



Fractures diaphysaires du membre supérieur

ORTHOPÉDIE-TRAUMATOLOGIE

FRACTURES DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE

1. Définition :

Ce sont toutes les fractures dont le trait siège dans la région limitée en haut par le bord inférieur de l'insertion du muscle grand pectoral et en bas par une ligne transversale qui passe à 4 travées du doigt au-dessus de l'articulation du coude.

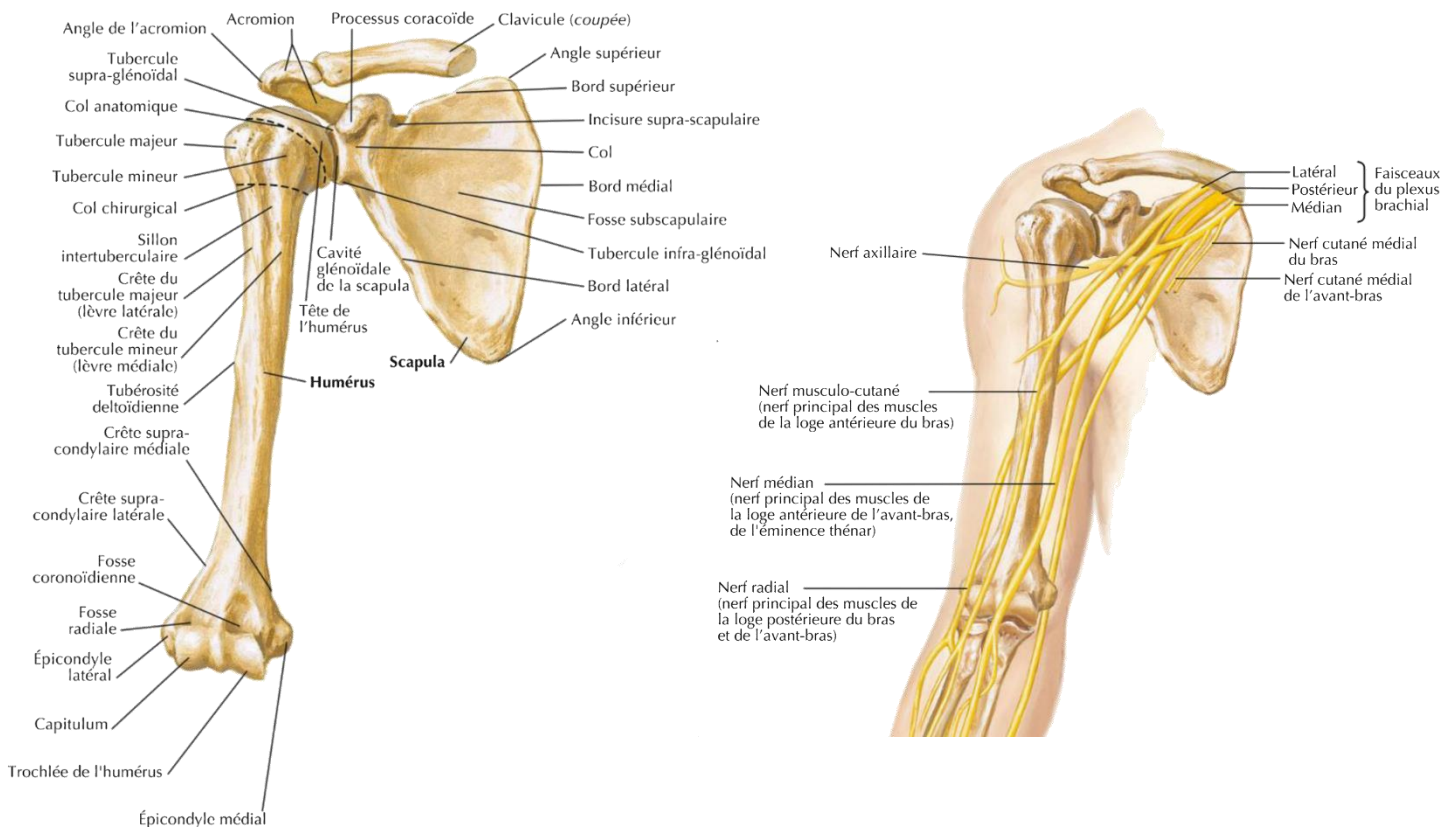
2. Rappel anatomique :

Le bras est la partie du membre supérieur comprise entre l'épaule et le coude. Il est constitué du squelette huméral et des régions brachiales antérieure et postérieure. En avant de l'humérus, l'artère humérale va rejoindre, oblique en bas et en dehors, le milieu du pli du coude.

