



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE



FES

**TRAITEMENT CHIRURGICALE DES FRACTURES
DE LA PALETTE HUMÉRALE
(à propos de 78 cas)**

MEMOIRE PRESENTE PAR:

Docteur EL AYOUBI ABDELGHANI

Pour l'obtention du diplôme de spécialité en médecine

Spécialité: Chirurgie Orthopédique et Traumatologie

Sous la direction de:

PROFESSEUR EL MRINI ABDELMAJID

Session Juin 2017

Remerciements

A mon maître

Monsieur le Professeur EL MRINI ABDELMAJID Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession.

Veillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail, l'expression de ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A mon maître

Monsieur le professeur FAWEZI BOUTAYEB Votre compétence, votre dynamisme, votre modestie, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect, ils demeurent à nos yeux exemplaires. Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordée et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.

A Tous Nos Maîtres.

Vous avez guidé nos pas et illuminé notre chemin vers le savoir. Vous avez prodigués avec patience et indulgence infinie, vos précieux conseils. Vous étiez toujours disponibles et soucieux de nous donner la meilleure formation qui puisse être.

Qu'il nous soit permis de vous rendre un grand hommage et de vous formuler notre profonde gratitude.

PLAN

INTRODUCTION	8
MATERIEL ET METHODES	11
I. Matériel d'étude	12
II. Les objectifs de l'étude	12
III. Méthode d'étude	12
RESULTATS	14
I. Etude épidémiologique	15
1. Répartition selon l'âge	15
2. Répartition selon le mécanisme	16
3. Répartition selon les étiologies	17
II. Etude clinique	17
1. Signes fonctionnels	17
2. Signes physiques	17
III. Bilan radiologique	19
1. Radiographie standard	19
IV. TRAITEMENT	20
1. Délai d'intervention	20
2. Préparation du malade	20
3. Moyen d'ostéosynthèse	21
4. Soins postopératoires	24
5. Rééducation	24
V. Complications postopératoires.....	25
1. Infectieuses	25
2. Nerveuses	25
3. Raideur du coude	25

4. Autres complications	25
VI. Résultats fonctionnels	26
1. Les résultats radiologiques.....	28
DISCUSSION	29
I. Rappel anatomique	30
II. Etude épidémiologique	33
1. Age : tableau	34
2. Sexe : tableau	34
III. Etude clinique	34
1. Mécanisme	34
2. Etiologies	35
3. Etude anatomopathologique	36
4. Classification de Riseborough et Radin.....	36
5. Classification de la S.O.F.C.O.T de Lecestre (1979)	37
6. Classification de l'AO -OTA.....	40
IV. Etude clinique.....	42
1. l'interrogatoire	42
2. Examen locorégional	42
3. Les lésions associées	43
V. Etude radiologique.....	46
1. Radiographie standard	46
2. La TDM	47
VI. Traitement.....	48
1. Introduction.....	48
2. Traitement conservateur	49

3. Traitement chirurgical	51
VII. Complications	55
1. Souffrance cutanée et infection	55
2. Démontage	55
3. Neuropathie ulnaire	55
4. Algodystrophie	56
5. Non-consolidation	56
6. Raideur	57
7. Cal vicieux	58
8. Complications spécifique des arthroplasties totales du coude.....	58
VIII. Résultat fonctionnels	60
CONCLUSION	62
Référence	65

INTRODUCTION

Les fractures de la palette humérale représentent 2 % des fractures du coude chez l'adulte. Elles peuvent être secondaires à des traumatismes à haute énergie avec complications cutanées, plus fréquentes chez le sujet jeune, ou suite à des traumatismes à faible énergie en raison d'une ostéoporose, et touchant les sujets âgés.

Les objectifs du traitement sont la restitution anatomique du profil articulaire pour les sujets jeunes et la récupération des activités quotidiennes pour les sujets âgés.

Le diagnostic clinique est aisé dans les fractures totales, parfois méconnu dans les fractures articulaires partielles frontales.

L'examen clinique doit rechercher une atteinte du nerf ulnaire et une ouverture cutanée. Le bilan radiologique, comportant des clichés standard ou de préférence en traction sous anesthésie au bloc opératoire, a fin d'avoir un bilan lésionnel plus précis pour les fractures totales. Les fractures parcellaires nécessitent le recours à un bilan TDM.

