

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAÏD-TLEMÇEN

FACULTÉ DE MÉDECINE

DÉPARTEMENT DE MÉDECINE

SERVICE DE CHIRURGIE TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPÉDIQUE

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention de diplôme de doctorat en médecine

ETUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE ET CLINIQUE DE LA FRACTURE
FERMÉE DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE

CHEF DE SERVICE : PROFESSEUR BOUDJELLEL

ENCADREUR : DOCTEUR SAHI

Réalisé par :

AZZAOUI HANANE

BELARBI MERIEM

BENAMMOUR SARRA

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2016/2017

Dédicace

Par notre travail honoré à l'aide de Dieu tout puissant, qui nous a tracé le chemin de notre vie, nous avons pu arriver à réaliser ce modeste travail que nous dédions avec toutes nos affections aux êtres les plus chères « nos parents » affables, honorables, aimables ; vous représentez pour le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et exemple de dévouement qui n'a pas cessé de nous encourager et de prier pour nous vos prières et vos bénédictions nous a été d'un grand secours pour mener à bien nos études

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de nous donner depuis notre naissance, durant notre enfance et même à l'âge adulte

Vous avez fait plus que de parents puissent faire pour que leurs enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études

Nous vous dédions ce travail en témoignage de nos profonds amours

Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

A nos très chers frères et sœurs, en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que nous portons pour vous, nous vous dédions ce travail en souhaitant un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité.

A tous les membres de la famille, petits et grands, veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de nos affections

A tous les internes de la promotion 2016|2017 pour leur soutien moral.

A tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin nous leur disons simplement du fond du cœur

Merci !

Remerciement

Nous remercions le bon Dieu, le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté de mener à terme ce présent travail.

Au terme de ce travail, il est agréable de remercier tous ceux et celles qui ont attribué à son élaboration :

A notre monsieur le professeur BONDJELLEL chef de service de chirurgie orthopédique et traumatologique, nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs.

Permettez-nous à travers ce travail de vous témoigner les remerciements les plus sincères et notre haute considération, veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et nos sincères reconnaissances.

A notre maître et président de thèse monsieur le docteur SAH9, vous nous faites un grand plaisir en acceptant de présider ce travail.

Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.

Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.

Un remerciement chaleureux aux assistants Dr. RIFF9, Pr. KISS9, Dr. BENSALA, Dr. KORT9, Dr. ELHASSAR ainsi tous les résidents de traumatologie.

Sans oublier le reste du personnel médical et paramédical spécialement monsieur Hsseine.

Enfin, nous adressons nos remerciements à tous nos proches et amis qui nous en toujours soutenues et encouragées durant la réalisation de ce mémoire.

Un très grand Merci

Sommaire

I- INTRODUCTION	04
II- OBJECTIF	
III-ETUDE THÉORIQUE.....	05
1-RAPPEL ANATOMIQUE.....	06
2-ETIOLOGIE ET MÉCANISME	14
3-ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE.....	15
4-EXAMEN CLINIQUE.....	17
5-LES EXAMENS PARACLINIQUES.....	18
6-LES FORMES CLINIQUES.....	19
7-TRAITEMENT.....	20
8-EVOLUTION ET COMPLICATIONS.....	35
9-PRONOSTIC	
IV-ÉTUDE PRATIQUE.....	40
1-MATÉRIEL.....	41
2-METHODE	
2-1-FICHES D'EXPLORATION	
2-2-RESULTATS ET DISCUSSION	
V-CONCLUSION GÉNÉRALE.....	54
VI-BIBLIOGRAPHIE.....	55

I-INTRODUCTION :

Les fractures de la diaphyse humérale (FDH) sont définies comme étant une solution de continuité osseuses dans une région limitée en haut par le bord inférieur de l'insertion du muscle pectoralis majeur (grand pectoral) en bas par le bord inférieur de l'insertion du muscle brachialis autrement dit à quatre travers de doigts au dessus de l'articulation huméro-radio-ulnaire.

Elles sont les moins fréquentes des fractures diaphysaires occupant la 4 ème place derrière la fracture de la jambe. Elles représentent 2% de l'ensemble des fractures. Cette fréquence est en augmentation croissante en raison de la recrudescence des accidents de la voie publique.

Le traitement des FDH est le plus souvent orthopédique compte tenu de ses résultats très satisfaisants.

Le traitement chirurgical garde des indications très précises notamment dans les fractures instables, échec de traitement orthopédique et en cas de lésions traumatiques associées.

Les complications les plus fréquentes sont représentées par la paralysie du nerf radial et la pseudarthrose.

Les FDH de l'adulte, à l'exclusion des fractures pathologiques posent de nombreux problèmes de prise en charge initiale, de choix du traitement de la fracture elle-même ou des complications précoces ou tardives.

II- OBJECTIF :

❖ Objectif général :

Etude clinique et épidémiologique des fractures fermées de la diaphyse humérale dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de CHU Tlemcen.

❖ Objectifs spécifiques :

- Etudier la fréquence des fractures fermées de la diaphyse humérale.
- Etudier leurs aspects cliniques.
- Evaluer les résultats de la prise en charge de ces fractures.
- Etudier les complications des fractures fermées de la diaphyse humérale.

III-ETUDE THÉORIQUE :



1-Rappel anatomique :

Os long, formant le squelette du bras, articulé en haut avec la scapula, formant l'articulation scapulo-humérale, en bas avec le radius et l'ulna, formant l'articulation du coude.

Il présente à décrire : un corps ou diaphyse, et deux extrémités ou épiphyses : proximale et distale.

➤ **Corps ou diaphyse :**

Rectiligne dans son ensemble, il accuse cependant une légère torsion. Il présente :

- ✓ 03 faces : latérale, médiale et postérieure.
- ✓ 03 bords : latérale, médiale et antérieure.

❖ **Face latérale :** orientée en avant et en dehors, elle présente :

- ✓ La tubérosité deltoïdienne (« V » deltoïdien), donnant insertion au muscle deltoïde.
- ✓ Une surface lisse, donnant insertion au muscle brachial (brachial antérieur).

❖ **Face médiale :** orientée en avant et en dedans ; elle présente :

- ✓ Le sillon inter-tuberculaire (coulisse bicipitale)
- ✓ Le foramen (trou) nourricier.

❖ **Face postérieure :** elle présente :

- ✓ Le sillon ou chemine le nerf radial (gouttière radiale).
- ✓ Des surfaces d'insertions musculaires.

❖ **Bord antérieur :** il présente :

- ✓ Des rugosités en haut ; et se confond avec la lèvre antérieure du sillon inter-tuberculaire et la branche antérieure du « V » deltoïdien.

❖ **Bord latéral :** il présente :

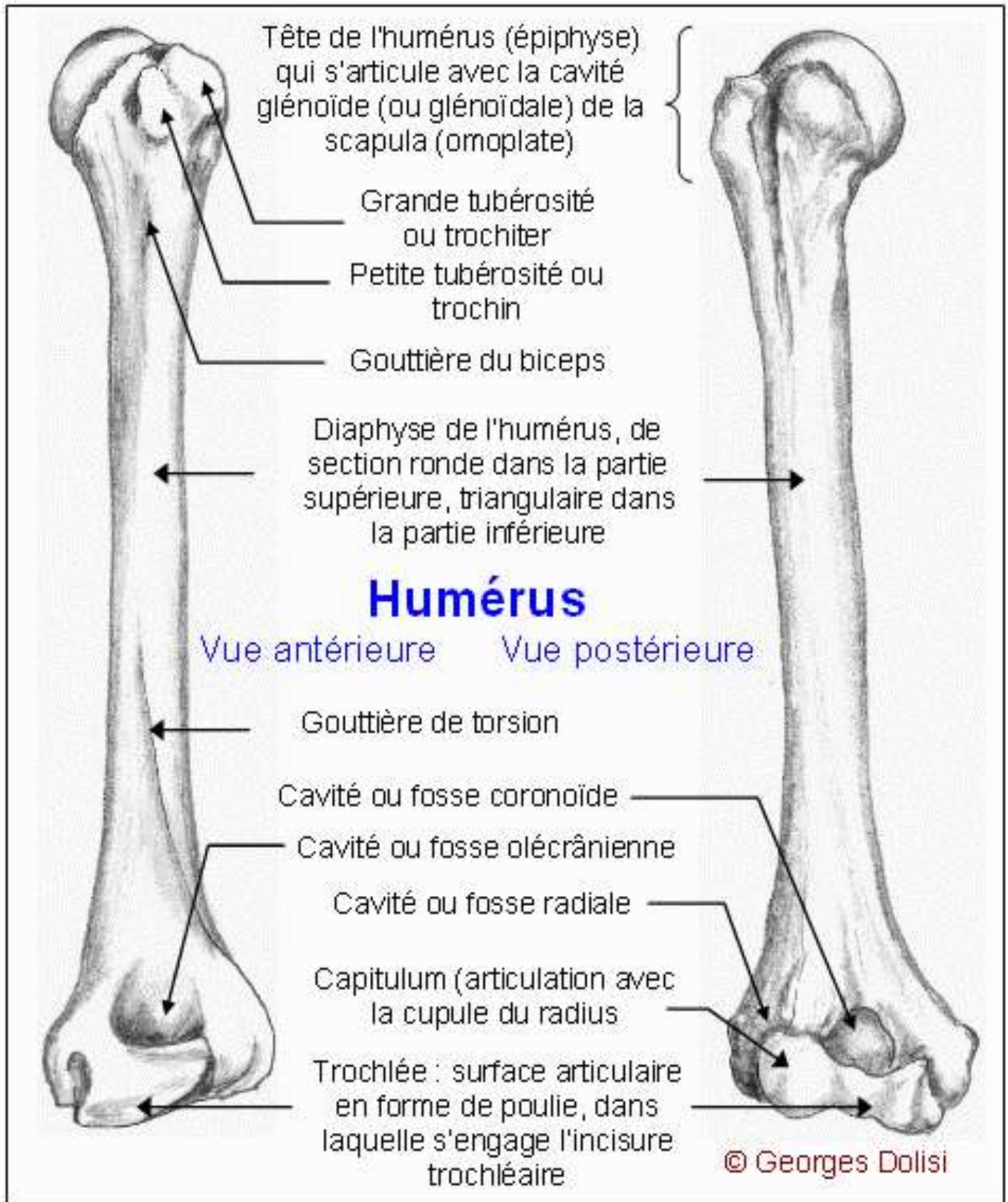
- ✓ Une interruption à sa partie moyenne, zone de terminaison du sillon du nerf radial, la zone d'attache du septum intermusculaire latéral.

❖ **Bord médial :** il présente :

- ✓ La zone d'attache du septum intermusculaire médial.

➤ **L'extrémité proximale :** elle présente trois saillies :

- ❖ **Tête humérale** : saillie articulaire, arrondie, représente le 1/3 d'une sphère de 30 mm de rayon. Elle s'articule avec la cavité glénoïde de la scapula. Son axe oblique, forme avec celui de la diaphyse un angle de 130°. Elle présente :
 - ✓ Le col anatomique qui sépare des tubercules majeur et mineur.
 - ✓ La fossette supra-tuberculaire (encoche de Welcker), située au-dessus du tubercule mineur, destinée à l'insertion du ligament gléno-huméral supérieur.
- ❖ **Le tubercule majeur (trochiter)** : grosse tubérosité située en dehors de la tête. Elle présente :
 - ✓ 03 facettes d'insertion musculaire : supérieure, moyenne et postérieure.
 - ✓ La crête du tubercule majeur (crête sous-trochitérienne).
- ❖ **Le tubercule mineur (trochin)** : petite tubérosité située en dedans du tubercule majeur, sur la face médiale de la diaphyse. Elle présente :
 - ✓ L'empreinte d'insertion du muscle subscapulaire.
 - ✓ La crête du tubercule mineur (crête sous-trochinienne).
- ❖ **Le sillon inter-tuberculaire (gouttière bicipitale)** : Elle sépare les deux tubercules majeur et mineur ; Elle livre passage au chef long du biceps brachial.
 - **L'extrémité distale** : aplatie d'avant en arrière ; elle présente :
 - ✓ Une surface articulaire médiane, el condyle huméral, composé de la trochlée et et du capitulum huméral (condyle) ;
 - ✓ Deux apophyses latérales : épicondyle médial(épitrochlée) et épicondyle latéral (épicondyle).
 - ❖ **Condyle huméral** :
 - ✓ La trochlée :elle a la forme d'un segment de poulie, et s'articule avec l'incisure trochléaire de l'ulna (grande cavité sigmoïde du cubitus).
 - ✓ Le capitulum huméral-condyle) : formation arrondie qui s'articule avec la cupule de la tête radiale.
- ❖ **Epicondyle médial (épitrochlée)** : apophyse située en dedans de la trochlée, elle présente :
 - ✓ 02 faces : antérieure pour l'insertion des muscles épicondyliens médiaux, et postérieure sous forme de sillon pour le passage du nerf cubital.
 - ✓ 02 bords : inférieur et supérieur.
- ❖ **Epicondyle latéral** : apophyse située en dehors et au-dessus du capitulum, elle présente deux faces (antérieure, et postérieure) , zone d'attache mes muscles épicondyliens latéraux.



➤ Articulations et moyens d'union :

❖ Articulation de l'épaule(scapulohumérale) :

Articulation proximale du membre supérieur, elle unit la scapula à l'humérus. Elle est douée d'une grande mobilité aux dépens de la stabilité ; elle est par conséquent fragile : c'est une diarthrose de variété énarthrose.

✓ Surfaces articulaires :

- La cavité glénoïdale de la scapula : située au niveau de l'angle externe de la scapula orientée en dehors et un peu en avant de forme ovalaire, concave.
- La tête humérale : orientée en sens inverse de la glène ; c'est-à-dire en haut, en dedans et en arrière, de forme arrondie représentant le 1/3 d'une sphère.