Les nerfs médian, cubital et radial sont initialement satellites de l'artère humérale :

- Le nerf médian reste au contact de l'artère jusqu'au coude.
- Le nerf cubital s'en éloigne par un trajet oblique en bas et en arrière pour rejoindre la région brachiale postérieure.
- Le trajet du nerf radial est essentiel à connaître car il explique le risque de complications neurologiques dans certaines fractures diaphysaires de l'humérus. De la partie inférieure de la cavité axillaire, il se dirige oblique en bas, en arrière et en dehors. Il se sépare ainsi de l'artère humérale et contourne la face postérieure de l'humérus en cheminant dans la gouttière radiale qui est une dépression à la surface de l'humérus. Il est donc en contact très étroit avec la corticale postérieure au tiers moyen de l'humérus. Il rejoint ensuite la gouttière bicipitale externe, puis se divise rapidement en branches terminales. Ainsi, il faut retenir en pratique, l'existence d'une zone dangereuse, située à environ 10 à 15 cm de l'épicondyle latéral de l'humérus.

Le nerf radial est la plus grosse branche terminale du plexus brachial. C'est un nerf mixte ou sensitivomoteur du membre supérieur, il se termine en deux branches terminales, l'une postérieure motrice, vers les muscles extenseurs de l'avant-bras et l'autre antérieure sensitive, vers les téguments du dos de la main.



3. Anatomopathologie :

A. Mécanisme :

- **Choc direct** : le trait de fracture est soit transversal ou comminutif, ce type de choc est souvent associé à des lésions cutanées.
- **Choc indirect** : le choc survient à distance du bras, il provoque deux types de contraintes :
 - Torsion du bras : le trait de fracture peut être spiroïde ou oblique.
 - Flexion du bras : le trait est transversal.

Les fractures pathologiques sont des fractures qui surviennent sans traumatisme : en cas de tumeur osseuse, fracture obstétricale et fracture par contraction musculaire violente.

B. Classification :

a. Lésions osseuses : les fractures de la diaphyse humérale sont classées selon trois critères :