Les classifications de la SOFCOT et de l'AO/OTA sont les plus utiles pour l'identification lésionnelle et le choix du traitement.

Le traitement est chirurgical et la voie d'abord doit être adaptée aux particularités de la fracture. Les fractures totales sont souvent abordées par voie postérieure.

La conduite à tenir vis à vis de l'appareil extenseur dépend de la localisation des traits et du choix de l'ostéosynthèse. Les montages par deux plaques à 90° ou 180° sont les plus stables.

Les arthroplasties sont indiquées dans le traitement des fracas complexes chez le sujet ostéoporotique.

L'ouverture cutanée est une complication grave, avec des difficultés d'ostéosynthèse en urgence et de moins bons résultats.

Les autres complications sont les raideurs du coude, les pseudarthroses, les cals vicieux, et les ossifications périarticulaires.

MATERIEL ET METHODES

I. Matériel d'étude :

Notre travail concerne une étude rétrospective d'une série monocentrique

Multi-opérateurs de 78 cas de fractures de la palette humérale traitées et suivies au service de chirurgie orthopédique-B 4 au CHU Hassan II Fès Maroc, sur une période de 7 ans et 3 mois allant de janvier 2010 jusqu'à mars 2017.

Les critères d'inclusions étaient :

- fractures de la palette humérale.
- âge plus de 16 ans

On a écarté de notre étude les fractures pathologiques et les fractures de la palette humérale chez les patients ayant un dossier médical considéré incomplet pour les impératifs de l'étude.

II. Les objectifs de l'étude :

L'objectif de notre travail est d'étayer les particularités cliniques et thérapeutiques, les complications présentées ultérieurement et les résultats fonctionnels à long terme selon la cotation clinique Mayo Clinic Elbow Score (MES).

III. Méthode d'étude :

Pour mener cette étude, nous avons élaboré une fiche d'exploitation pour chaque patient inclus dans la série. Les données ont été recueillies des dossiers et des registres, portant sur le profil du patient (âge, sexe....), le type de fracture selon la classification AO, les lésions associées, l'attitude thérapeutique et complications représentées ultérieurement.

Les résultats à long terme ont été évalués selon la cotation clinique Mayo Clinic Elbow Score (MES).

L'analyse statistique de l'ensemble des données récoltées a été effectuée à l'aide du logiciel EPI INFO.

RESULTATS

I. Etude épidémiologique :

On a recensé 78 cas de fractures de la palette humérale traitées chirurgicalement au sein du service de chirurgie ostéo-articulaire B4 au CHU HASSAN II FES sur une période de 7 ans et 3 mois avec un recul moyen de 23 mois [12-31 mois].

1. Répartition selon l'âge :

Notre série inclue 78 patients, 52 hommes et 26 femmes,

L'âge de nos patients varie entre 16 et 75 ans, avec un âge moyen de 38 ans.

