut au contraire envisager une réduction.

La présence de lésions viscérales ou crâniennes associées fait toujours passer au deuxième plan le traitement des fractures des membres.

Toute plaie sera débridée, parée et fermée sur un drainage efficace si elle est fraîche.

Le drainage aspiratif de Redon est le plus efficace et le rigoureux.

Une plaie ne sera pas fermée si elle est souillée, en particulier par de la terre, ce qui ferait courir le risque d'une surinfection à germes anaérobies.

Le traitement antibiotique préventif sera systématique, de même que la prévention du tétanos (sérothérapie et vaccination).

Dans la deuxième période, la méthode choisie devra assurer :

- La consolidation "per primam" de la fracture dans de bonnes conditions.
- La récupération fonctionnelle du membre.
- L'évolution sera fonction de la qualité de la réduction et de la contention.

### **La réduction**

La réduction sera réalisée sous anesthésie générale, le plus souvent, ou sous anesthésie loco-régionale (par exemple, pour le poignet). Les manœuvres seront dictées par l'analyse du déplacement sur les radiographies de face et de profil. Chaque cas est un cas particulier. La traction est l'élément constant à toute réduction. Elle peut être appliquée manuellement ou par des systèmes externes divers. Elle doit être très progressive.

### **L'immobilisation : plâtre ou ostéosynthèse ?**

- L'immobilisation plâtrée : Elle est indiquée dans les fractures non déplacées ou facile à réduire. La confection d'un plâtre ainsi que la surveillance obéissent à des règles strictes.
- La réduction chirurgicale et l'ostéosynthèse sont indiquées lorsque la réduction est impossible par les méthodes orthopédiques (par ex : avant bras de l'adulte) ou lorsque la tentative de réduction orthopédique s'est avérée insuffisante. Une réduction chirurgicale est indiquée dans les fractures articulaires où le rétablissement anatomique des surfaces articulaires est indispensable pour préserver la fonction. Une ostéosynthèse est aujourd'hui systématiquement indiquée pour les fractures diaphysaires à cause des avantages de l'enclouage centro-médullaire.

Les avantages de l'ostéosynthèse sont :

- La stabilité du foyer de fracture
- La possibilité de rééducation rapide des articulations voisines
- La reprise d'appui précoce après les enclouages centro-médullaires stables
- Un séjour hospitalier court
- Un rétablissement rapide de la fonction

Les inconvénients de l'ostéosynthèse sont :

- Une anesthésie plus longue que pour le traitement orthopédique

- Un risque d'infection possible (retard de consolidation et pseudarthrose avec ostéite)
- Une instrumentation plus ou moins complexe est indispensable

## LE TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE DES FRACTURES

Le traitement orthopédique comprend la manœuvre de réduction et la contention des fractures.

### 1- Traitement des fractures non déplacées

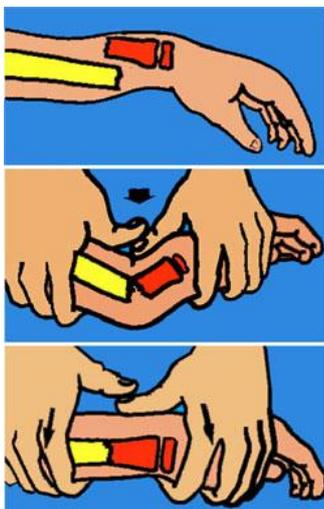
Les fractures non déplacées sont simplement plâtrées. Des radiographies de contrôle de la fracture sous plâtre sont réalisées ensuite et elles seront répétées à intervalles variables pour dépister les déplacements secondaires (au 5ème et au 15ème jour pour une fracture instable du poignet).

### 2- Réduction des fractures déplacées

La réduction est réalisée par des manœuvres adaptées aux différentes localisations.

On doit toujours combiner des manœuvres dictées par la nature des déplacements étudiés sur les radiographies. Lorsqu'il y a un important chevauchement des fragments, la simple traction peut se révéler insuffisante et il faut parfois imprimer une forte angulation pour désenclaver les fragments (comme dans la fracture du poignet).

On peut s'aider de dispositifs de traction permettant une action plus progressive et prolongée. Par exemple, l'utilisation des "doigts japonais" permet de tirer sur les doigts pendant qu'un poids est appliqué sur l'avant-bras afin d'obtenir la réduction progressive des fractures des 2 os de l'avant bras ou de l'extrémité inférieure du radius (obtenues en général en 10 à 20 mn)



Réduction manuelle d'une fracture très déplacée    Réduction progressive par traction sous AG

Des contrôles radiographiques ou radioscopiques permettent de guider les manœuvres complémentaires pour parvenir à une réduction correcte. Le plâtre est ensuite confectionné dans la position de réduction.

## TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES

### PRINCIPES GÉNÉRAUX DES OSTÉOSYNTHÈSES

Le matériel doit être "biocompatible" c'est-à-dire qu'il ne doit pas déclencher des réactions toxiques, inflammatoires. Le matériel doit être à l'abri de tout effet corrosif.

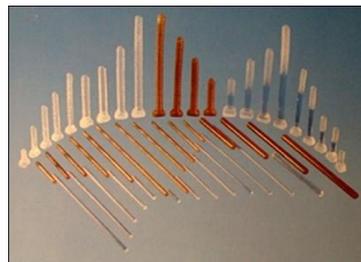
Le matériel métallique doit être sans défaut qui pourrait être le point d'appel d'une rupture. Les alliages utilisés doivent être très résistants même si leur volume est faible. Le plus souvent les alliages associent le chrome, le cobalt et le molybdène. On utilise aussi beaucoup l'acier inoxydable.

Les plaques d'ostéosynthèse sont fabriquées avec toutes sortes de formes et de tailles afin d'être adaptées à tous les os et à toutes les fractures.

Les clous centro-médullaires utilisés pour les diaphyses des os longs existent également en toutes longueurs et calibres et leur mise en place est facilitée par un matériel "ancillaire" adapté.

Les ostéosyntheses doivent permettre une immobilisation réduite et une rééducation précoce des articulations afin d'obtenir une reprise de la marche dans les meilleurs délais.

### 1° Généralités sur les vis et sur les plaques d'ostéosynthèse



Visserie classique en métal  
résorbables

Vis

## COMPLICATIONS DES FRACTURES

On les classe en complications immédiates, secondaires et tardives

### 1/ LES COMPLICATIONS IMMÉDIATES

#### *1° L'ouverture cutanée*

L'ouverture entraîne une communication entre le foyer de fracture et l'extérieur. Cet état peut entraîner un risque d'infection qui est une complication grave. Le risque est lié au degré de septicité de la plaie (plaie souillée par de la terre et des débris divers etc..) et au délai écoulé depuis l'accident (la pullulation microbienne est importante à partir de la 6ème heure). La peau peut présenter des lésions de gravité variable et le pronostic en dépend pour une bonne part.

L'ouverture cutanée est classée en France, en 3 types selon la classification de CAUCHOIX.

#### - Ouverture cutanée de type I

Plaie simple franche sans décollement.

Dont le traitement est simple après désinfection locale, on peut rapprocher les berges cutanées sans tension avec des sutures et l'on obtient une cicatrisation sans nécrose secondaire.



#### - Ouverture cutanée de type II

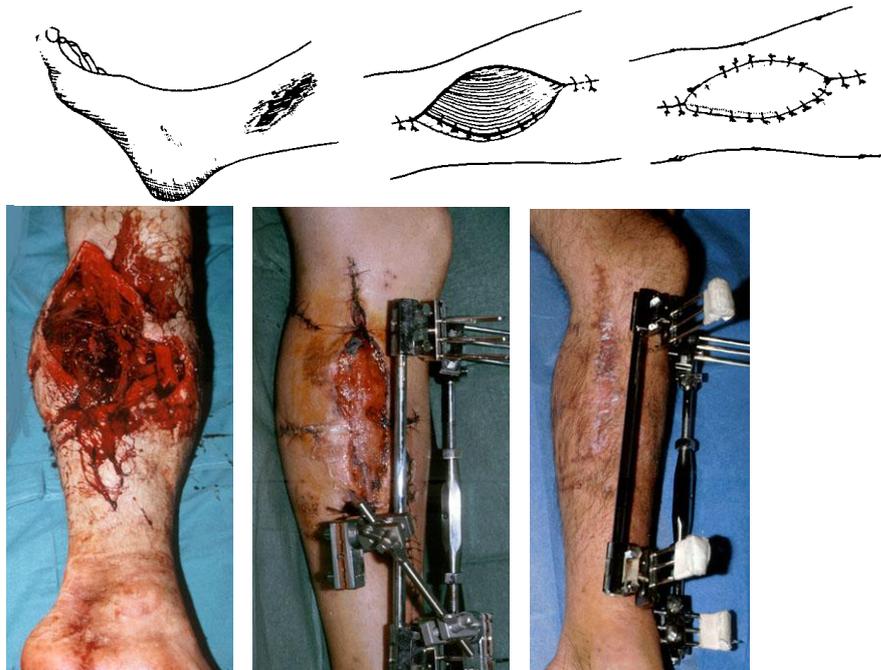
Plaie plus large. Les bords sont parfois contus et doivent être excisés pour permettre la suture, mais la fermeture est possible (en s'aidant au besoin d'une incision de décharge postérieure). Les risques de nécrose secondaire sont importants.