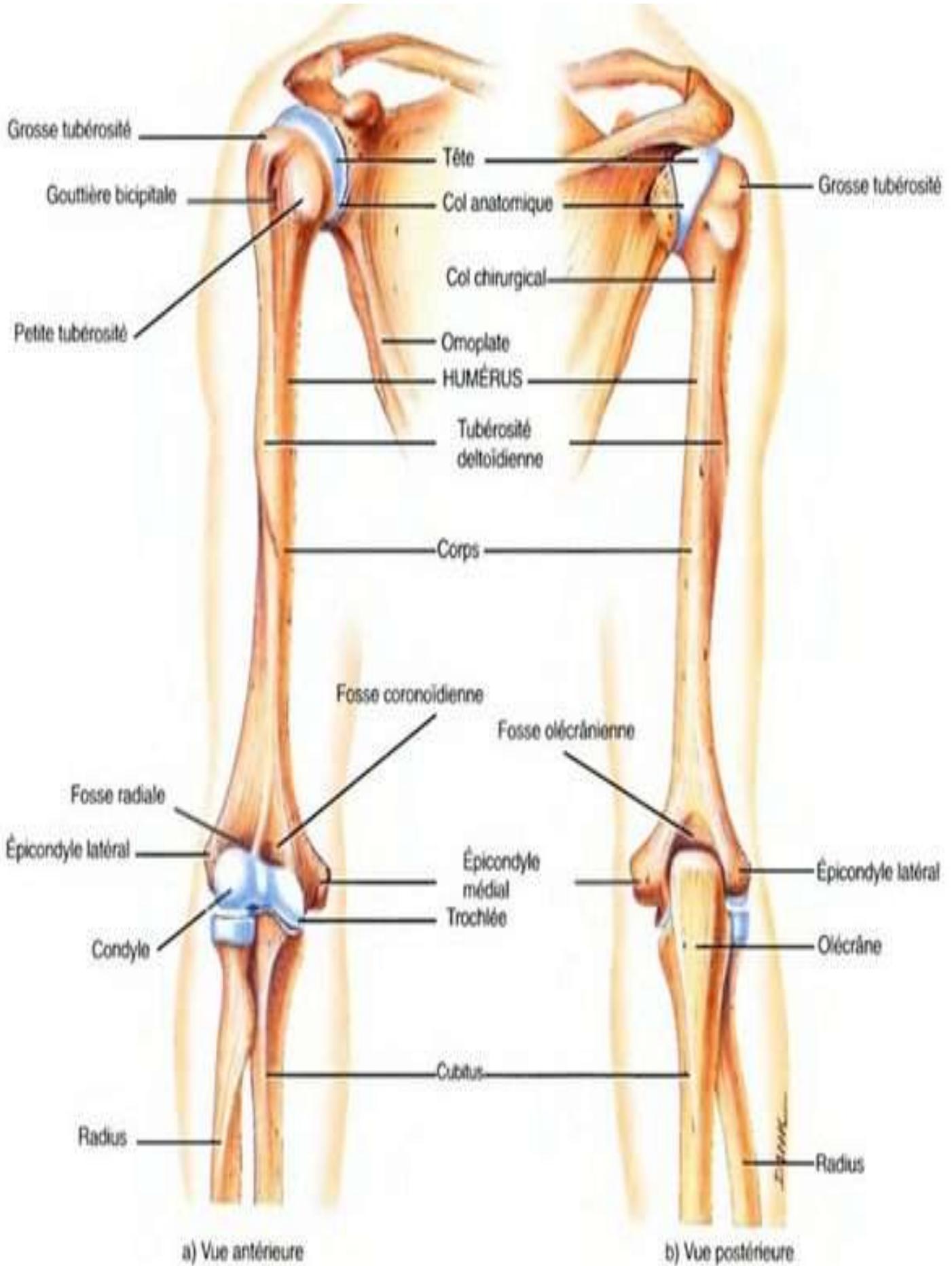
✓ Moyens d'union : sont représentés par :

- La capsule articulaire : c'est un manchon fibreux et souple, qui s'insère du côté de la scapula sur le pourtour du bourrelet glénoïdal, et du côté de l'humérus sur le col anatomique.
- Les ligaments passifs : Coraco-huméral ; gléno-huméraux(supérieur, moyen, et inférieur) ; et coraco-glénoidien.
- Les ligaments actifs : Subscapulaire ; supraépineux ; infraépineux ; petit rond ; deltoïde ; grand pectoral grand dorsal ; coracobrachial. Ainsi que le tendon du chef long du biceps et du triceps.

❖ Articulation du coude :

Est la jointure intermédiaire entre l'avant bras et le bras, elle appartient à la classe des diarthroses ou articulations synoviales, formant un complexe articulaire associant en fait trois articulations élémentaires :

- ✓ L'huméro-ulnaire : de variété trochléenne.
- ✓ L'huméro-radiale : de variété énarthrose
- ✓ La radio ulnaire proximale : de variété trochoïde.



➤ Insertion musculaire :

- ❖ Face latérale : muscle deltoïde et brachial antérieur.
- ❖ Face médiale : muscle coraco-brachial, brachial antérieur faisceaux médiaux
- ❖ Face postérieure : chef latéral et médial du triceps brachial (vaste ext et int)
- ❖ Bord antérieur : muscle grand pectoral et muscle brachial.
- ❖ Bord latéral : Muscle brachio radial (long supinateur
Muscle long extenseur radial du carpe
Muscle intermusculaire latéral
- ❖ Bord médial : septum intermusculaire médial

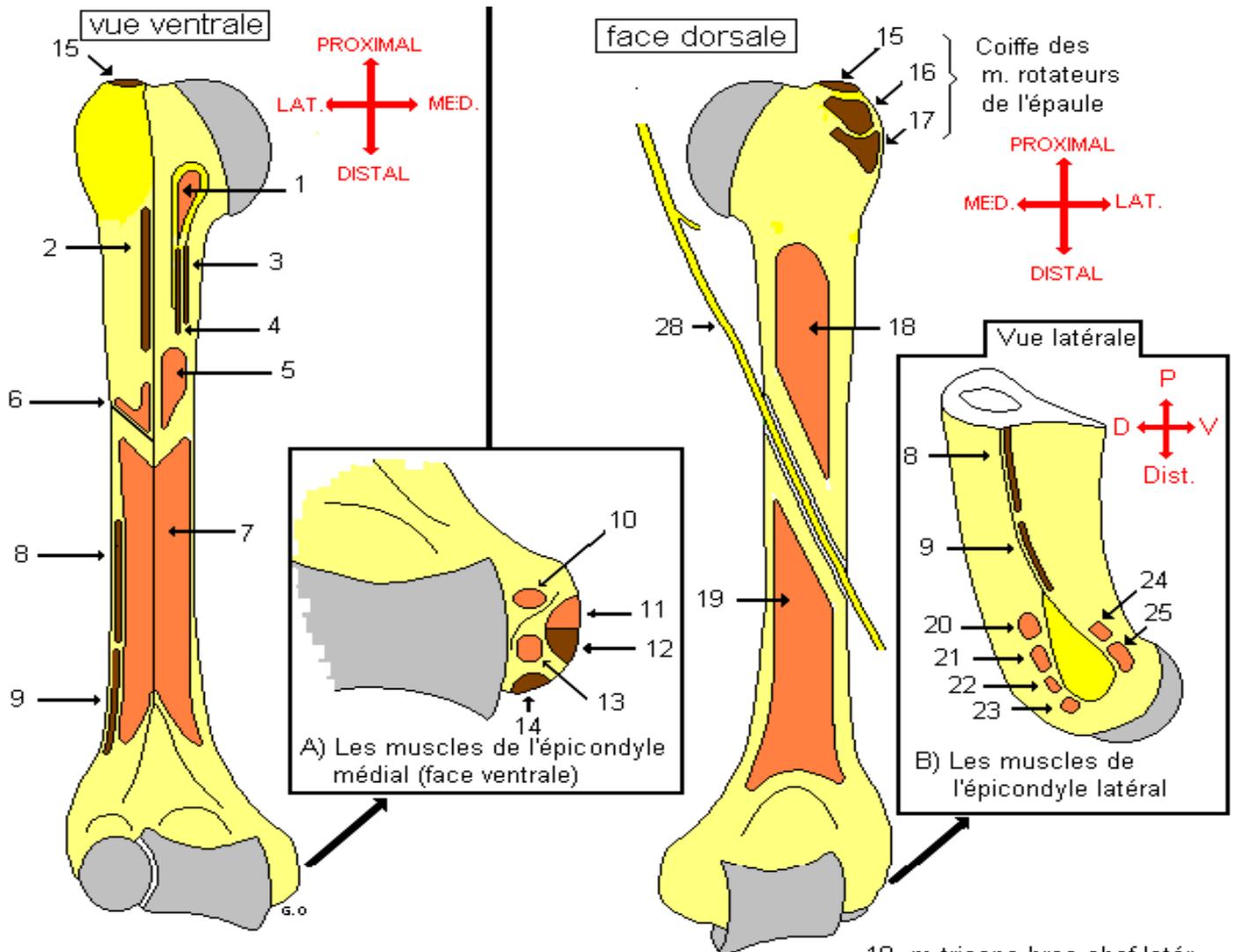
❖ Extrémité proximale :

Muscle supra épineux.
Muscle infra épineux.
Muscle petit rond.
Muscle subscapulaire.
Muscle grand pectoral.
Muscle grand dorsal.
Muscle grand rond.

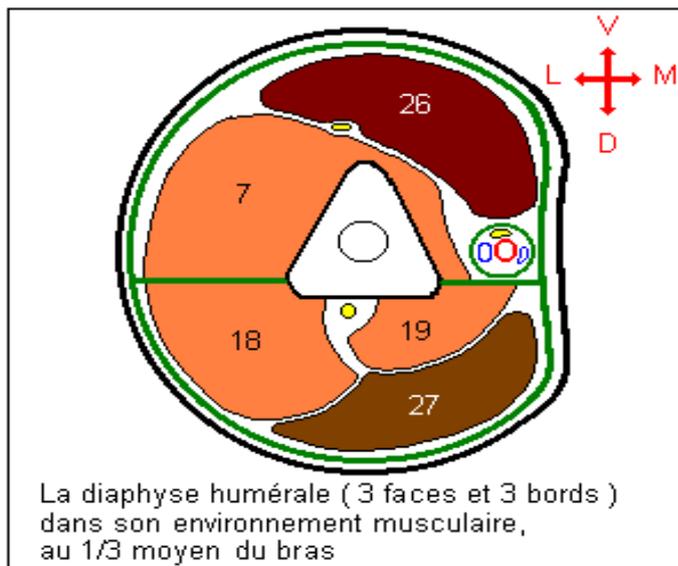
❖ Extrémité distale :

✓ **Sur l'épicondyle médial :** muscle épicondyliens médiaux : rond pronateur ; fléchisseurs superficiels des doigts ; fléchisseur radial du carpe ; long palmaire ; fléchisseur ulnaire du carpe.

✓ **Sur l'épicondyle latéral :** muscles épicondyliens latéraux : anconé ; extenseur ulnaire du carpe ; extenseur du cinquième doigt ; extenseur des doigts ; supinateur ; court extenseur radial du carpe ; long extenseur radial du carpe.



- 1- m. subscapulaire
- 2- m. grand pectoral
- 3- m. grand rond
- 4- m. grand dorsal
- 5- m. coraco-brachial
- 6- m. deltoïde
- 7- m. brachial
- 8- m. brachio-radial
- 9- m. long ext. du carpe
- 10- m. rond pronateur
- 11- m. fléch. rad. du carpe
- 12- m. long palmaire
- 13- m. flé. sup. des doigts
- 14- m. fléch. uln. du carpe
- 15- m. supra-épineux
- 16- m. infra-épineux
- 17- m. petit rond



- 18- m. triceps brac. chef latér.
- 19- m. triceps br. chef médial
- 20- m. anconé
- 21- m. ext. ulnaire du carpe
- 22- m. ext. du V
- 23- m. supinateur
- 24- m. court ext. radial du carpe
- 25- m. ext. des doigts
- 26- m. biceps brachial
- 27- m. triceps br. chef long
- 28- nerf radial

CONSEIL:
Au tout début des études anatomiques, il est acceptable de s'en tenir aux appellations génériques de "muscles de l'épicondyle médial" (en A), et de "muscles de l'épicondyle latéral" (en B).

HUMERUS (2) : Insertions musculaires

➤ Vascularisation :

La vascularisation artérielle du membre supérieur est assurée par l'axe artériel qui prend naissance au niveau de la crosse aortique par les artères subclavières (artères sous clavières) gauche et droite.

L'axe artériel du membre supérieur est divisé en quatre segments destinés à l'irrigation des quatre régions topographiques du membre.

- L'artère axillaire pour la région de l'épaule
- L'artère brachiale (artère humérale) pour la région du bras.
- Les artères radiale et ulnaire pour la région antébrachiale (avant bras).
- Les artères palmaires pour la région de la main.

L'artère brachiale est le deuxième segment de l'axe artériel du membre supérieur destiné à la région du bras. Elle fait suite à l'artère axillaire au niveau du bord inférieur du grand pectoral.

Elle est située dans la région antérieure du bras qu'elle traverse longitudinalement en se portant légèrement en dehors. Elle se termine au niveau du pli du coude où elle se divise en deux branches terminales : l'artère radiale en dehors ; et l'artère ulnaire en dedans.