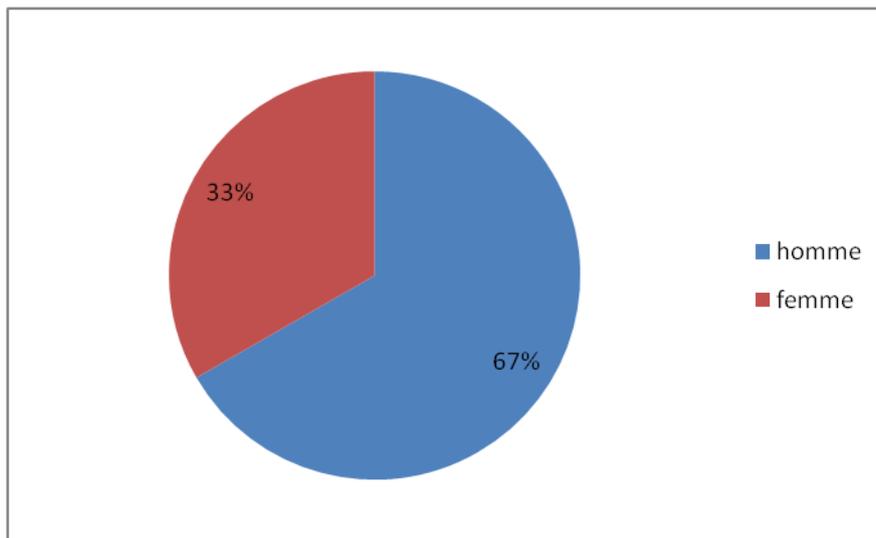


Figure 1. répartition des cas de notre série selon le sexe

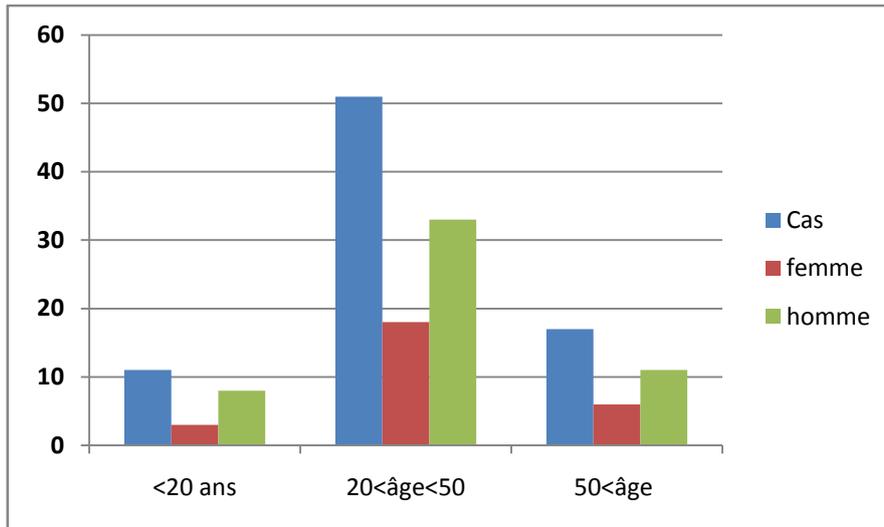


Figure 2. Répartition des cas selon tranche d'âge et sexe.

2. Répartition selon le mécanisme :

Le mécanisme du traumatisme a été direct dans 85% contre 15% des cas ayant une fracture de la palette humérale survenue par un mécanisme indirect.

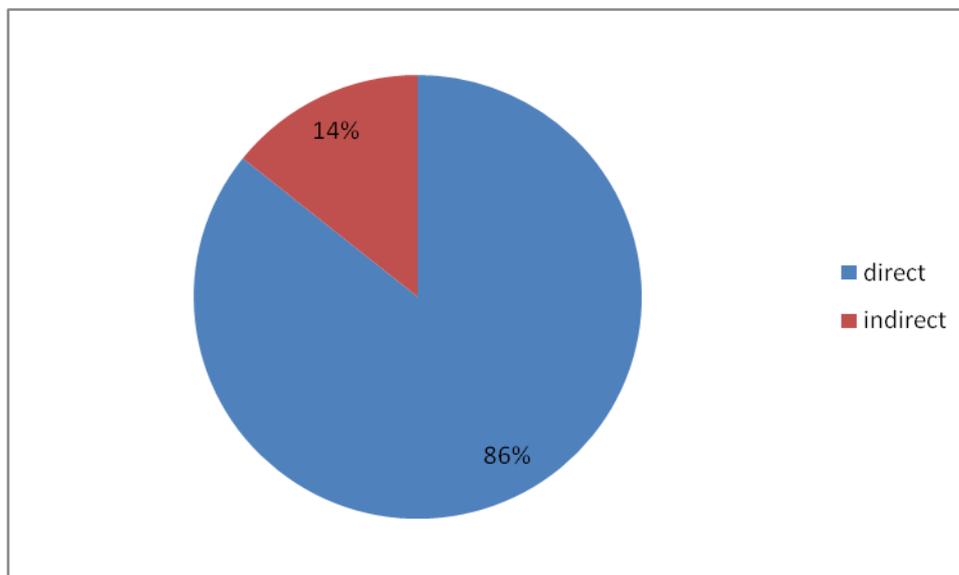


Figure 3. Pourcentage des cas selon le mécanisme du traumatisme.