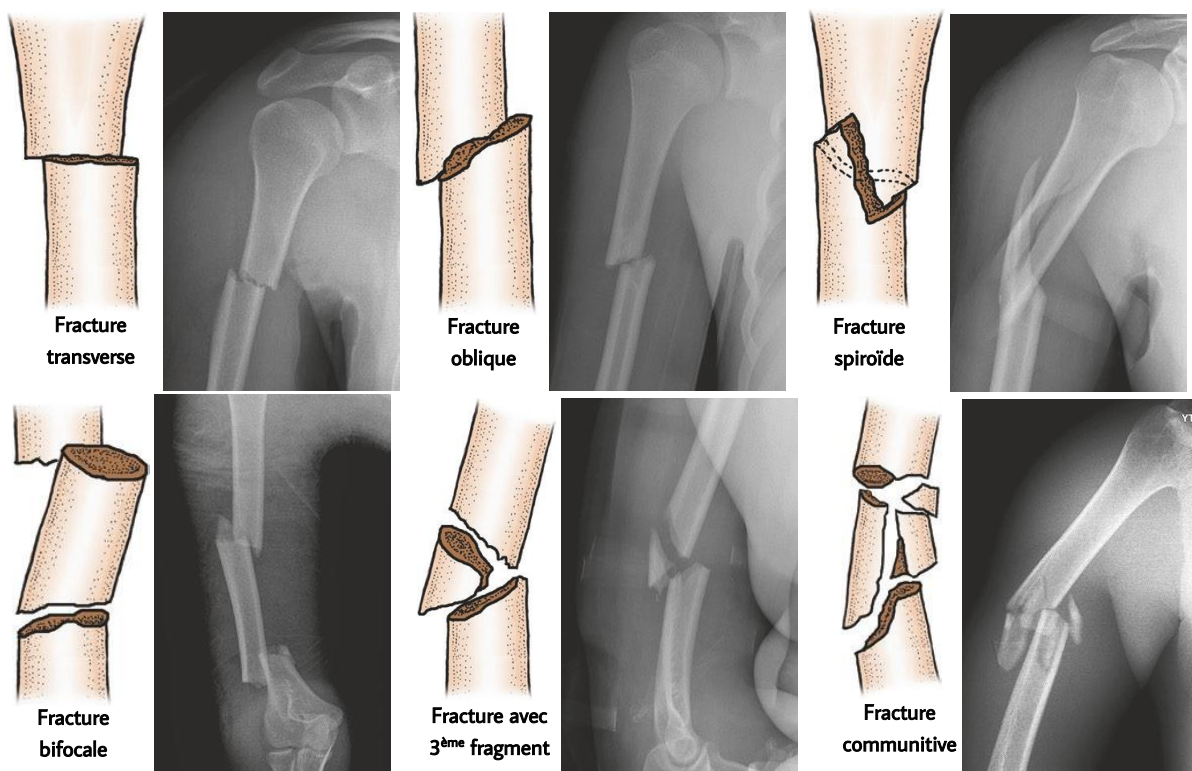
▪ **Selon l'aspect du trait de la fracture :**

- Simple : trait transversal, oblique court, oblique long, spiroïde ;
- Complexe : bifocale, avec 3^{ème} fragment en aile de papillon ;
- Comminutive.

▪ **Selon le siège de la fracture** : fracture du 1/3 proximal, du 1/3 moyen ou du 1/3 distal.

▪ **Selon le déplacement** : il existe 4 déplacement de base :

- Angulation : séquelles possibles, très gênantes, retentissant sur la fonction des articulations sus et sous-jacentes. C'est le plus important à corriger
- Baïonnette (translation) : le seul déplacement, habituellement, sans conséquence. Plus de la moitié des surfaces articulaires doivent être en regard
- Chevauchement : entraîne un raccourcissement qui, au-delà de 2 cm, a un retentissement fonctionnel. Dans les fractures obliques ou spiroïdes, le chevauchement est très fréquent et il se combine à la translation
- Décalage (rotation) : c'est le déplacement le plus difficile à apprécier sur les radiographies.



b. Lésions cutanées : il peut s'agir de tout type de lésions : excoriation, contusion, plaie ouverte ou perte de substance.

c. Lésions nerveuses :

- **Neurapraxie** : c'est une contusion ou élongation du nerf, sur le plan microscopique la gaine nerveuse et les axones sont intacts et sur le plan clinique le patient présente une paralysie radiale dont la récupération est totale dans 2 à 3 semaines (défaut de conduction axonale).
- **Axonotmesis** : c'est la section de quelques axones mais la gaine nerveuse reste intacte (sur le plan chirurgical impossible de différencier la neurapraxie et l'axonotmesis), la récupération se fait en 4 à 6 semaines mais elle est partielle dont le pourcentage dépend du nombre des axones lésés.
- **Neurotmesis** : c'est la section complète de nerf dont la réparation chirurgicale seule permet la récupération (impossible spontanément).

4. Étude clinique / TDD : fracture du 1/3 moyen de la diaphyse humérale

Après son accident au cours duquel il a le plus souvent perçu un craquement, le patient se présente dans la position classique des traumatisés du membre supérieur.

A. Interrogatoire : il précise :

- Age
- L'heure et circonstances du traumatisme
- Mécanisme.
- Antécédents.