❖ Les branches collatérales :

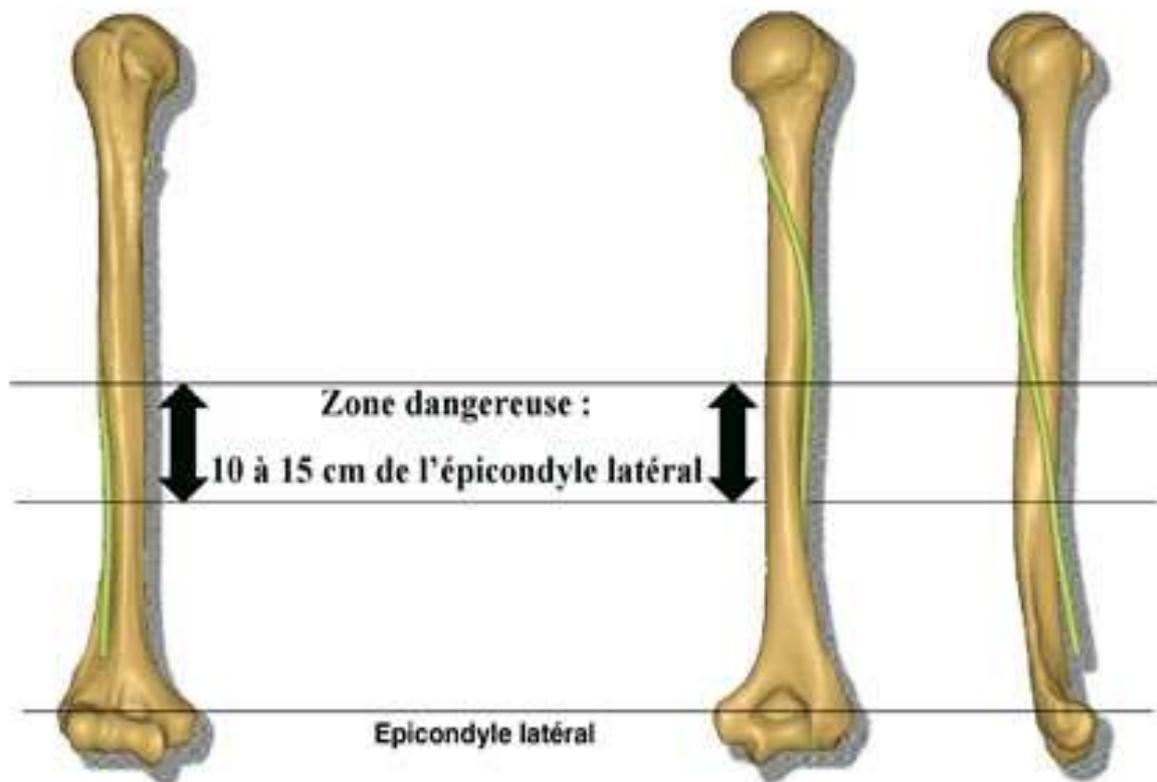
- ✓ Le rameau deltoïdien.
- ✓ L'artère nourricière de l'humérus.
- ✓ L'artère brachiale profonde.
- ✓ L'artère collatérale ulnaire supérieure.
- ✓ L'artère collatérale ulnaire inférieure.

➤ Innervation :

Le plexus brachial est un réseau anastomosique de fibres nerveuses provenant des centres médullaires cervico-thoraciques allant de C5 à T1 ; il présente le point d'origine de toute l'innervation sensitive et motrice du membre supérieur.

La racine du membre est innervée par les branches collatérales (antérieure et postérieure) ; les autres segments par les branches terminales principalement **le nerf radial** (nerf sensitivo-moteur, il est destiné aux muscles des loges postéro-latérales (extenseurs et supinateurs). Le nerf

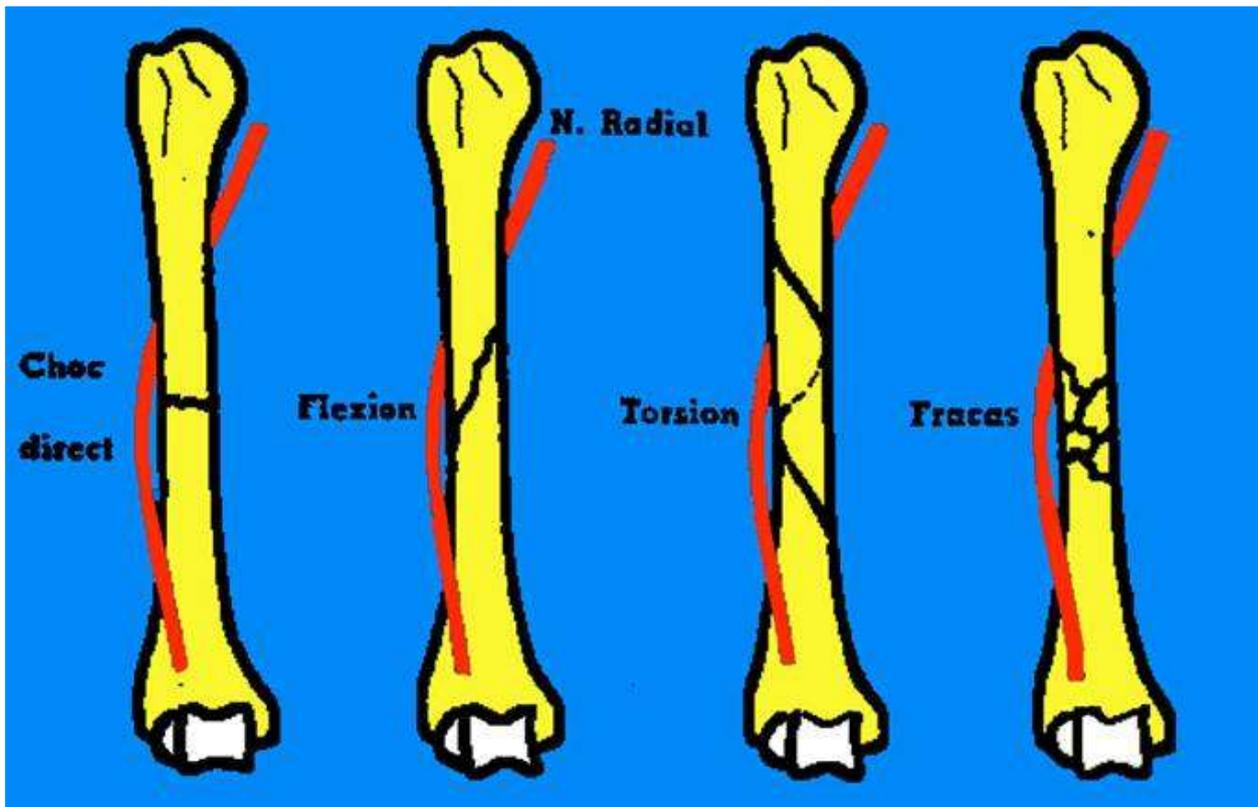
radial croise la face post de la Diaphyse Humérale de dedans en Dehors et de Haut en Bas , mais pendant son trajet dans la Gouttière Radiale de l'humérus il en reste séparé par quelques cm de muscle « 1 – 5 cm » , par contre il est en contact de l'os lors de la traversée de la cloison interosseuse externe « 10 cm de l'épicondyle chez l'adulte à égale distance de l'épicondyle et du V Deltoïdien » c.a.d la jonction 1/3 Moy , 1/3 inf de la Diaphyse.



2-Etiologies et mécanismes :

- FR par traumatisme direct : un choc direct sur le bras (coup de bâton) responsable d'une fracture transversale ou comminutive.
- FR par traumatisme indirect :
 - a) Mécanisme de flexion : chute sur l'avant bras ou le coude responsable d'une fracture transversale ou oblique court.
 - b) Mécanisme de Torsion : fracture spiroïde avec un 3^{ème} fragment en aile de papillon.

- c) FR par contraction musculaire : c'est une pathologie sportive (sport de lancer) suite à une contraction musculaire violente.
- d) FR pathologique : un traumatisme banal provoque une effraction des corticales fragilisées par la tumeur.
- e) FR obstétricales : accouchement par présentation de siège.



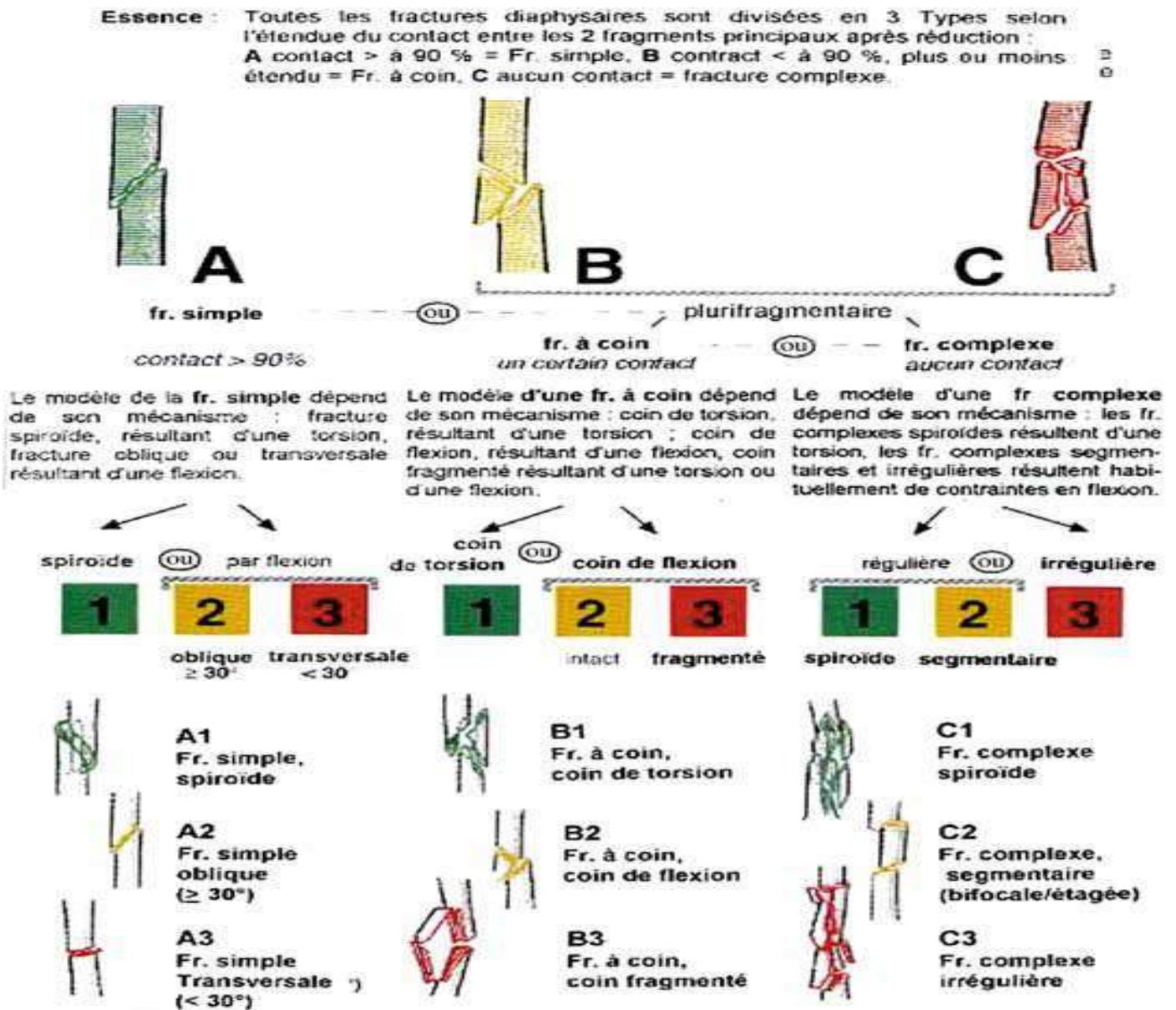
3-Etude anatomopathologique :

➤ Lésions osseuses :

- ❖ Trait de fracture : peut être simple transversal ou spiroïde ; il peut être +ou- complexe aboutissant à une fracture comminutive.
- ❖ Siège de la fracture : les fractures du 1/3 moyen de la diaphyse humérale sont les plus fréquentes.
- ❖ Déplacements : le déplacement fracturaire est conditionné en grande partie par le siège du trait par rapport aux insertions musculaires.

Le but de la classification des fractures diaphysaires de l'humérus est l'évaluation et la comparaison des différents traitements en fonction du type de fracture, et la

réalisation des statistiques afin de proposer un guide thérapeutique et donner un pronostic : classification AO :



- A1 : Fracture spiroïde.
- A2 : Fracture oblique.
- A3 : Fracture transversale.
- B1 : Fracture spiroïde avec un 3ème fragment.
- B2 : Fracture oblique avec un 3ème fragment.
- B3 : Fracture à quatre fragments.
- C1 : Fracture spiroïde à plusieurs fragments.
- C2 : Fracture bifocale.
- C3 : Fracture comminutive complexe.

➤ Lésions associées :

- ❖ Ouverture cutanée : par choc direct.
- ❖ Lésions vasculaires : rares.
- ❖ Lésions nerveuses : représentées essentiellement par l'atteinte du nerf radial il peut s'agir :
 - ✓ **D'une contusion** du nerf radial par choc direct.
 - ✓ **D'une élongation** par l'un des deux fragments osseux refoulant le nerf radial.
 - ✓ **Transfixion** du nerf par la pointe de l'un des deux fragments osseux.
 - ✓ **Section totale.**
 - ✓ **Incarcération** du nerf qui se trouve écrasé entre les deux fragments osseux.

Ces lésions correspondent habituellement soit :

- ✓ **Neurapraxie** : c'est une compression sans interruption du nerf.
- ✓ **Axonotmésis** : c'est une interruption des fibres axonales sans interruption de la continuité du nerf.
- ✓ **Neurotmésis section** : du nerf nécessite une réparation chirurgicale.

4-Examen clinique :

Un jeune adulte se présente aux urgences à la suite d'un traumatisme de son membre supérieur dans l'attitude de DESSAULT avec douleur vive et une impotence fonctionnelle du membre.

➤ Interrogatoire : précise

- ✓ L'état civil du patient.
- ✓ L'heure et mécanisme de l'accident.
- ✓ ATCD médico-chirurgicaux.
- ✓ L'heure du dernier repas.

➤ Inspection : note

- ✓ Une déformation à crosse : la plus souvent antéro-externe du bras.
- ✓ Un bras augmenté de volume et raccourcissement du bras.
- ✓ Une ecchymose étendue si le malade est vu tardivement.
- ✓ Apprécie l'état cutané du membre.

➤ Palpation : elle est douloureuse, retrouve une mobilité anormale du membre.

L'examen clinique du membre supérieur traumatisé apprécié également :

- ✓ La chaleur et la couleur du membre et la palpation du pouls radial cubital et huméral.
- ✓ Sensibilité et motricité du membre notamment dans le territoire innervé par le nerf radial.

La lésion du nerf radial se traduit cliniquement :

- ❖ Atteinte sensitive : se traduit par une hypoesthésie à la face dorsale de la première commissure de la main.
- ❖ Atteinte motrice : impossibilité de relever le poignet et des doigts réalisant la classique déformation en col de cygne et la perte de l'abduction et l'extension complète du pouce. En cas de paralysie du nerf radial le malade présente **une main tombante**.



5-Examens paraclinique(bilan radiologique) :

Deux clichés de face et de profil(bras) dans des plans orthogonaux, prenant obligatoirement l'articulation de l'épaule et du coude, sont nécessaires et suffisants pour discuter l'indication thérapeutique.