3. Répartition selon les étiologies :

On a constaté que les accidents de la voie publique et les chutes restent de loin les causes des fractures de la palette humérales dans notre série :

32 cas suite à des AVP.

28 cas suite à une chute.

13 cas suite à un accident du sport.

05 cas suite à des agressions.

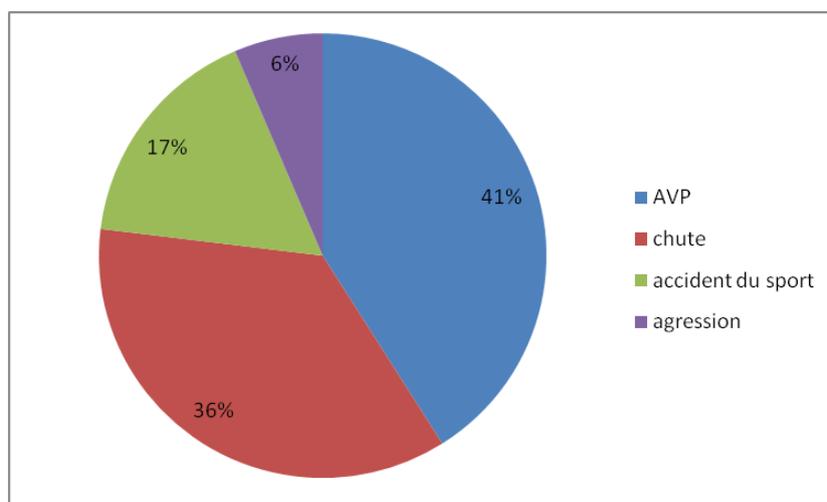


Figure 4. Répartition selon les étiologies.

II. Etude clinique

1. Signes fonctionnels

Tous les malades se sont présentés aux urgences avec une attitude du membre supérieur le coude en semi-flexion à 90°, douleur et impotence fonctionnelle totale du membre atteint.

2. Signes physiques :

Repères anatomiques du coude sont souvent difficile à rechercher à cause de l'infiltration œdémateuse. On retrouve leur effacement dans la majorité des cas.

2.1. Lésions cutanée :

Les ouvertures cutanées ont été évaluées et classées selon la classification du CAUCHOIX et DUPARC. Elle a été notée chez 12 patients soit 23.5% :

Type I : 11 cas, soit 14 % des cas.

Type II : 4 cas, soit 5 % des cas

Les ouvertures cutanées type I étaient associées à des fractures de type C dans 60%.

Les ouvertures cutanées type II étaient observées chez 03 patients suite à une agression, et un cas suite à un AVP.

2.2. Lésions vasculaires

On a eu un cas de lésion de l'artère humérale bénéficiant d'un pontage par greffon veineux par les chirurgiens vasculaires

2.3. Lésions nerveuses :

L'atteinte du nerf cubital a été retrouvée chez un cas qui a présenté une fracture type B1 suite à une agression par arme blanche, un deuxième cas avait une fracture type C3 suite à un AVP.

III. Bilan radiologique

1. Radiographie standard

Tous nos patients ont bénéficié à leur admission de deux clichés de coude face et profil. Les autres incidences ont été demandées selon les lésions associées.

1.1. Répartition selon le type anatomopathologique :

Parmi toutes les classifications on a opté pour celle de l'AO qui est la plus utilisée dans la littérature. Elle comprend 3 types selon le siège du trait de fracture :

Type A : fractures extra articulaires supracondyliennes (21 cas).

Type B : fractures articulaires parcellaires (25 cas).

Type C : fractures sus et intercondyliennes (32 cas).

Les fractures de type C sont les plus fréquentes dans notre série avec 41% des cas, suivies par les fractures type B par 32 % des cas.