B. Examen clinique :

a. Inspection :

- Attitude du traumatisé du membre supérieur (Dessault) ;
- Déformation du bras en crosse associant une angulation à sommet antéro-externe, un raccourcissement du bras et une rotation interne du fragment inférieur.

b. Palpation : toute tentative de mobilisation du bras, de même que la palpation du foyer de fracture sont exquisément douloureuses et inutiles.

c. Bilan lésionnel :

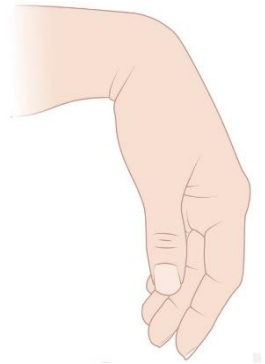
▪ **Bilan cutané** : œdème, ecchymose, inspection du revêtement cutané à la recherche d'une excoriation ou d'une ouverture

▪ **Bilan vasculaire** : prise du pouls et la recherche des 4P de l'ischémie.

▪ **Bilan neurologique** : à la recherche d'une paralysie du nerf radial qui se manifeste cliniquement par la main tombante ou main en col de cygne : main en pronation et pouce vers la paume.

- Troubles moteurs : impossibilité de faire la flexion dorsal du poignet et des métacarpophalangiennes, avec impossibilité de l'extension et l'abduction du pouce.

- Troubles sensitifs : hypoesthésie ou anesthésie siégeant au niveau de la face dorsale de la main, le pouce, la première commissure et le bord externe de l'avant-bras.



C. Examen radiographique : Le bilan radiographique doit comporter une radiographie du bras de face et de profil. L'épaule et le coude doivent également être systématiquement radiographiés. Le type de trait (simple ou comminutif, transversal, oblique ou spiroïde ...), le nombre de fragments, les éventuels traits de refends ascendants et/ou descendants et les déplacements sont analysés.

5. Évolution :

A. Évolution favorable : en dehors de toute complication, la consolidation est obtenue au bout de 6 à 8 semaines.

B. Évolution défavorable : elle est marquée par des complications :

a. Immédiates :

- Ouverture cutanée
- Complications neurologiques : surtout s'il s'agit du tiers inférieur de la diaphyse humérale (la paralysie radiale primitive)
- Complications vasculaires : a type de contusion, compression ou section de l'artère humérale.
- Irréductibilité : par interposition musculaire (indication chirurgical)

b. Secondaires :

- Déplacement secondaire : après un traitement orthopédique
- Infection : soit par ouverture cutanée soit en post-opératoire pouvant aller vers l'ostéite
- Paralysie radiale secondaire

c. Tardives :

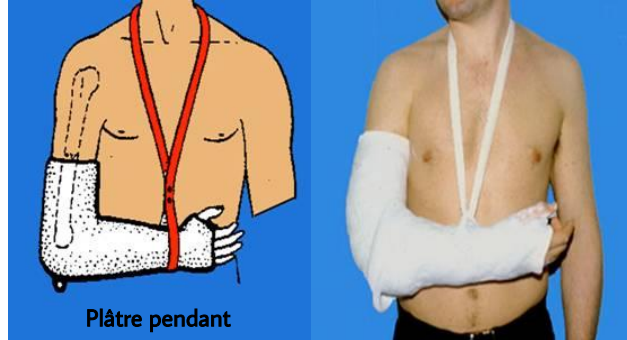
- Retard de la consolidation et pseudarthrose
- Raideur de l'épaule et du coude
- Cal vicieux.

6. Traitement :

L'objectif du traitement est de rétablir l'intégrité anatomique et d'obtenir la consolidation dans les plus brefs délais.

A. Traitement orthopédique :

- Plâtre thoraco-brachial : il permet une immobilisation stricte du membre supérieur ; il permet d'assurer une excellente contention, mais il impose une gêne quotidienne et n'empêche pas la survenue de complications précoces.
- Dujarier plâtré : il est simple à exécuter, il permet d'entraîner une antalgie rapide avec une efficacité toutefois plus faible sur la réduction d'un déplacement par rapport aux autres techniques orthopédiques.
- Plâtre pendant : il réduit la fracture par son seul poids, le réglage de la longueur de l'attache est essentiel. La nuit, il faut ajouter une traction douce sur le plan du lit), il consiste à réaliser un plâtre brachio-antébrachio-palmaire qui s'arrête au niveau du trait de fracture et qui est lesté de façon modulable au coude. Cette méthode orthopédique reste la plus utilisée.