6-Formes cliniques :

➤ Complications immédiates :

❖ Complications neurologiques :

La paralysie du nerf radial est la complication la plus fréquente: elle est retrouvée dans 10 à 20 % des fractures de l'humérus. Elle reste l'apanage des fractures dont le trait se situe à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Sur le plan anatomopathologique, il s'agit, le plus souvent, d'une neuropraxie du nerf radial et lorsque l'». La classique exploration chirurgicale du nerf est effectuée, les chirurgiens rapportent des « lésions en continuité type contusion avec parfois hématome intraneuronal section du nerf par un fragment osseux reste exceptionnelle. L'attitude thérapeutique devant une telle complication initiale reste discutée.

❖ Complications vasculaires :

Leur taux varie de 1 à 3 %. La rupture vasculaire au niveau de l'artère axillaire dans le cadre d'une dissociation scapulothoracique est exceptionnelle. La rupture de l'artère humérale est plus fréquente. L'artériographie doit être réalisée obligatoirement avant tout geste thérapeutique.

➤ Selon le terrain :

❖ Fractures sur os « pathologique » :

La fracture de l'humérus peut être révélatrice d'une pathologie sous-jacente : fracture révélatrice d'une affection tumorale bénigne (kyste osseux) ou maligne: il s'agit alors, dans la majorité des cas, d'une métastase révélatrice d'une tumeur primitive ; la fracture est alors spontanée ou liée à un traumatisme minime.

❖ Fractures par « stress » :

Elles ont été décrites chez le sportif lors des efforts de lancé ou d'armé ; les joueurs de base-ball (pichers) semblent être les plus exposés ; c'est dans ce cadre qu'ont été décrites également les fractures survenues après les exercices « bras de fer ».

❖ Fractures du sujet âgé :

Au-delà de 80 ans, l'incidence des fractures diaphysaires de l'humérus est maximale, particulièrement chez la femme où l'ostéoporose reste le facteur favorisant principal. Le traitement orthopédique doit être privilégié, sauf lorsqu'il existe un déplacement important où l'on préconise les enclouages centromédullaires.

❖ Fractures sur prothèse d'épaule :

Le développement de la chirurgie prothétique a amené avec lui une des complications classiques, la fracture sur prothèse, celle-ci survenant généralement à l'extrémité distale de la pièce humérale. Elle nécessite, dans la plupart des cas, des programmes opératoires complexes qui peuvent nécessiter le changement du matériel prothétique .

7-Traitement :

➤ Buts du traitement :

- ✓ Visé à obtenir la consolidation du foyer fracturaire.
- ✓ La récupération fonctionnelle totale du membre par une rééducation longtemps poursuivie.

➤ Orthopédique :

A- La réduction :

Après un bilan préopératoire la réduction se fait par manœuvres externes suivie d'un contrôle radiologique.

B- La contention :

Le traitement orthopédique «à l'ancienne» perd de son intérêt au profit d'un traitement fonctionnel ou du moins pour la seconde phase du traitement après une immobilisation orthopédique la plus courte possible, passées les plus grandes douleurs.

❖ L'immobilisation initiale la plus simple et la moins spécifique de ces fractures peut reposer sur le port d'une écharpe contre-écharpe d'immobilisation du membre supérieur. Néanmoins il n'est pas souhaitable qu'elle soit gardée trop longtemps pour éviter l'enraidissement articulaire de l'épaule et du coude.

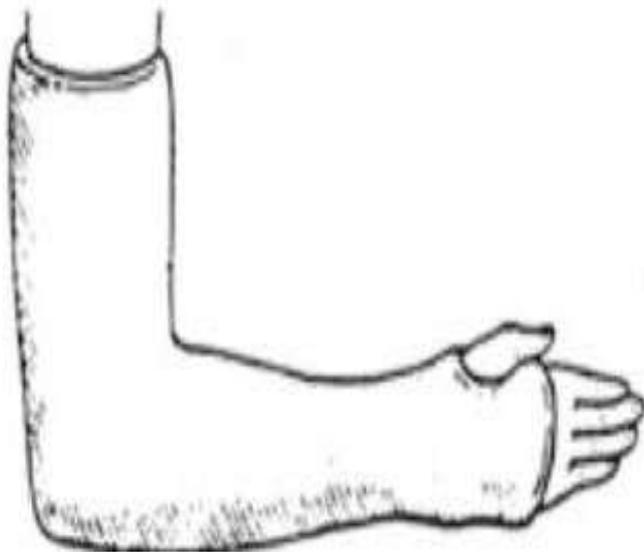
Les bandages type Dujarrier ne sont pas une bonne solution dans ce type de fractures car on ne contrôle pas la réduction, ils sont aussi moins bien tolérés sur le plan douleurs que les écharpes amovibles. Même en cas de choix de traitement orthopédique/fonctionnel, l'hospitalisation est parfois nécessaire en fonction du terrain et de l'autonomie des patients et du fait de la douleur initiale de ces fractures.

❖ Dès la diminution des douleurs, l'adaptation de l'immobilisation est souhaitable avec **des attelles (fonctionnal brace) ou plâtre ou orthèse moulée de Sarmiento** qui ont un effet rassurant pour le malade en entourant le foyer de fracture, ne sont pas compressifs et laissent libre l'épaule et le coude. Une écharpe simple tenant le poignet et passée autour du cou complète le montage.

On retire ce type de système dès la formation du cal de consolidation (6 à 9 semaines). La rééducation est alors commencée activement.

❖ Un traitement orthopédique plus classique existe sous forme de **plâtre pendant**, c'est à dire une immobilisation type plâtre brachio-antébrachiopalmaire immobilisant le coude et le poignet mais qui ne comprend pas le foyer de fracture. Au niveau de l'olécrâne au coude, le plâtre comporte un anneau auquel on attache un poids.

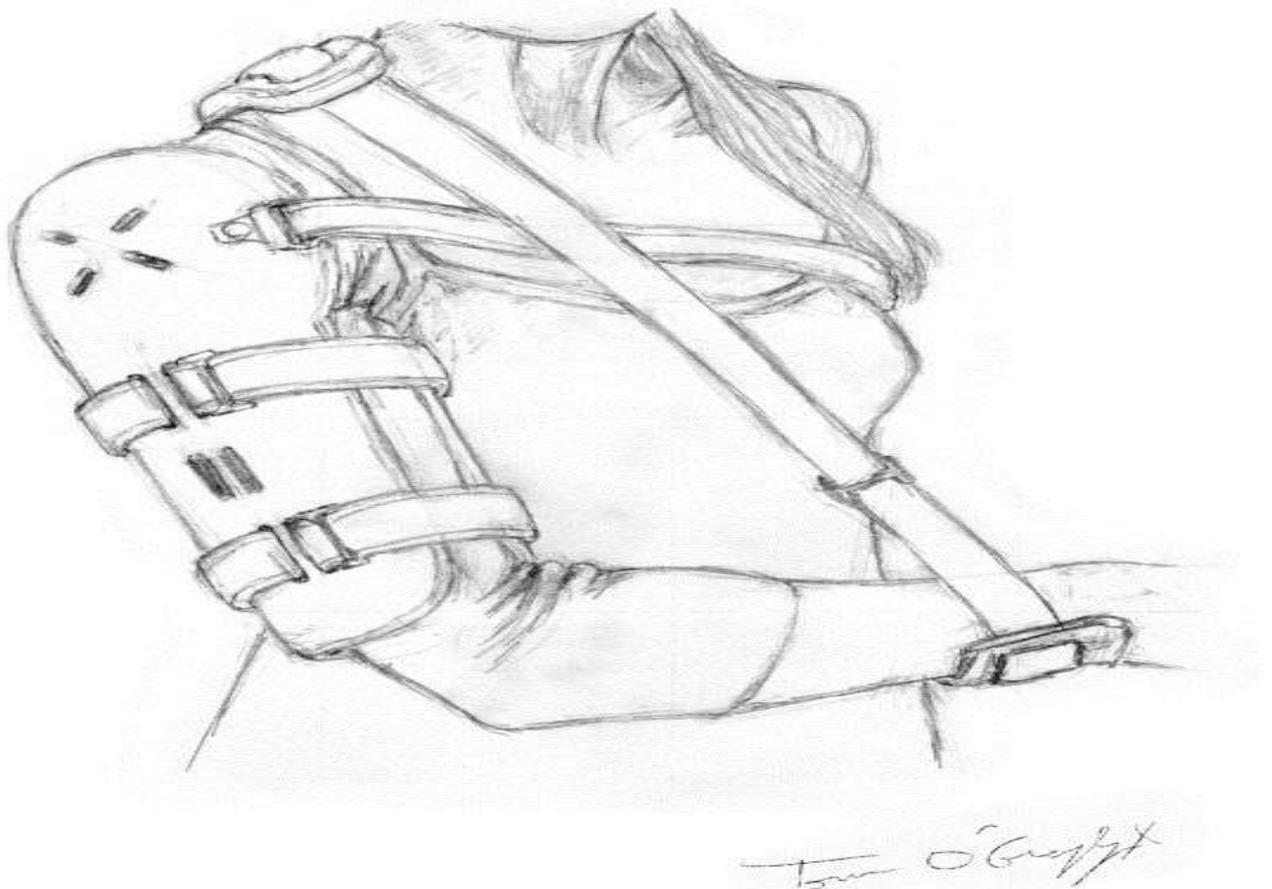
Par cette traction, la fracture tend à se réduire naturellement, on peut donc l'utiliser en première intention sur une fracture peu déplacée. Il ne « fonctionne » qu'en position assise ou debout, si le patient doit être alité on peut installer un système de traction dans l'axe de l'humérus et dans le plan du lit. On conseille dès la disparition des douleurs, la réalisation de mouvements pendulaires contre l'apesanteur. Il est rarement gardé jusqu'au bout et est généralement changé à 30 jours pour une attelle thermoformée ou une résine.



-Plâtre pendant-



-plâtre thoracobrachial-



-L'immobilisation coude au corps (type Dujarier)-

➤ Chirurgical:

En apparence cette fracture donne un aspect de gravité particulier qui pousserait à choisir une solution chirurgicale dans la majorité des cas ; dont elle vise avant tout la récupération de la fonction du membre supérieur.

Les indications chirurgicales regroupent les fractures ouvertes, les fractures multi-fragmentaires ou comminutives, les fractures associées à une lésion vasculaire, les déplacements irréductibles ou très instables à la réduction, les fractures pathologiques, les défauts de consolidation et certaines fractures «orthopédiques» mais inscrites dans un polytraumatisme.

A – Plaque Vissée (à foyer ouvert):

Les ostéosynthèses par plaque vissée directes ont été codifiées par L'AO avec une prise minimale de 6 vis corticales de bonne tenue (soit trois vis de part et d'autre du foyer fracturaire) assurant ainsi un montage rigide. La compression inter-fragmentaire est obtenue par le tendeur de la plaque ou par auto-compression (DCP), implant large et épais.

Ainsi les vis 4,5 doivent être utilisées avec des plaques larges dites « plaques à tibia » pour les fractures sur os épais et large portant des orifices de vis dits de quinconce.

Pour des diaphyses plus grêles, des plaques plus étroites et moins épaisses dites « à avant bras » peuvent être utilisées avec des vis de 3,5. Les trous étant plus proches, un montage doit être réaliser avec 8 prises corticales de part et d'autre du foyer fracturaire, soit 4 vis.

Le respect de ces règles est la garantie de résultats favorables.

A-1- Installation du malade :

L'installation du malade se fait sur une table ordinaire en décubitus dorsal le bras le long du corps, l'avant bras sur son thorax mobilisable.

A-2- Abord et technique chirurgicale :

❖ Tiers proximal : l'avant bras est mobilisé en rotation externe pour avoir un abord facile du sillon délto-pectoral. Incision oblique en bas et en dehors de par la partie distale du sillon et se prolonge vers la partie externe du bras. La longueur de l'incision et la désinsertion musculaire dépendent de la taille de la plaque à utilisée. Une fois le tissu sous cutanée et la mince aponévrose brachiale

franchis, la veine céphalique est respectée et on repère la partie externe du V deltoïde, le début de la cloison musculaire brachiale externe et le muscle brachial.

La plaque est posée sur cette face antéro-externe. C'est donc de cette face qu'est dés inséré au bistouri électrique le muscle deltoïde et qu'est ruginé le brachial en restant en avant de la cloison. Les dangers de cette voie sont relativement éloignés à savoir : le nerf axillaire ; le nerf radial.

Le pédicule vasculaire est interne et le nerf musculocutané est plus antérieur. La réduction est assurée par un davier. En cas de trait oblique, spiroïde ou d'une aile de papillon le vissage préalable est nécessaire par une vis de compression.

La plaque est alors choisie comportant au moins trois vis de part et d'autre du foyer avec une plaque compressive ou un système de tendeur. Par des plaques en trèfle ou en T pour une prise métaphysoépiphysaire proximale.

❖ **Tiers moyen** : la voie d'abord est antérolatéral et l'incision doit être dessinée en parenthèse car rectiligne au milieu parallèle à la face externe, elle s'incurve en avant vers la distalité du sillon deltopectoral et la partie haute du sillon bicipital externe. La cloison intermusculaire externe et le premier élément à repérer. Le nerf radial la perfore d'avant en arrière avant de cheminer entre le biceps et le long supinateur. Il est recherché en premier et mis sur le lac. Sa découverte n'est pas toujours facile.

Il ne faut pas hésiter à palper les fibres musculaires pour le sentir se « rouler » ou le chercher plus distale dans le sillon bicipital. Aucune traction ne doit être faite sur lui. Les muscles de la loge antérolatérale sont ruginés pour préparer la plaque. Certains auteurs comme BEZES préconise de glisser la plaque sur la face antéro-médiale pour épargner le nerf radial mais la difficulté de mécher et tarauder est accrue.