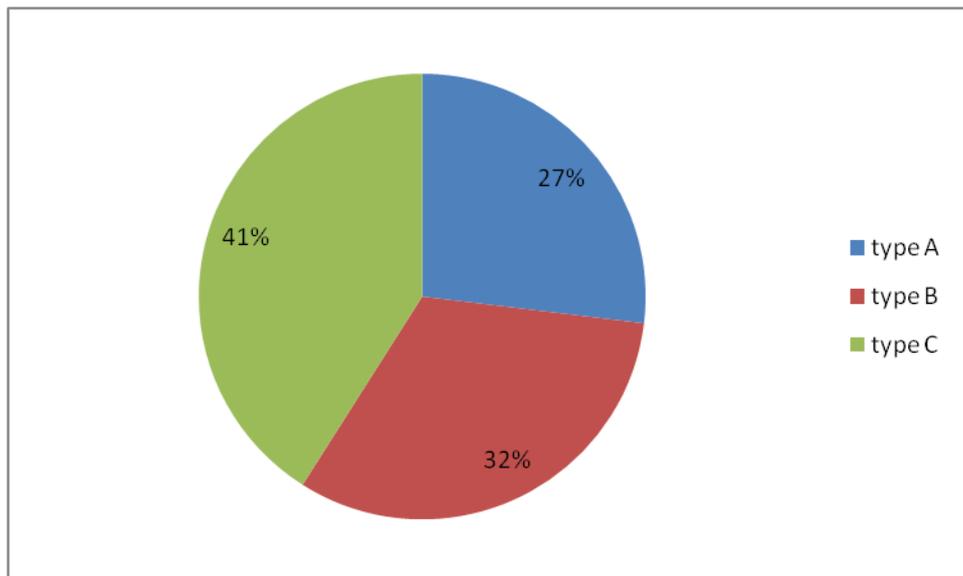


Figure 5. Répartition des cas selon classification AO après les résultats du bilan radiologique

IV. RAITEMENT

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical par ostéosynthèse.

Le matériel le plus utilisé dans notre série pour la fixation des fractures de la palette humérale est la plaque LECESTRE (seule ou consolidée par une plaque 1/3 de tube montage 90°, par vissage ou par embrochage).

1. Délai d'intervention :

Le délai de prise en charge des patients entre l'arrivée et la thérapeutique est de 1,8 jour [0-14 j].

2. Préparation du malade

2.1. Installation :

L'intervention a été menée en décubitus latéral sur 73% des cas, le bras repose sur un support, l'avant-bras pendant librement à la verticale. Le décubitus dorsal a été appliqué chez 27% de nos opérés.

Le garrot pneumatique est placé systématiquement à la racine du membre.

2.2. Types d'anesthésie :

80% de nos patients ont eu une Anesthésie générale. Une ALR a été réalisée chez 20% de cas de notre série.

2.3. Voie d'abord :

La voie d'abord réalisé selon les indications et type de fractures

La voie d'abord postérieur transolecrânienne a été la plus utilisée chez plus de 75% des nos patients,

Alors que la voie latérale et médiale et trans-tricipitale ne présente que moins de 25%.

3. Moyen d'ostéosynthèse :

La majorité de nos patients ont bénéficié d'une ostéosynthèse avec fixation interne par PV anatomique type Lecestre, seule ou combinée à un embrochage ou vissage. Le fixateur externe a été utile chez trois cas qui ont présenté une fracture ouverte stade II selon la classification du Cauchoix et Duparc.

Tableau 1: répartition en fonction du matériel d'ostéosynthèse

matériel d'ostéosynthèse	nombre de cas	Pourcentage
Plaque vissée type Lecestre seule	17	22,00%
PV type LECESTRE et PV 1/3 tube	21	27%
lecestre et vissage	13	16,70%
VISSAGE	15	19,2%
embrochage	4	5%
fixateur externe	3	3,80%
lecestre et brochage	5	6,50%
total	78	100%



Figure 6. A. fracture sus et intercondylienne complexe type C3

B. ostéosynthèse par plaque lecestre et plaque 1/3 de tube par un
abord postérieur transolécrânien.



Figure 7a. fracture sus et intercondylienne type C2 A et B radio préopératoire, C et D : contrôle radiologique postopératoire après ostéosynthèse par plaque Lecestre combinée à une plaque 1/3 de tube par la voie d'abord postérieure transolecrânienne.



Figure 7b. fracture sus et intercondylienne type C3. A et B radio préopératoire, C et D : contrôle radiologique après ostéosynthèse par plaque Lecestre combinée à une plaque 1/3 de tube par la voie d'abord postérieure transolecrânienne (recul de 16 mois).

4. Soins postopératoires :

Le drainage et l'anti biophylaxie étaient systématiques chez tous les patients.