B. Traitement chirurgical :

- Ostéosynthèse à foyer fermé : enclouage centromédullaire, embrochage de Hackethal
- Ostéosynthèse à foyer ouvert : vissage, plaque vissée,
- Fixateur externe : en cas de fracture ouverte.

C. Rééducation

FRACTURES DIAPHYSAIRES DES 02 OS DE L'AVANT-BRAS

1. Définition :

Ce sont des fractures qui siègent au niveau de la membrane interosseuse dont le trait passe à 2 cm au-dessous de la tubérosité bicipitale et à 4 cm du dessus de l'interligne radio-carpienne.

En mettant en cause les mouvements de pronosupination, ces différentes lésions ont la réputation d'un pronostic fonctionnel réservé.

2. Rappel anatomique :

Le squelette antibrachial est constitué de deux os longs : le radius en dehors et l'ulna en dedans. En position anatomique dite de référence, c'est-à-dire en supination, les deux diaphyses, alors parallèles, délimitent un espace interosseux. En revanche, lors de la pronation, cet espace s'efface du fait du contact entre les deux diaphyses, le radius précroisant l'ulna. Les épiphyses de chaque os s'articulant transversalement entre elles donnent les articulations radio-ulnaire proximale et radio-ulnaire distale ; ainsi se trouve constitué un véritable cadre ostéoarticulaire radio-ulnaire de l'avant-bras.

Quelles sont les conditions nécessaires pour que les mouvements de prono-supination se fassent normalement ?

- Il faut respecter les courbures anatomiques des 2 os, en sachant que l'ulna est considérée comme rectiligne et le radius présente 02 courbures :

→ Une courbure proximale supinatrice : porte l'insertion des 02 muscles supinateurs (le court supinateur et le long biceps).

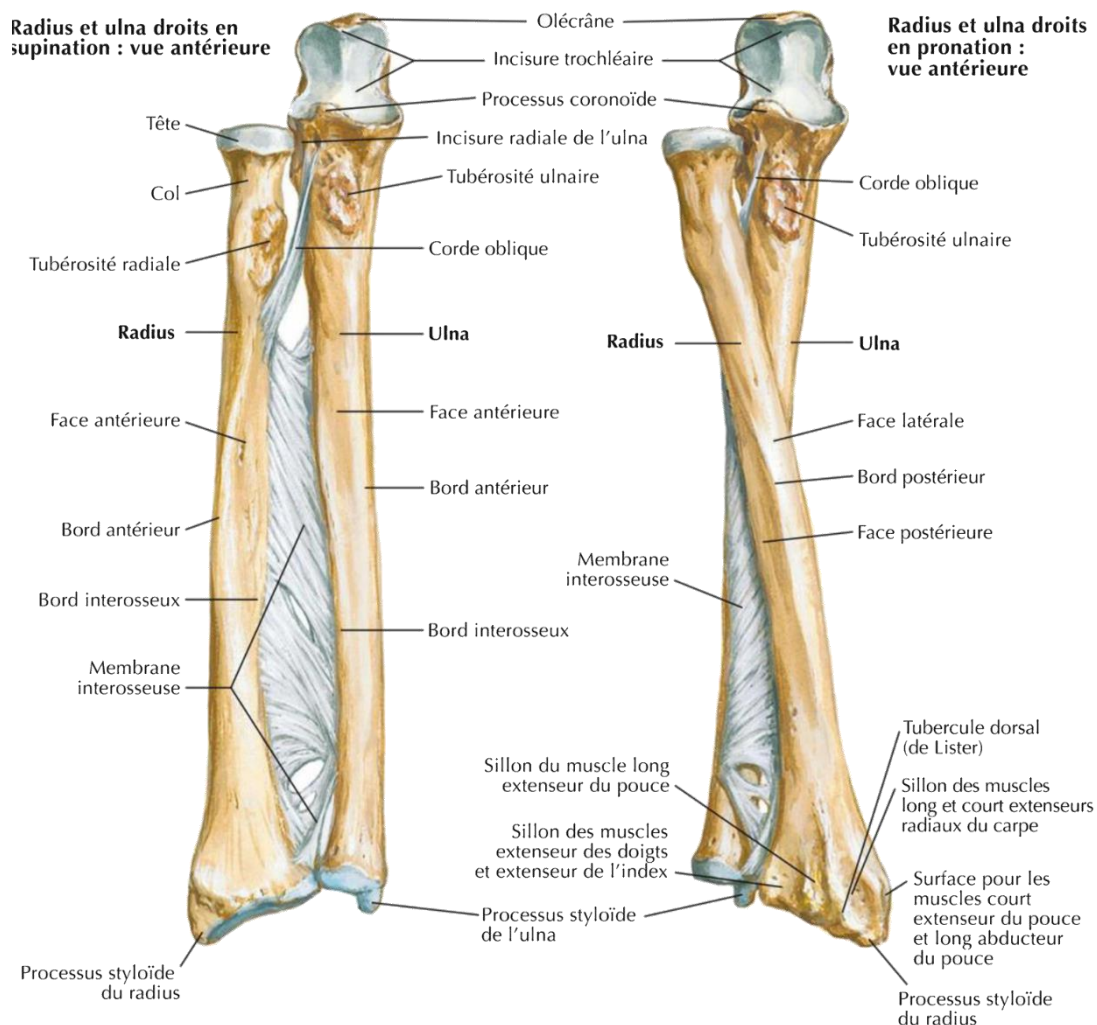
→ Courbure distale pronatrice : présente l'insertion de muscle rond pronateur et carré pronateur.