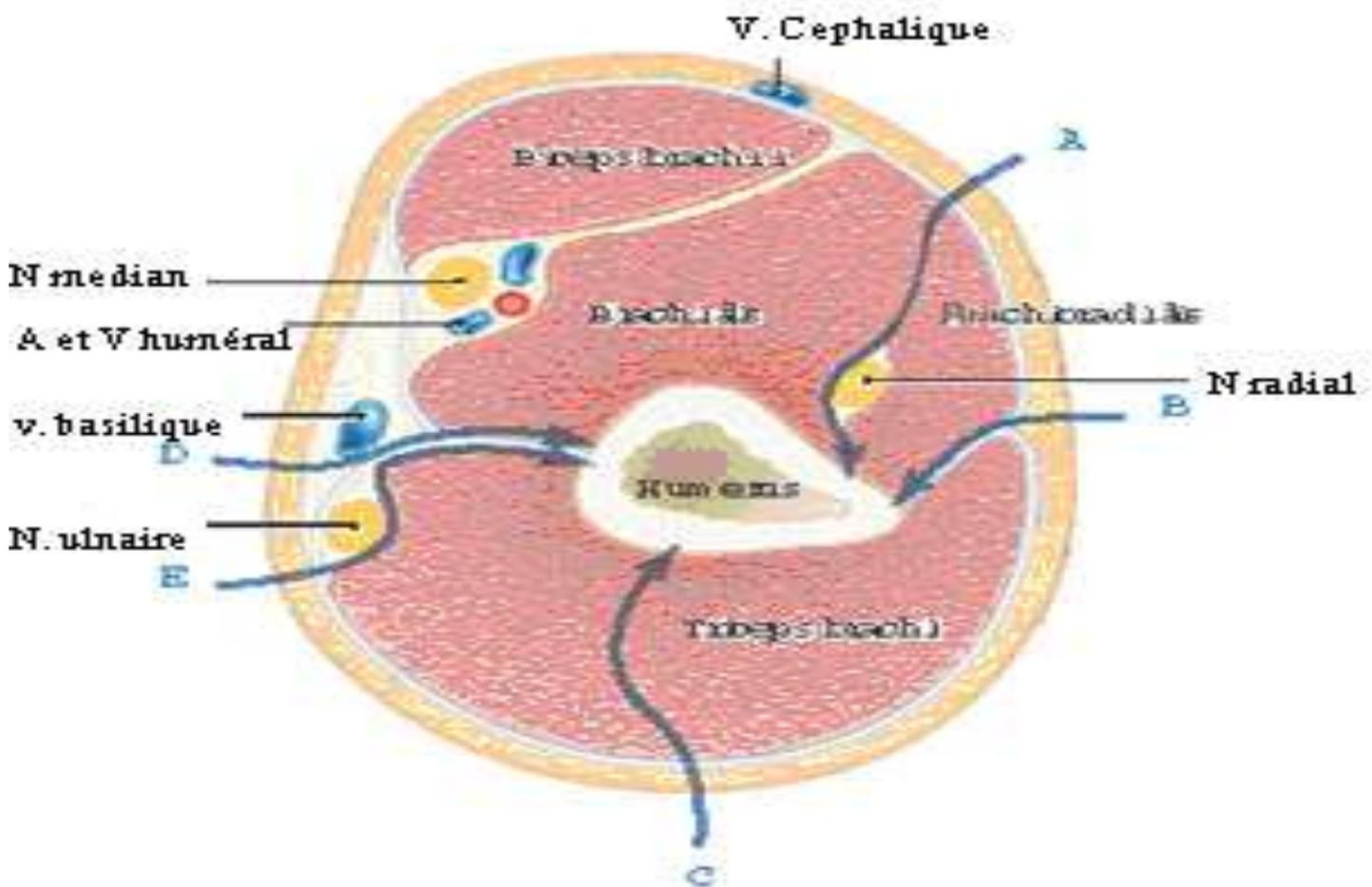
L'aspect du trait est l'élément primordial de ce choix. Si il est oblique court ou transversal on s'efforce de mettre la plaque en antéromédiale fixer à l'aide de daviers. Les difficultés sus cités en font qu'on préfère de mettre la plaque sur la face externe.

Si le trait est spiroïde, oblique long ou aile de papillon des vis de compression sont placées directement.

❖ **Le tiers distal** : l'abord postérieur se prête bien à une ostéosynthèse par plaque. Cependant l'installation est en décubitus ventral avec le bras posé sur une planchette. Il a été décrite par BOUSQUET: l'incision est médiane postérieure, le passage entre les éléments du triceps se fait en interne pour éviter le nerf radial. La mise en place de plaque obéisse aux règles anatomiques et biomécaniques précédentes.

La corticale et le foyer sont atteints en passant en dedans du tendon du triceps et en clivant les fibres du vaste interne.

Cette partie distale peut aussi être abordée en antérolatérale avec neurolyse du nerf radial mais la plaque doit être étroite et la règle des trois cortical est difficilement satisfaite.



Coupe transversale au 1/3 inférieur-1/3 moyen du bras gauche montrant les rapports anatomiques de 5 principales voies d'abord de l'humérus : voie antéro-latérale (A), voie latérale (B), voie postérieure (C), voie médiale (D) et voie postéro-médiale (E).



Image A



Image B



Image C

Figure : La voie d'abord externe du bras

A : Abord externe de l'humérus : incision cutanée côté droit.

B : Voie antéro-latérale (1) et voie latérale (2)

C : Voie latérale : exposition de la diaphyse humérale, croisée par le nerf radial.

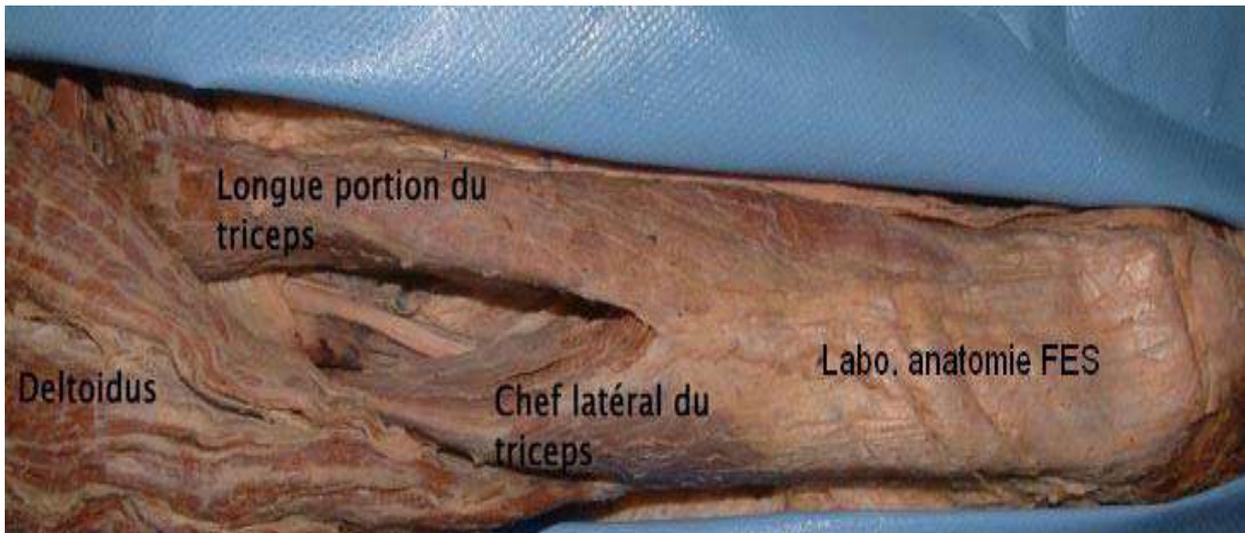


Figure : Voie d'abord externe du bras



Figure : Plan musculaire



Figure : Individualisation du nerf radial et mise en place de la Plaque



Figure : Vue per- opératoire du nerf radial contus



Figure : Vue per-opératoire : aspect du nerf radial au contact de la plaque vissée

-La rééducation était systématique passive puis active visant l'articulation du coude et de l'épaule.

- La durée de consolidation variait entre 8 et 20 semaines « 14 semaines en moyenne».

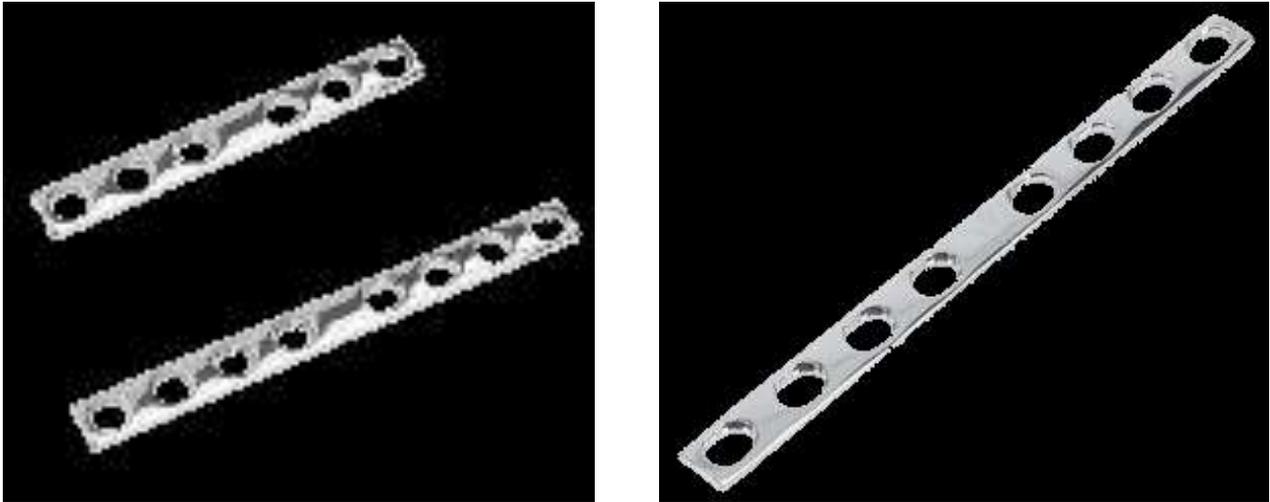


Figure 16:Plaques vissées étroite

C-Enclouage centromédullaire (à foyer fermé):

Qu'il s'agisse d'embrochage fasciculé, d'enclouage, ces méthodes doivent obtenir un verrouillage statique et un contact osseux maximal. Quel que soit le type d'enclouage utilisé, une vigilance particulière doit être portée aux manoeuvres de réductions externes, sources de lésions nerveuses iatrogènes.

B-1-Installation du malade :

Le patient est installé en décubitus dorsal ou semi décubitus dorsal avec un billot au niveau du scapula. L'épaule est dégagée latéralement, l'avant bras repose sur un appui. L'amplificateur de brillance est placé perpendiculairement par rapport à la table opératoire.

B-2-L'abord et le point d'introduction :

L'abord est antérolatéral centré sur le bec acromial. Après dissection dans le sens de ses fibres du muscle deltoïde. Le point de pénétration osseuse se situe

dans la partie postérieure du tubercule majeur (en arrière du long chef du biceps et à la jonction entre os et cartilage).

Le bon contrôle du point d'introduction se fait par l'amplificateur de brillance avec la pointe carrée en place.

B-3-Introduction de la tige guide :

Le point d'introduction est agrandi à l'aide de la pointe carrée contre-coudée facilitant ainsi l'introduction de la tige guide. La réduction et la traversée du foyer sont obtenues par une manipulation du bras à l'aide de l'amplificateur de brillance.

B-4- Le calibrage de la cavité médullaire et l'alésage :

Le calibrage est obtenu à l'aide de tiges guides à embout olivaire de calibre croissant.

L'alésage est réservé aux canaux de petits calibres. Il est rarement utilisé à la partie proximale de la diaphyse humérale. Il peut s'avérer nécessaire en aval du foyer de fracture du fait de l'anatomie particulière de la diaphyse humérale dont ses 4/5 proximaux sont cylindriques et s'aplatit progressivement à la partie distale. À l'opposé la corticale s'épaissit graduellement vers la partie distale. Cas de fracture comminutive l'alésage ne peut se faire que sur la partie distale.

B-5-L'introduction du clou :

L'introduction du clou se fait manuellement sous amplificateur de brillance notamment pour les clous de petit calibre (7 mm) n'utilisant pas la tige guide. Il est enfoncé jusqu'à ce que l'extrémité proximale disparaisse de 4 à 5 mm en retrait par rapport au sommet du trochiter.

B-6 Le verrouillage du clou :

❖ **Le verrouillage proximal** est réalisé à l'aide du porte clou selon une liberté d'angulation de 20°. La vis doit être introduite obliquement dirigée de façon à

perforer la corticale interne en aval de la cavité articulaire. Le foyer peut être impacté en retirant légèrement le clou de quelques millimètres avant le verrouillage.

❖ *Le verrouillage distal* est obtenu à l'aide de l'amplificateur de brillance à main levée. Parfois elle n'est pas réalisée.



Figure: Installation du malade



Figure : Voie d'abord



Figure: Repérage du point d'introduction



Figure : Introduction de la tige guide



Figure: Introduction du clou par l'ancillaire



Figure: Méchage du verrouillage proximal

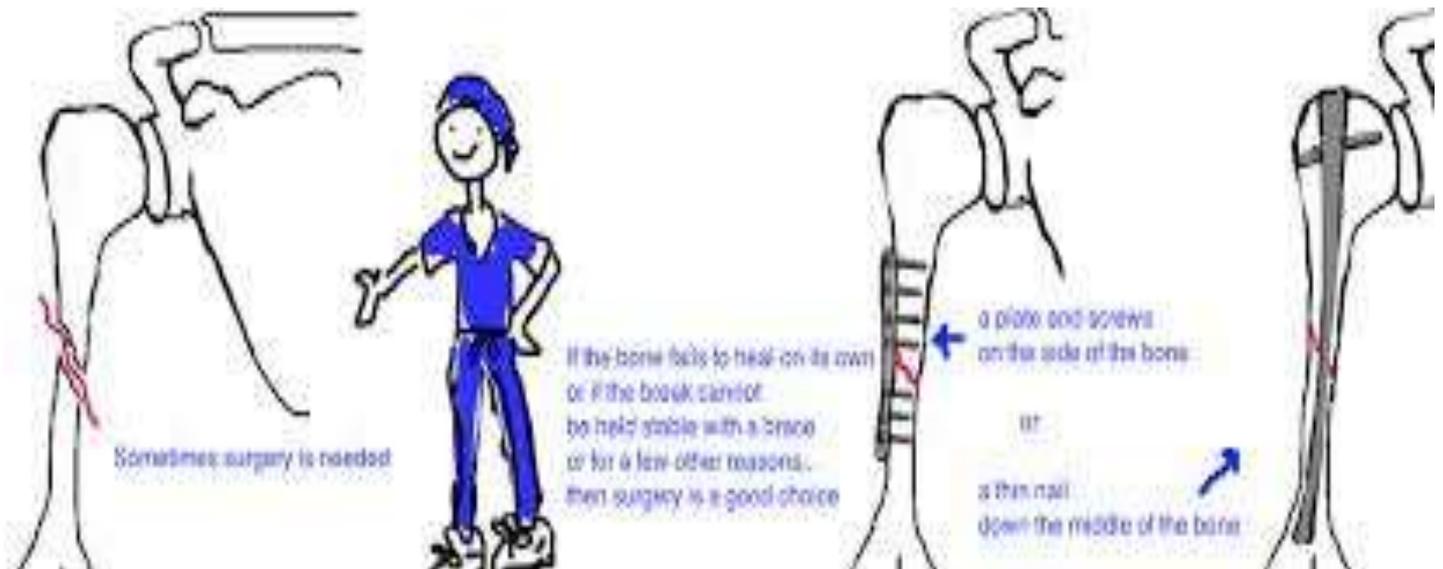


Figure: Verrouillage proximal

- Les suites opératoires étaient simples.
- L'immobilisation a été assurée soit par écharpe soit par bondage ou orthèse coude au corps.
- La rééducation était systématique passive puis active visant l'articulation du coude et de l'épaule.