Une immobilisation dans une attelle brachio-antébrachiale a été réalisée chez nos patients durant 3 semaines en moyenne jusqu'à l'atténuation et régression de la douleur et les phénomènes inflammatoires.

5. Rééducation :

La rééducation fonctionnelle du coude a débuté vers le dixième jour dans 57 cas (73 %) dont tous nos types A (18 cas) et B (23 cas) et le sous-type C1 dans 16 cas. Le membre était placé dans une attelle postérieure brachio-antébrachiale que l'on retirait durant la rééducation, alors que l'immobilisation plâtrée a été poursuivie pendant 5 à 9 semaines dans 21 cas (27 %).

V. Complications postopératoires

1. Infectieuses

Dans notre série nous avons observé :

3 cas d'infection superficielle de la plaie opératoire chez une femme diabétique de 65 ans ayant bien évolué sous traitement antibiotique adapté et soins locaux.

Un cas d'infection profonde sur matériel d'ostéosynthèse avec démontage du matériel et secondairement une pseudarthrose septique chez un patient hémodialysé chronique de 62 ans.

2. Nerveuses :

01 cas de paresthésie post opératoire du nerf ulnaire soit 2% des cas, sans déficit moteur, qui a régressé après 6 mois.

3. Raideur du coude :

Dans notre série on a trouvé 05 cas de raideurs soit 8 % des cas sachant que le coude est une articulation qui supporte mal l'immobilisation.

Cette raideur peut être expliquée par : une immobilisation prolongée, la complexité de la fracture, ou une rééducation mal suivie.

4. Autres complications :

On n'a pas noté de val vicieux ni d'instabilité, ni d'ankylose dans notre série.

VI. Résultats fonctionnels :

Le recul post thérapeutique allait de 12 à 28 mois avec une moyenne de 19.5 mois.

Les résultats ont été appréciés selon Mayo Clinic Elbow Score (MES) qui reste une des références en termes d'évaluations du coude. Elle comporte 60 points pour la douleur, 30 pour la mobilité et 10 pour la stabilité.

Basés sur ce système, les résultats sont dits excellents (75-100 points), bons

(50-75 points), moyens (25-49 points), ou mauvais (<25points).

Tableau 2: score fonctionnel du coude de la Mayo Clinic

Douleur	Aucune	60
	Légère	40
	Modérée	20
	Sévère	0
Mobilité	Arc de flexion supérieure ou égale à > 90°	30
	Entre 60 et 89°	20
	Entre 30 et 59°	10
	Inférieure à 30°	0
Instabilité	Aucune	10
	Modérée	5
	Importante	0
Résultat	Excellent	> 75
	Bon	de 50 à 75
	Moyen	de 25 à 49
	Mauvais	< 25

Dans notre série, nous avons obtenu un score de 85 % de résultats satisfaisants (excellents et bons) et 15 % de résultats moyens et mauvais. Le MES moyen est de 81 points.

Tableau 3: résultats fonctionnels selon score de la Mayo Clinic en fonction du type de fracture

Mayo Clinic Elbow score	classification AO			pourcentage %
	type A	type B	type C	
excellent	18	5	6	37,00%
bon	2	15	9	33%
moyen	1	4	14	25,00%
mauvais	0	1	3	5%
Total	78			100%

Nos résultats étaient comme suivants :

- Pour le type A (21 cas) : les résultats ont été excellents dans 85,7 % des cas, sans aucun mauvais résultat pour ce type de fractures.
- Pour le type B (25cas) : les résultats ont été satisfaisants (excellents et bon) dans 80 % des cas, et seulement un cas de mauvais résultat a été retrouvé pour ce type de fracture.
- Pour le type C (32 cas) : les résultats excellents représentent 18 % des cas. Alors que les mauvais résultats ont été signalés chez 10 % des cas.

On constate pour notre série, que les mauvais résultats intéressent particulièrement les fractures de type C et cela est dû à la comminution importante des fractures, à la difficulté lors de la réduction et l'ostéosynthèse, et à l'immobilisation prolongée.

1. Les résultats radiologiques : (fig.7a, fig.7b)

Les résultats radiologiques montrent un taux de 100% de consolidation de l'olécrâne et 98% de consolidation des fractures de la palette humérale avec juste deux cas de pseudarthrose.