- Égalité de longueur ou (respect des longueurs) des 2 os en sachant que le cubitus est plus long que le radius de 4 mm.

- Respect des articulations, radio-ulnaire supérieure et radio-ulnaire inférieure. Il existe un ligament annulaire qui évite la luxation de la tête radiale.

- Intégrité de la membrane interosseuse : toute lésion provoquant une ossification, entraîne le blocage de la prono-supination.

- Pas de décalage.



3. Anatomopathologie :

A. Mécanisme :

- **Direct** : est retrouvé chez l'adulte après accident de la voie publique, accident de travail pouvant provoquer des fractures ouvertes.
- **Indirect** : retrouvé surtout chez l'enfant à la suite de chute sur la paume de la main coude en extension (garçon surtout).

B. Classification :

a. Lésions osseuses :

Le plus souvent il s'agit d'une fracture des 2 os ; plus rarement une fracture isolée de l'un des 02 os

▪ **Selon l'aspect du trait de la fracture** :

- Simple : trait transversal, oblique court, oblique long, spiroïde ;
- Complexe : bifocale, avec 3^{ème} fragment en aile de papillon ;
- Comminutive.

▪ **Selon le siège de la fracture** : fracture du 1/3 proximal, du 1/3 moyen ou du 1/3 distal.

▪ **Selon le déplacement** : tous les déplacements peuvent se voir : angulation, translation, chevauchement et décalage.

b. Lésions associées :

▪ **Ouverture cutanée** :

- Le plus souvent punctiforme : surtout en regard du cubitus.
- L'ouverture large : rare, suite un choc direct.

▪ **Les lésions vasculo-nerveuses** : exceptionnelles

▪ **Les lésions de membrane interosseuse** : peut-être déchirée soit de façon régulière oblique dans le sens de ses fibres, favorable à une bonne cicatrisation, soit de façon irrégulière, faisant communiquer parfois les deux foyers de fracture avec menace plus grande de synostose radio-cubitale entravant la pronosupination.

▪ **Les lésions osseuses** :

- Fracture de MONTEGGIA : fracture de l'ulna + luxation de la tête radiale.
- Fracture de GALEAZZI : fracture du radius + luxation radio-ulnaire distale.