#### - Ouverture cutanée de type III

Perte de substance cutanée large rendant la fermeture cutanée primitive impossible.

Nécessité de faire une couverture par lambeau ou par transplant musculaire et greffe de peau.



Traitement des lésions des parties molles par cicatrisation dirigée

## 2/ LES COMPLICATIONS SECONDAIRES

### 1° L'infection

L'infection précoce est la complication la plus redoutée en raison des difficultés de son traitement et du retentissement péjoratif qu'elle entraîne en général sur la consolidation de la fracture. L'infection d'une fracture n'est possible que s'il y a une plaie d'emblée ou si le traitement chirurgical a introduit malencontreusement des germes dans le foyer fracturaire, il s'agit d'une complication iatrogène. Une fracture fermée n'a aucune raison de se surinfecter.

- Le tétanos est exceptionnel grâce à la prévention systématique (sérothérapie et vaccination)

- La gangrène gazeuse est une infection redoutable liée à des germes anaérobies. Le diagnostic se fait cliniquement sur l'apparition de crépitation à la pression des parties molles et sur des signes généraux de gravité extrême et peut conduire à amputer le membre pour éviter l'extension.

La radiographie peut montrer des bulles gazeuses dans les parties molles

- Les germes classiques sont responsables des infections secondaires habituelles (les staphylocoques dorés en particulier).



Gangrène gazeuse avec des

bulles gazeuses sur la radio

L'infection se traduit localement par des douleurs, une inflammation avec rougeur et chaleur locales. Une fluctuation apparaît rapidement, en rapport avec une collection purulente. La fièvre est présente et les signes biologiques sont en faveur de l'infection (VS élevée, polynucléose et augmentation des C réactives protéines)

Traitement : Il faut évacuer la collection purulente et nettoyer largement tous les tissus, sinon l'évolution se fera vers l'ostéite.

L'infection chronique avec la fistulisation spontanée et traînante est caractéristique de l'ostéite. Les fragments osseux atteints par l'ostéite se dévitalisent et sont dans l'impossibilité de consolider, donnant une pseudarthrose infectée. L'évolution ultérieure passe par la nécessité d'une excision des fragments osseux dévitalisés et une greffe osseuse pour obtenir la consolidation. L'évolution peut être extrêmement longue et plusieurs interventions successives sont souvent nécessaires (voir diaporama spécial infections osseuses).

La pseudarthrose infectée peut persister malgré toutes les tentatives et l'amputation du membre est parfois indiquée. C'est dire la gravité potentielle de toute infection d'une fracture et il faut insister sur les précautions d'asepsie que le chirurgien doit prendre lorsqu'il réalise le traitement initial d'une fracture et le soin avec lequel il faut faire en urgence, le parage de toute plaie sur une fracture.

*2° La nécrose cutanée*

*3° Les phlébites*

4° Les déplacements secondaires sous plâtre

*5° Troubles trophiques*

*6° L'embolie graisseuse*

## COMPLICATIONS TARDIVES DES FRACTURES

### 1- Retard de consolidation

La consolidation tarde à se produire par rapport aux délais classiques Les radiographies successives ne montrent pas de progrès du développement du cal. Le foyer de fracture garde de la mobilité douloureuse, un œdème et de la chaleur locale.

Il faut savoir attendre encore avant de proposer une greffe car la consolidation est possible, mais il est parfois difficile de prolonger l'immobilisation en raison du retentissement social de l'immobilisation. Le diagnostic est difficile à ce stade entre retard de consolidation (consolidation encore possible) et pseudarthrose (la consolidation spontanée n'est plus possible).

## **2 – Pseudarthrose**

C'est l'absence de consolidation bien après l'expiration du délai habituel, avec la constatation d'un aspect radiologique particulier qui incite à penser que l'état est irréversible et que la consolidation sera impossible malgré la poursuite d'une immobilisation.

Il y a deux types principaux de pseudarthroses, les pseudarthroses hypertrophiques et les pseudarthroses atrophiques.

## **Références**

JL LERAT