Figure: Le clou Zimmer



8-Evolution et complications :

Correctement traitée une fracture de la diaphyse humérale consolide au bout de 10 à 12 semaines.

Les complications les plus fréquentes sont représentées par

- La raideur du coude et de l'épaule : surtout après une longue immobilisation plâtrée.
- Les cals vicieux : sont l'apanage du traitement orthopédique.
- La paralysie radiale et infection post-opératoire : sont les complications redoutées par le chirurgien.
- Pseudarthrose : fréquente après traitement chirurgical.

9-Pronostic :

Les traitements orthopédiques permettent d'assurer, dans un très grand nombre de cas, la consolidation des fractures fermées de la diaphyse humérale au prix d'une immobilisation contraignante et de complications secondaires minimales. Les techniques chirurgicales restent cependant indiquées, surtout dans quelques cas particuliers (polytraumatisé, fracture pathologique, fracture sur prothèse). Elles imposent une technique parfaite et une surveillance rapprochée et ne sont pas exemptes de complications parmi lesquelles les atteintes du nerf radial et la pseudarthrose sont les plus fréquentes.

Quelques clichés de contrôle :



Radiographie de l'humérus gauche montrant une fracture du 1/3 moyen de la diaphyse humérale type A3 traitée par plaque vissée 7trous 6 vis.



Radiographie de l'humérus gauche montrant une fracture du 1/3 inférieur de la diaphyse humérale type B1 traitée par plaque vissée 8trous 7 vis.



Radiographie de l'humérus droit montrant une fracture du 1/3 inférieur de la diaphyse humérale type B1 traitée par plaque vissée 8 trous 7 vis. Bonne évolution clinique et radiologique.



Radiographie de l'humérus gauche montrant une fracture du 1/3 moyen de la diaphyse humérale type A2 traitée par Enclouage centromédullaire.



Radiographie de l'humérus droit montrant une fracture du 1/3 moyen de la diaphyse humérale type A3 traitée par Enclouage centromédullaire.



the broken fragment
displaces
from the rest of the bone



OBTAIN alignment



MAINTAIN alignment

©

IV-ETUDE PRATIQUE :



1-Matériel :

Notre étude porte sur l'analyse rétrospective des dossiers des 95 malades ayant présenté une fracture de la diaphyse humérale traités et suivis au service de chirurgie d'orthopédie et traumatologie au CHU de Tlemcen. Cette étude s'est étalée sur une durée de 04 ans allant de janvier 2013 au décembre 2016.

2-Méthodes :

Le recueil des données a été fait à partir des registres d'hospitalisation du service et des dossiers cliniques, l'analyse des différentes variables d'ordre épidémiologiques, radio cliniques, thérapeutiques et évolutifs ont été consignées sur une fiche d'exploitation qui a regroupé les éléments suivants :

- ❖ Le sexe.
- ❖ L'âge.
- ❖ Le mécanisme.
- ❖ Les étiologies.
- ❖ Le coté de la lésion.
- ❖ Le siège de la lésion.
- ❖ Le type du trait.
- ❖ Le type de déplacement.
- ❖ Les lésions associées.
- ❖ Les antécédents.
- ❖ La durée d'hospitalisation et le jour d'opération.
- ❖ Le type de traitement.

A-Répartition selon le sexe :

sexe	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Homme	43	45.2
Femme	52	55.8

Tableau 01 : Nombre des patients selon le sexe

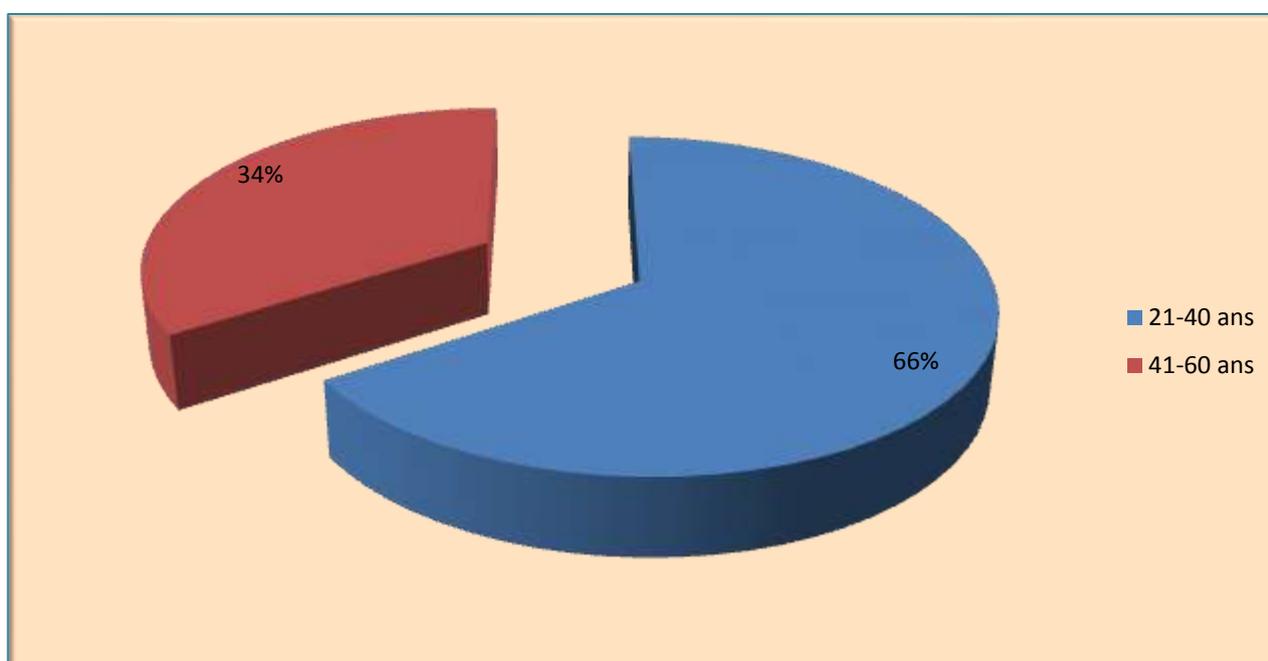


Diagramme 01 : Répartition des patients selon le sexe (figure 01)

Discussion :

✓ On note une légère prédominance féminine dans notre étude en effet, 43 cas étaient de sexe masculin, soit un pourcentage de 45.2% et 52 cas étaient de sexe féminin, soit un pourcentage de 55.8% avec, un sexe ratio H/F de 0,8.

B- Répartition selon l'âge :

L'âge (ans)	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Inferieur à 20	16	16.9
Entre 21 et 40	35	36.5
Entre 41 et 60	18	19.0
Supérieur à 60	26	27.4

Tableau 02 : Nombre des patients selon l'âge

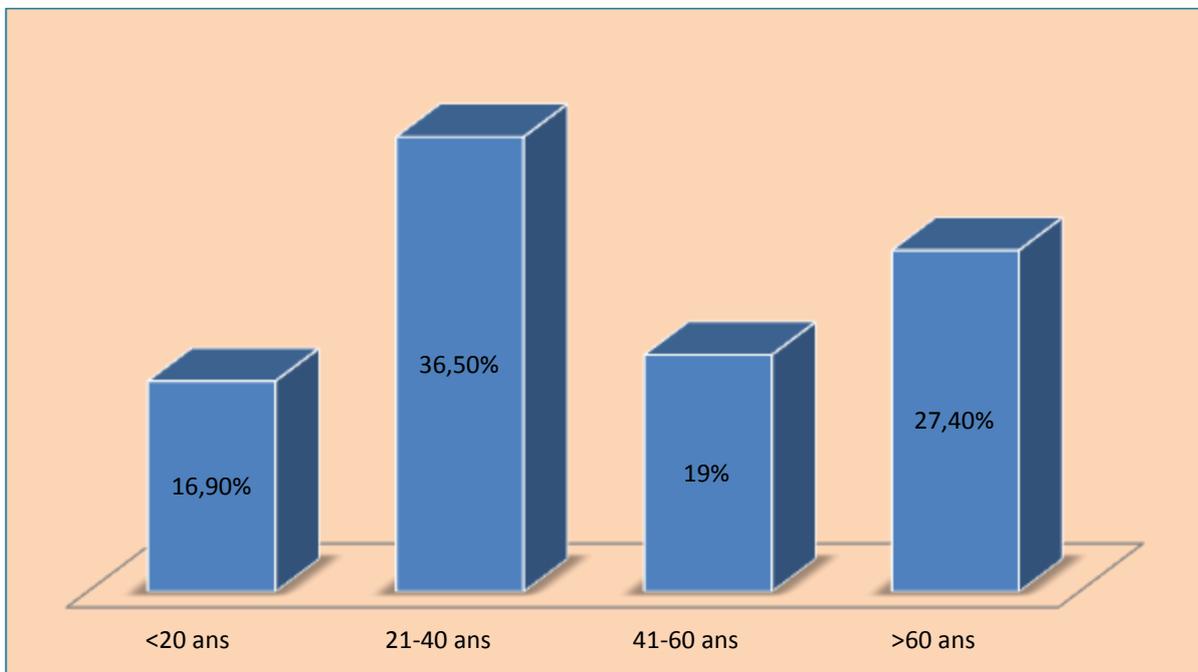


Diagramme 02 : Répartition des patients selon l'âge (figure 02)

Discussion :

Dans notre étude, le plus jeune de nos patients avait 20 ans et le plus âgé avait 60 ans ; l'âge moyen est de 40 ans.

- D'après le diagramme (fig02), La répartition par tranche d'âge montre que ces fractures surviennent à tous les âges avec un pic de fréquence entre 21 et 40 ans.
- Cette constatation est justifiée par le fait que cette tranche d'âge représente la population la plus active ; donc elle est la plus exposée.

C- Répartition selon le mécanisme :

Mécanisme	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Direct	34	35.8
Indirect	61	64.2

Tableau 03 : Nombre des malades selon le mécanisme

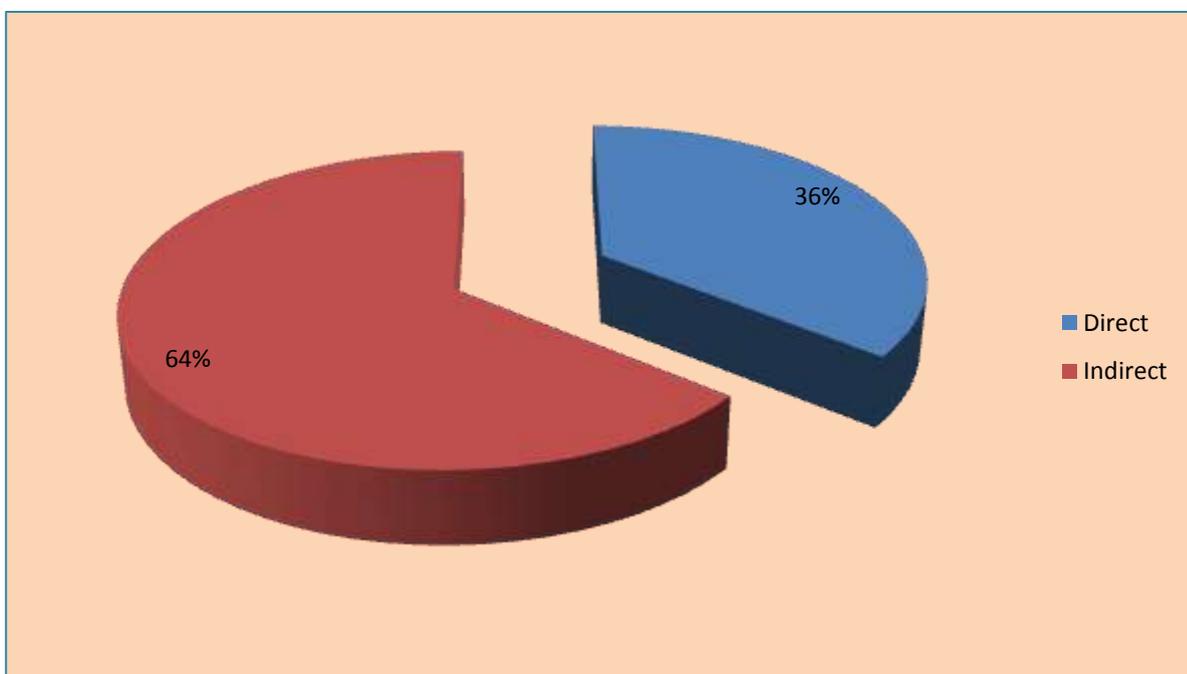


Diagramme 03 : Répartition des malades selon le mécanisme (figure 03)

Discussion :

Dans notre Travail ; 34 patients (soit 36%) ont subi une fracture de la diaphyse humérale par mécanisme direct par contre **61 (soit 64%) autres** ont subi **par mécanisme indirect**.