4. Étude clinique / TDD : fracture du 1/3 moyen des 02 os de l'avant-bras

Le diagnostic en urgence est dans la grande majorité des cas très facile à réaliser devant l'impotence fonctionnelle absolue et la déformation de l'avant-bras, le patient se présentant dans la position classique des traumatisés du membre supérieur.

A. Interrogatoire : il s'attache à préciser :

- L'heure et les circonstances du traumatisme (lésion des parties molles en cas de traumatisme direct) ;
- Certaines caractéristiques du traumatisé (côté dominant et activité professionnelle tout particulièrement).

B. Examen clinique :

a. **Inspection** : blessé torse nu, on suspecte fortement le diagnostic de fracture des 02 os de l'avant-bras devant la déformation de l'avant-bras associant une tuméfaction, un raccourcissement et une angulation le plus souvent à sommet postéro-externe.

b. **Palpation** : elle révèle :

- Une douleur vive au niveau du foyer de fracture ;
- Une mobilité anormale du foyer.

c. **Bilan lésionnel** :

- **Bilan cutané** : à l'inspection en précisant le siège des plaies, le type et le degré de souillure.
- **Bilan vasculaire** : par la prise des pouls, appréciation de la chaleur et coloration du membre.
- **Bilan neurologique** : par l'étude de la mobilité et sensibilité des doigts.
- **Lésions osseuses associées** : recherche des lésions du coude et de poignet

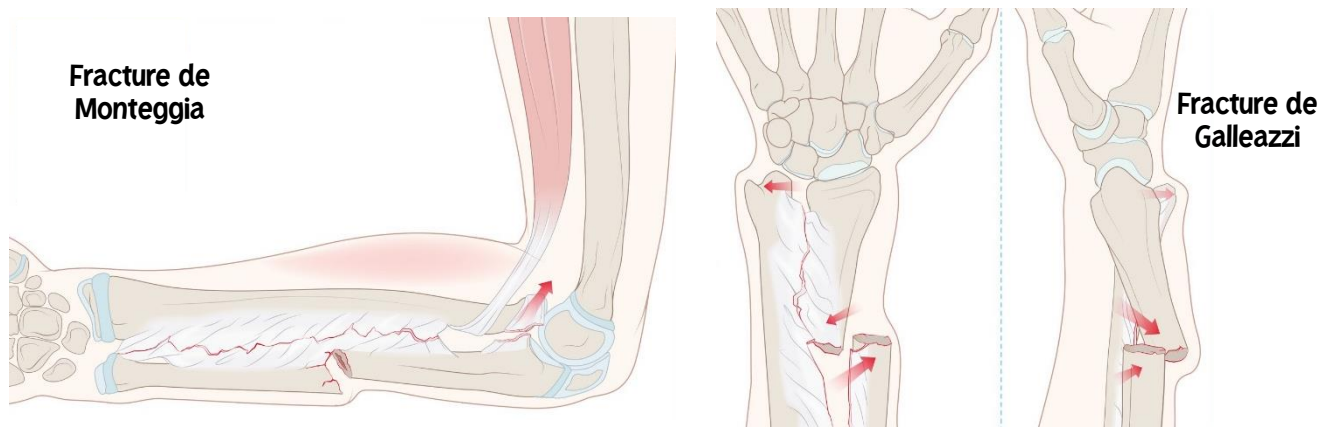
Au terme de l'examen, le membre doit être immobilisé dans une attelle postérieure radio-transparente, patient accompagné à la radiologie.

C. Examen radiographique :

Il doit comporter 02 clichés : un de face et un de profil prenant la totalité de l'avant-bras, coude et poignet. Ce bilan confirme le diagnostic lésionnel et permet de classer la fracture en fracture simple, comminutive, voire de faire le diagnostic de formes cliniques telles les fractures de Monteggia ou de Galeazzi.