Malgré la complexité des fractures et les différentes difficultés des traitements réalisés, la consolidation reste très satisfaisante.

DISCUSSION

I. Rappel anatomique :

La palette humérale a globalement une forme triangulaire dont l'apex est formé par la réunion des deux piliers latéraux encore appelés « colonnes ». Ces colonnes sont asymétriques : la colonne latérale est inclinée vers l'avant dans ses derniers centimètres [1] ; à l'opposé, la colonne médiale est rectiligne dans le plan sagittal (figure. 8).

Ces deux colonnes portent le bloc articulaire (la base du triangle) :

- en latéral, le condyle dont la surface articulaire (capitulum) convexe en avant et en bas s'articule avec la tête radiale ;
- en médial, la trochlée en forme de poulie asymétrique qui est entièrement recouverte de cartilage ; ces deux surfaces articulaires sont reliées par la zone conoïde, articulaire avec la périphérie de la tête radiale.

Les colonnes et le massif articulaire circonscrivent en arrière la fossette olécraniennne, la plus profonde, et en avant la fossette coronoïdienne, moins prononcée. En résumé, il faut se souvenir au cours de la chirurgie que l'axe de la palette humérale est déjeté d'environ 30° vers l'avant, décalage lié en dehors à un fléchissement antérieur de la colonne latérale et en dedans à l'antéposition de la trochlée articulaire par rapport à la colonne médiale.

La forte congruence des surfaces articulaires est à l'origine de la stabilité frontale et sagittale du coude, et le respect des fossettes est primordial afin de ne pas limiter la mobilité, d'où la difficulté de positionnement du matériel d'ostéosynthèse. C'est aussi l'occasion de souligner la nécessité de rétablir par greffe osseuse la morphologie

articulaire, en particulier la largeur de la trochlée, quitte à remplacer par de l'os de crête iliaque les surfaces articulaires manquantes.