D-Répartition selon l'étiologie :

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Choc direct	14	14.7
Accident de la voie publique	25	26.3
Chute	44	46.3
Accident sportif	12	12.6

Tableau 04 : Nombre de cas selon l'étiologie

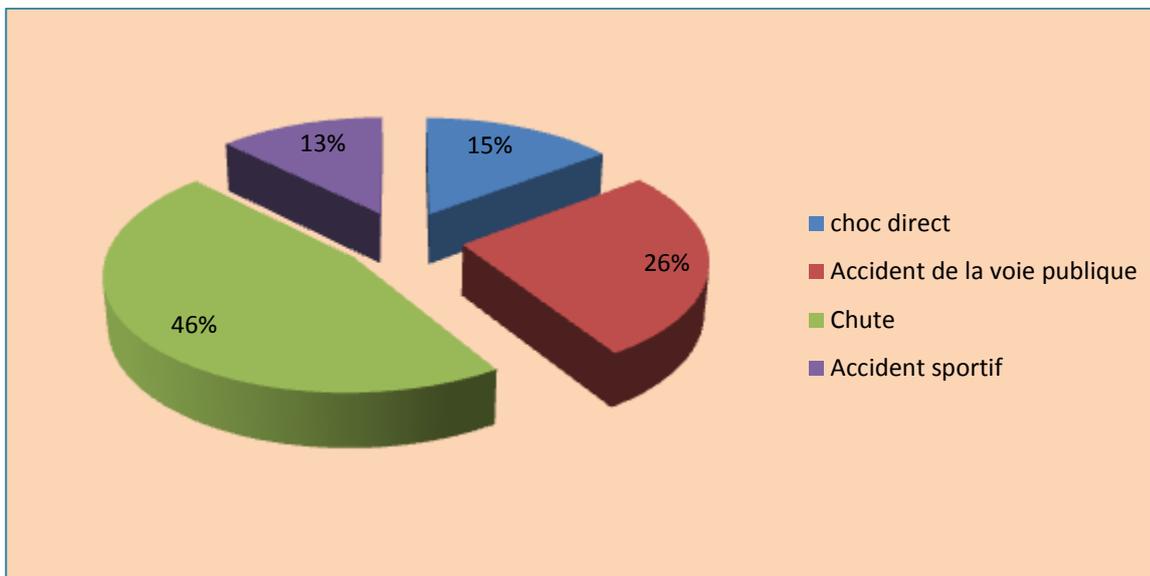


Diagramme 04 : Répartition des patients selon l'étiologie (figure04)

Discussion :

➤ L'analyse étiologique est dominée par les chutes avec 44 cas soit 46%.

Cependant, d'autres étiologies sont retrouvées telles :

-Les accidents de la voie publique avec un pourcentage de 26%.

- Les chocs directs avec un pourcentage de 15

-Les accidents sportifs avec un pourcentage de 13%.

E- Répartition selon le coté atteint :

Coté atteint	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Droit	45	47.3
Gauche	49	51.6
Bilatéral	01	01.0

Tableau 05 : nombre des patients selon le coté atteint

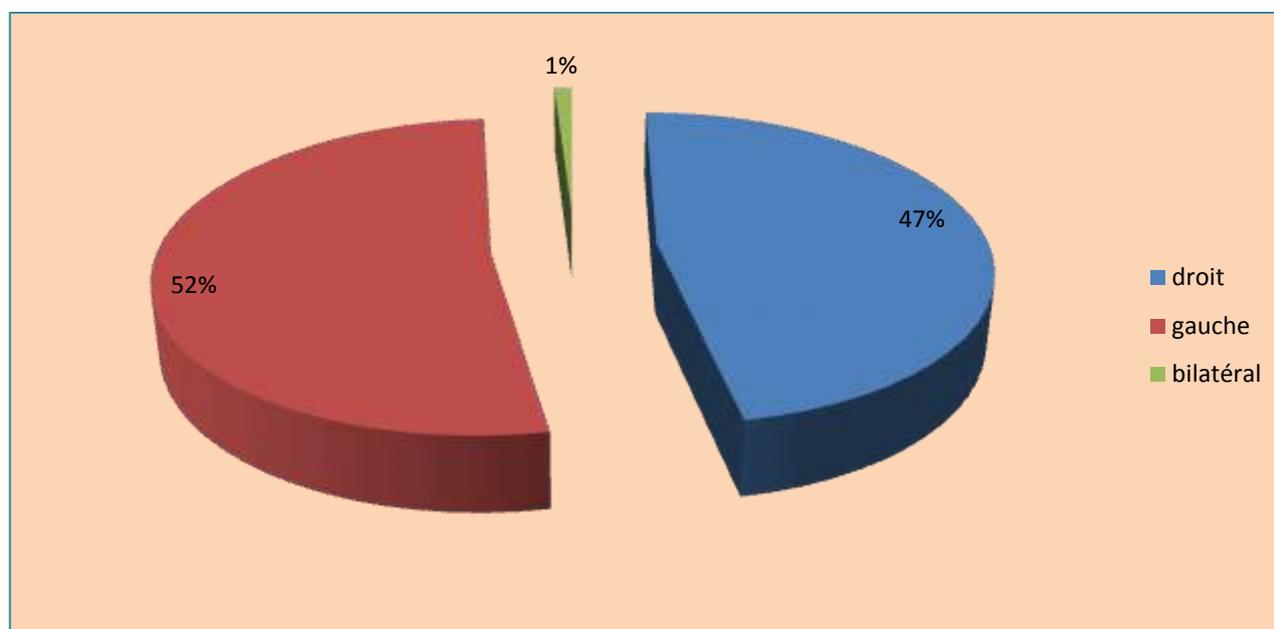


Diagramme 05 : Répartition des patients selon le coté atteint (figure05)

Discussion :

L'analyse du coté atteint, retrouve que dans :

- 45 cas le coté droit était atteint, soit un pourcentage de 47%.
- 49 cas le coté gauche était atteint, soit un pourcentage de 52%.
- 01 cas dont l'atteinte était bilatérale, soit un pourcentage de 01%.
- **Donc dans notre série le coté gauche est le plus fréquemment atteint.**

F-Répartition selon le siège de la lésion :

Siège	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Tiers supérieur	25	26.3
Tiers moyen	50	52.6
Tiers Inférieur	20	21.0

Tableau 06 : Nombre des malades selon le siège de la lésion osseuse

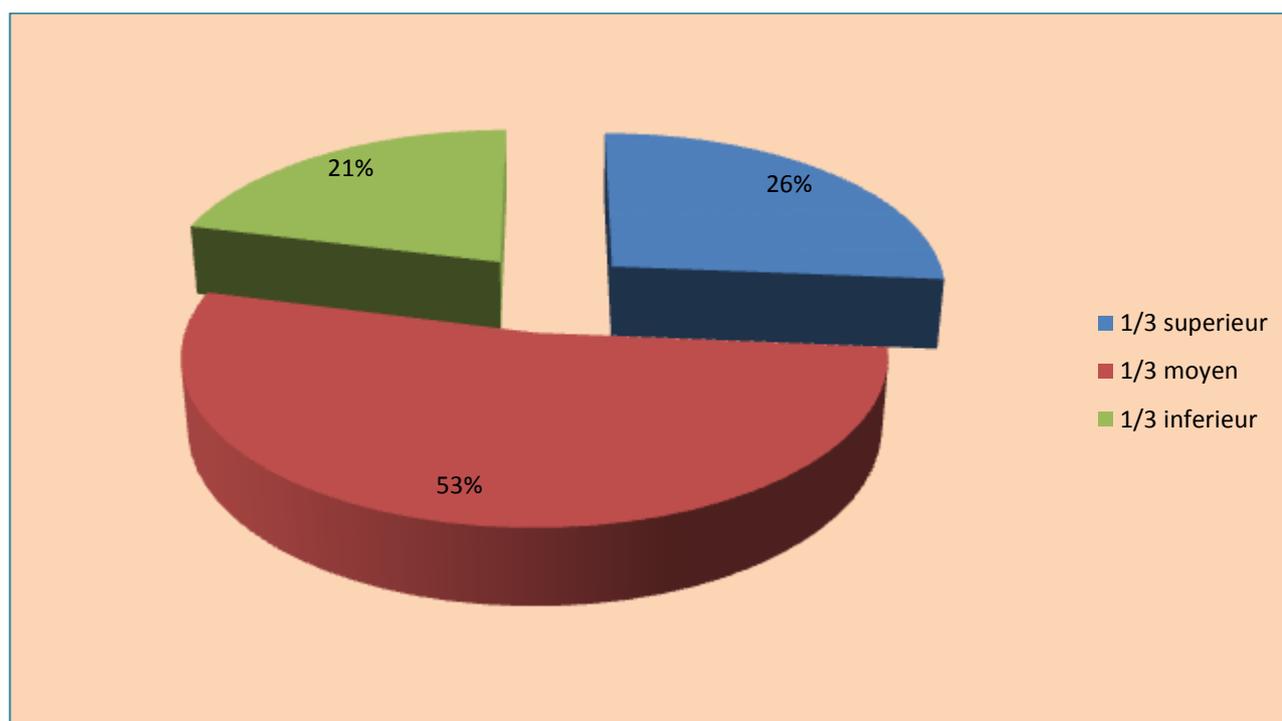


Diagramme 06 : Répartition des patients selon le siège de la lésion osseuse (figure06)

Discussion :

➤ Le siège moyen est le plus atteint représente 53%.

G- Répartition selon le type de la lésion osseuse :

Type	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Transversal	29	30.5
Spiroïde	40	42.1
Complexe	26	27.3

Tableau 07 : Nombre des malades selon le type de la lésion osseuse

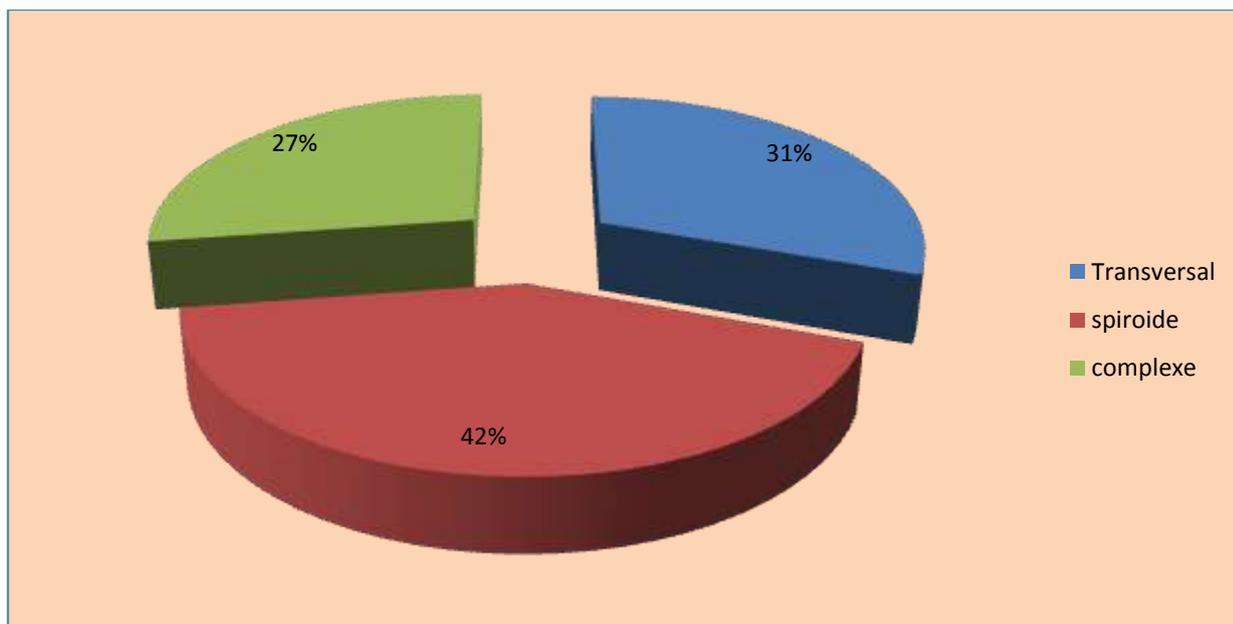


Diagramme 07 : Répartition des malades selon le type de la lésion osseuse (figure07)

Discussion :

- Dans notre étude la fracture spiroïde est la plus fréquente et représente plus que la majorité des fractures avec un pourcentage de 42%

H-Répartition selon le type de déplacement :

Type de déplacement	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Translation	16	16.8
Chevauchement	39	41.0
Décalage	20	21.1
Pas de déplacement	20	21.1

Tableau 08 : Nombre des malades selon le type de déplacement de la lésion osseuse

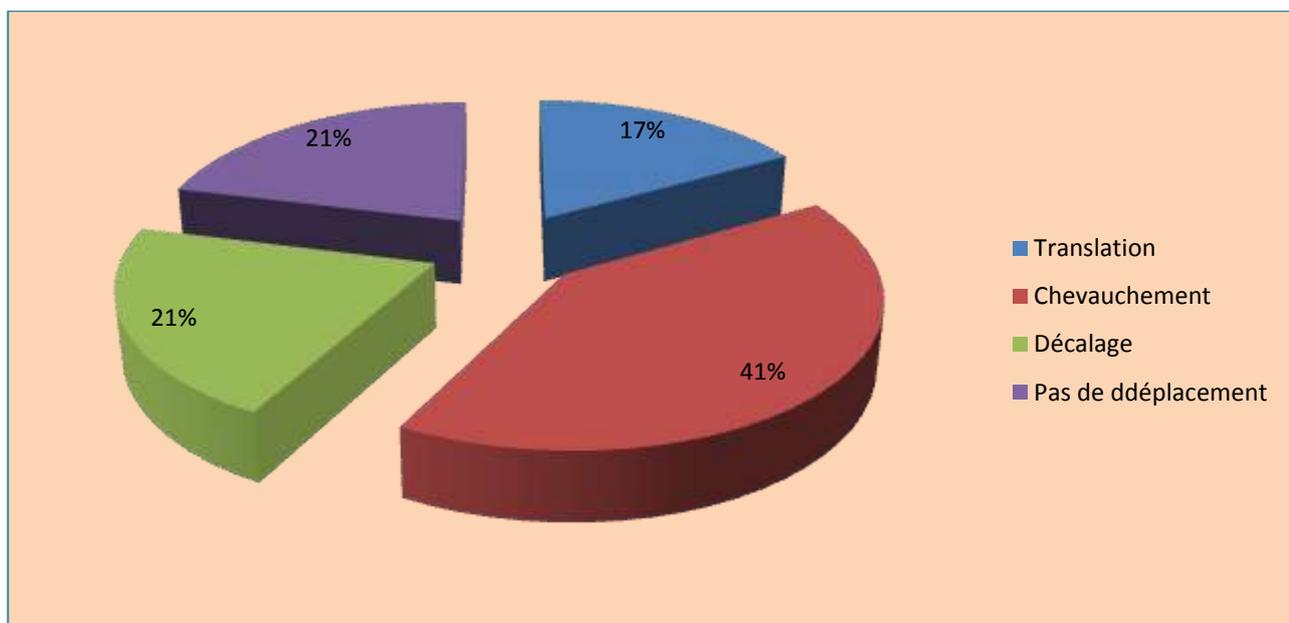


Diagramme 08 : Répartition des malades selon le type de déplacement de la lésion osseuse (figure08)

Discussion :

➤ Le déplacement de la lésion osseuse par chevauchement est la plus fréquente et représente 41% des autres déplacements retrouvés tels que la translation (17%), le décalage (21%) et on a trouvé aussi des fractures sans déplacement et qui ont présenté un pourcentage de 21 %.