5. Formes cliniques :

- Fractures non déplacés ;
- Fractures isolées d'un seul os ;
- Fracture de MONTEGGIA : fracture de l'ulna quelque soit son type associée à une luxation de la tête radiale, son diagnostic est suspecté devant un traumatisme de l'avant-bras, associant une douleur ou déformation au niveau du coude, avec limitation de la pronosupination.
- Fracture de GALEAZZI : fracture du radius associée à une luxation de l'articulation radio-ulnaire inférieure.
- Fractures de l'enfant :
- Fracture en « bois vert » au niveau de la diaphyse avec rupture d'une cortical et tassement de l'autre.
- Fracture en « motte de beurre » au niveau de la jonction métapysso-épiphysaire qui se traduit par une soufflure périphérique.



6. Évolution :

A. Évolution favorable : correctement traitée, la consolidation est obtenue de 6 à 12 semaines (l'ulna consolide plus lentement que le radius). Un bon résultat suppose :

- Une consolidation anatomique.
- Une pronosupination normale.

B. Évolution défavorable : marquée par des complications :

a. Immédiates :

- Une ouverture cutanée peut s'associer à la fracture, soit par traumatisme direct, soit par la saillie du squelette fracturé (ouverture moins septique car de dedans en dehors).
- Les complications vasculonerveuses sont exceptionnelles.

b. Secondaires :

- Déplacement secondaire de la fracture sous plâtre, observé surtout chez l'enfant. Ce déplacement est diagnostiqué grâce aux radiographies de contrôle des 2^{ème} et 3^{ème} semaines.
- La complication la plus redoutable est l'apparition d'un syndrome de loge (syndrome de Volkmann), une prévention de cette complication doit être systématiquement instituée.
- Infection secondaire : elle reste toujours une complication redoutable par les conséquences qu'elle peut elle-même engendrer, à savoir les retards de consolidation et les raideurs.

c. Tardives :

- Retard de la consolidation et pseudarthrose
- Cal vicieux : intolérable car il compromet la pronosupination.
- Synostose radio cubitale : il s'agit d'une ossification de la membrane interosseuse aboutissant à un blocage complet de tout mouvement de pronosupination par perte de la mobilité entre les deux os de l'avant-bras. Cette complication est rare, atteignant environ 2 % des fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras, et siège le plus fréquemment au tiers moyen-tiers proximal de l'avant-bras. Elle est favorisée par l'existence d'une fracture siégeant au même niveau sur les deux os, par l'existence de lésions de la membrane interosseuse, par les fractures comminutives, et enfin par l'existence de lésions associées, en particulier un traumatisme crânien.
- Fractures itératives ou « refracture » : secondaire à une reconstruction insuffisante des corticales diaphysaires en rapport avec un déperiostage excessif et responsable d'une souffrance vasculaire de l'os.
- Raideur articulaire du coude et du poignet.

7. Traitement :

A. But :

- Obtenir une réduction anatomique de la fracture (restitution des courbures et la longueur des 02 os).
- Restituer la pronosupination de l'avant-bras.
- Obtenir la consolidation dans les meilleures conditions et les meilleurs délais
- Éviter les complications.

B. Méthodes :

a. Traitement orthopédique : le traitement n'est que très rarement orthopédique chez l'adulte car les déplacements sont souvent importants. Il est indiqué le plus souvent chez l'enfant.

Ce traitement consiste en une réduction de la fracture, sous anesthésie générale. Cette réduction doit corriger tous les éléments du déplacement et sera contrôlée par des clichés radiographiques. La contention est assurée par un plâtre BABP coude à angle droit, poignet en rectitude, laissant libre les métacarpophalangiennes. La surveillance surtout chez l'enfant afin d'éviter le terrible syndrome de Volkmann. Le plâtre sera gardé 3 mois avec contrôle radiographique qui sera fait après ce délai et permettra de juger la consolidation. La rééducation est entamée après consolidation.

b. Traitement chirurgical : indiqué dans les fractures déplacées chez l'adulte. La réduction anatomique se fait à ciel ouvert en utilisant un abord antéro-externe pour le radius et postéro-interne pour l'ulna :

- Au niveau du radius, l'ostéosynthèse fait appel soit à la plaque vissée ou fixateur externe dans les fractures ouvertes ou infectées.
- Au niveau de l'ulna considérée comme rectiligne : plaque vissée, embrochage centromédullaire, fixateur externe (fracture ouverte).