I- Lésions associées :

Type de lésions	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Lésions cutanées	03	03.2
Lésions nerveuse	05	05.2
Diaphyse des deux os de l'avant bras	02	02.1
Fracture isolée	85	89.4

Tableau 09 : Nombre des patients selon les lésions associées

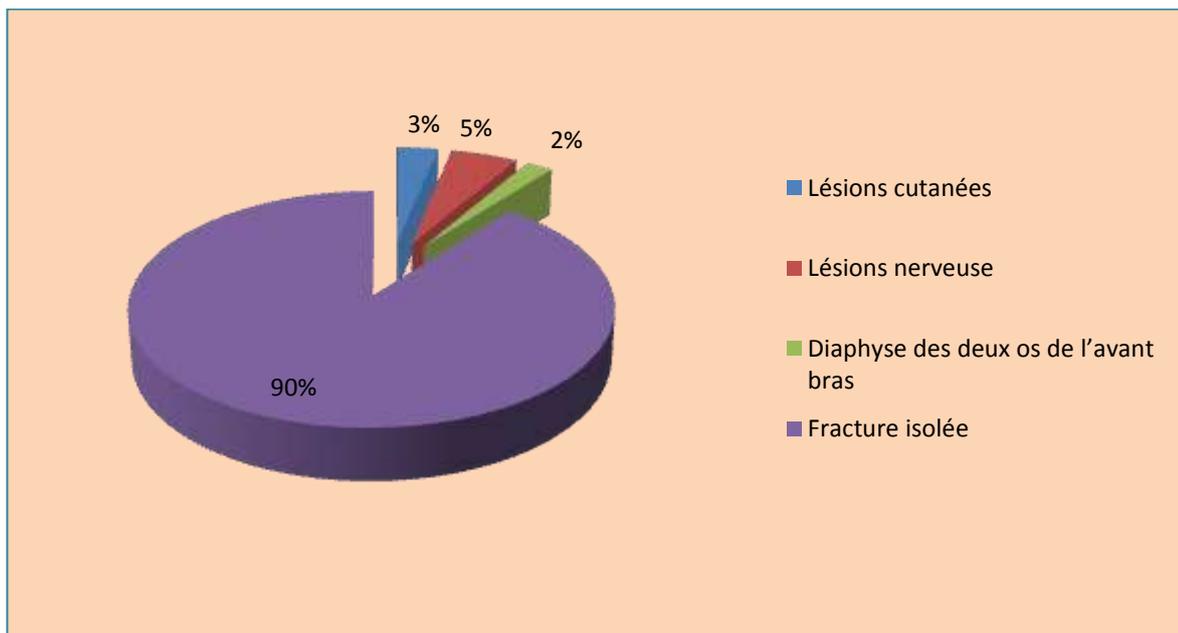


Diagramme 09 : Répartition des malades selon la lésion associée (figure09)

Discussion :

- La lésion nerveuse et principalement la lésion du nerf radial est la lésion associée la plus fréquente avec un pourcentage de 05%, puis la lésion cutanée avec un pourcentage de 03% et la fracture des deux os de l'avant bras avec un pourcentage de 02%.

J-Répartition selon les antécédents :

Les antécédents	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Absente	50	53
Cardiopathie	20	21
Diabète	06	06
HTA	14	15
Epilepsie	02	02
Trouble psychiatrique	03	03

Tableau 10 : Nombre des patients selon les antécédents

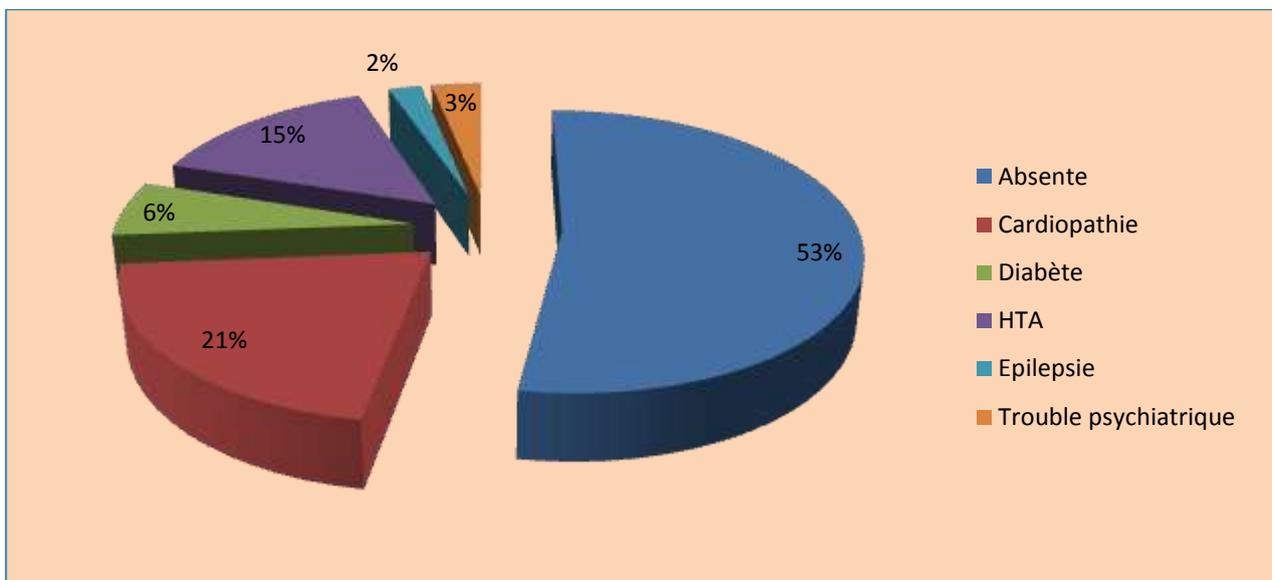


Diagramme 10 : Répartition des malades selon les antécédents (figure10)

Discussion :

- Puisque la majorité des patients ont un âge entre 21 et 40 les antécédents sont rares (53%).
- Dans notre série on trouve les patients aux antécédents de cardiopathies en deuxième position avec un pourcentage assez important (21%).

K-Répartition selon la durée d'hospitalisation :

- La durée moyenne d'hospitalisation est de 06 jours ; avec des extrêmes allant de 03 à 10 jours.

L-Répartition selon le jour d'opération :

65% des malades sont opérés le jour même. Avec des extrêmes allant de 0 à 05 jours.

M-Répartition selon le type de traitement :

Type	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Plaque vissée	14	14.7
Enclouage centromédullaire	59	62.1
Orthopédique	22	23.1

Tableau 10 : Nombre des malades selon le type du traitement

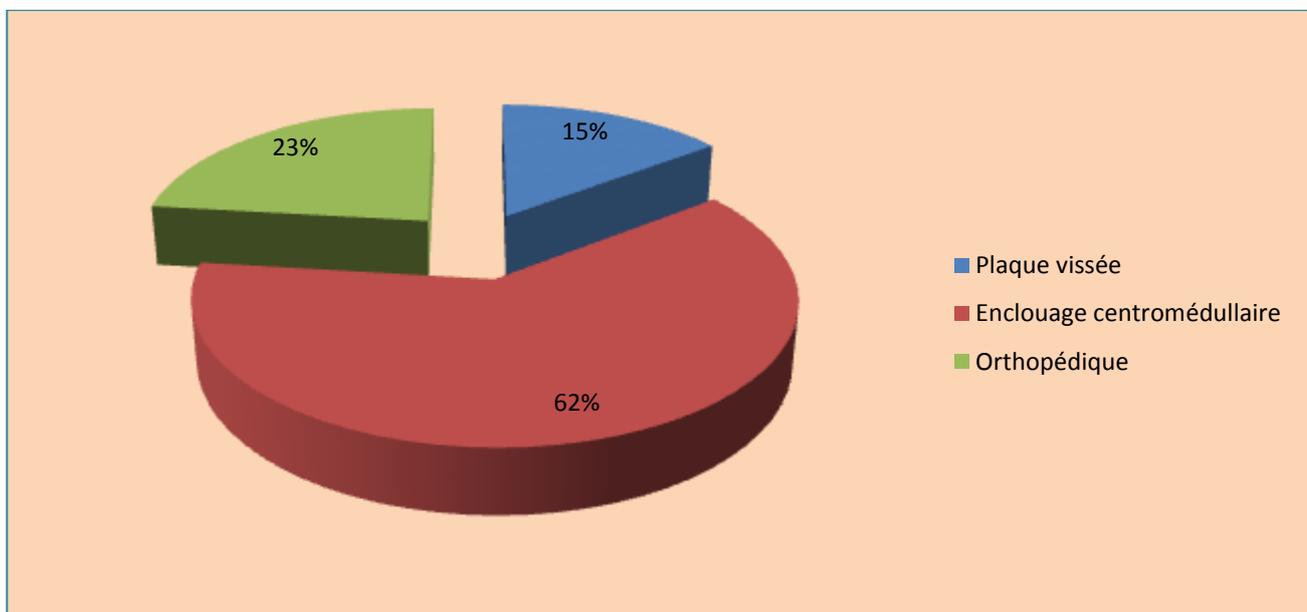


Diagramme 10 : Répartitions des malades selon le type de traitement ((figure10)

Discussion :

➤ Dans notre étude on a mis dans 62% des cas un embrochage centromédullaire mais le traitement orthopédique garde toujours sa place avec un pourcentage de 23%.

CONCLUSION :

A travers une étude rétrospective, nous rapportons une série de 95 cas de fractures fermées de la diaphyse humérale traitées au CHU Tlemcen. Cette étude a été menée d'une durée de 04 ans au service de chirurgie traumatologie et orthopédique.

Les fractures ont concernées 43 hommes et 52 femmes, d'un âge moyen entre 20-60 ans. Elles sont secondaires aux chutes de leur hauteur dans 46.3% des cas. Le côté gauche a été le plus atteint 52% avec 48% pour le côté droit. Les lésions osseuses siègent principalement au niveau du tiers moyen dans 53% des cas, avec une fracture spirale dans 42% et déplacement type chevauchement dans 41% des cas avec rares lésions nerveuses.

La plus part des malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical type embrochage centromédullaire dans 62% des cas.

V-CONCLUSION GÉNÉRALE :

Il existe divers types de traitements pour la prise en charge d'une fracture de la diaphyse humérale. De bons résultats thérapeutiques ont été rapportés, aussi bien avec la chirurgie qu'avec les traitements non chirurgicaux. Ce sont le caractère de la fracture et les caractéristiques du patient qui imposent généralement tel ou tel type d'intervention.

La plupart des fractures de la diaphyse humérale peuvent être traitées sans recours à la chirurgie, avec un taux de consolidation de 90 à 95 %.

Classiquement, on recourt à un traitement orthopédique pour les fractures isolées de la diaphyse humérale.

Dans la fracture de la diaphyse humérale, le cal vicieux est un problème rare et la non consolidation ne survient que dans les fractures traitées chirurgicalement ou dans les fractures ouvertes.

VI-BIBLIOGRAPHIE :

1-ROUVIERE H, DELMAS A.

Anatomie descriptive du membre supérieur.

Anatomie humaine tome3, 1991 ; Edition masson : 10-15.

2-L.EL Ayoubi, F Duparc :

Transposition antérieure du nerf radial dans les fractures du 1/3 moyen de l'humérus : bases anatomiques et applications cliniques Rev. Chir. Orthop, 2003, 89, 537-543

3-Cadi. J; ET Kron. B:

Anatomie descriptive, fonctionnelle et topographique du membre sup. Anatomie du corps humain, 1975,1 :17_93.

4-P. Bonnevialle

Fractures récentes et anciennes de la diaphyse humérale.

Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1996 ; 55 : 79-80

5-H.Bahhadi

Traitement des fractures de la diaphyse humérale: Expérience de l'hôpital Moulay Ismail de Meknès

Thèse Doctorat Médecine.2004

6-Ch. Lefèvre, R. Gérard, F.

Le Cour Grandmaison, J.-J. Jacq, D. Le Nem, W. Hu, M. Henry Risques anatomiques des ostéosynthèses diaphysaires de l'humérus

Maîtrise Orthopédique n°164 - mai 2007

7-J.-M. Cognet, T.Fabre, A.Durandea

Paralysie radiale persistante après fracture de la diaphyse humérale : origine, traitement et résultats : Rev .Chir. Orthop ; 2002, 88,655-662.

8-LAPORTE C., BIETTE G., JOUVE F., EL BARNOUSSI A.

Les différentes voies d'abord pour l'ostéosynthèse par plaque des deux tiers distaux de l'humérus.

Le journal français de l'orthopédie. Maîtrise Orthopédique n° 128 - Novembre 2003.

9-C.Oberlin. F. Teboul, C.Touam

Voies d'abord des nerfs du membre supérieur :

Encycl .Méd.Chir 44-225

10-L.EL Ayoubi, F Duparc :

Transposition antérieure du nerf radial dans les fractures du 1/3 moyen de l'humérus : bases anatomiques et applications cliniques

Rev. Chir. Orthop, 2003, 89, 537-543

11-Asencio G, Buscayret F, Trabelsi A, Bertin R, Hammami R, Megy B, et al.

Enclouage verrouillé des fractures diaphysaires récentes de l'humérus : à propos de 38 cas traités par clou de Russell-Taylor. Rev

Chir Orthop 2001;87:749-57.

12-Claudot, Assistant hospitalier universitaire.

Service de médecine légale et droit de la santé, Faculté de médecine, BP 184, 54505 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex, France.

13- service de chirurgie Orthopédique Traumatologie.