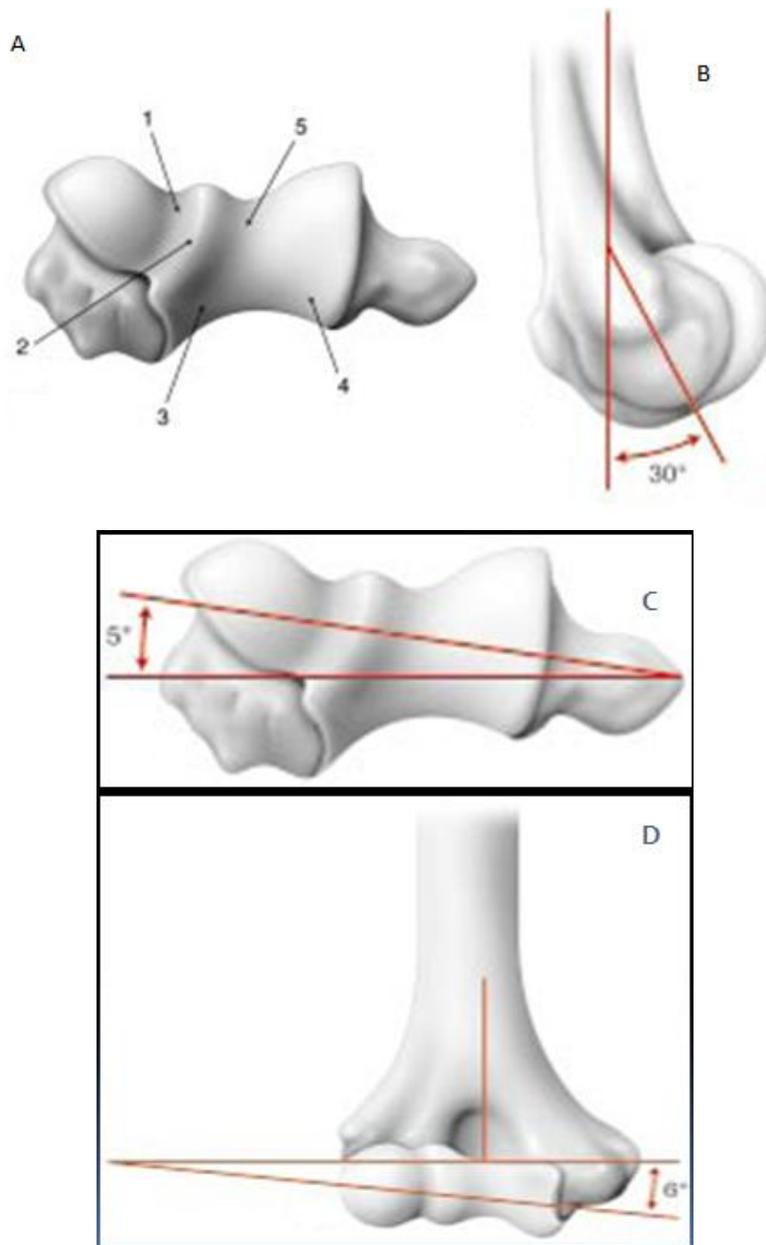


Figure 8. A vue inférieure de la palette humérale : 1. Sillon capitellotrochléen; 2. zone conoïde ; 3. berge latérale de la trochlée ; 4. berge médiale de la trochlée ; 5. Trochlée.

B. Axe de l'articulation déjeté de 30° vers l'avant.

C. Le condyle externe est placé à 5° en avant de l'axe passant par les épicondyles.

D. L'axe de la trochlée passe à 6° de l'axe des épicondyles dans le plan coronal

II. Etude épidémiologique :

L'épidémiologie des fractures de la palette humérale n'a pas connu de modification ces dernières décennies. Elle représente, en moyenne, 1 à 2% des fractures de l'adulte [2] et 30% des fractures du coude [3]. L'incidence globale retrouvée des fractures de la palette humérale est de 5,7/100000 /1 an [4].cette incidence devrait s'accroître dans la population des sujet âgés d'ici 2030 selon Kannus et al [2]

Cependant, toutes les séries font état de deux pics de fréquence [2, 5,6] :

- l'un compris entre 12 et 19 ans, à prédominance masculine et correspond à des traumatismes violents : accident de la voie public et chute de lieux élevés à l'origine de complication préopératoire importantes.
- Le deuxième pic concerne la population des sujets âgés avec une nette prédominance féminine. Le traumatisme causale souvent retrouvé est la simple chute chez ces personnes ostéoporotiques avec un terrain qui associe de nombreuses pathologies : rhumatisme inflammatoire et/ou corticothérapie au long court, éthylisme non sevré, tabagisme non sevré, terrain neuropsychiatrique ou arthrose du coude dans 20% [2, 6] et 29% [2, 5] des cas.

Nous abordons les différents éléments épidémiologiques des différentes séries de la littérature en comparaison avec ceux de notre étude :

1. Age :

L'âge moyen de notre série est comparable avec les autres séries nationales, par contre l'âge moyen des séries étrangères est plus avancé ceci peut être expliqué par l'espérance de vie prolongée chez les populations européennes.

2. Sexe :

Prédominance masculine avec un sex ratio qui est variable d'une étude à l'autre surtout dans les séries étrangères

III. Etude clinique :

1. Mécanisme :

Le chirurgien a un intérêt tout particulier à connaître la physiopathologie des fractures de la palette humérale. Elle lui permet d'orienter l'interrogatoire du patient et son entourage et la demande des examens complémentaires. Malheureusement la littérature médicale traitant du mécanisme de la survenue de fractures de la palette humérale est relativement pauvre et les hypothèses sont variées.

En pratique, le traumatisme est le plus souvent direct (coude de portière). Il peut parfois également être indirect par une chute sur la paume de la main, la tête radiale venant fracturée l'épiphyse humérale [7].

La prédominance du mécanisme direct, objectivée dans notre série avec 88,2 % des cas ne change pas avec celui des autres auteurs. Bouabid inclus le même mécanisme pour 73.4% des cas, M.Raiss [8] pour 89% de ses patients, Elkhouyaali [9] de même pour 73.3% des cas.

2. Etiologies :

Différentes circonstances peuvent être à l'origine du traumatisme :

- chute de lieu élevé chez les sujets jeunes actifs avec réception sur la paume de la main et direct sur le coude et de la hauteur de taille chez les personnes âgées ostéoporotiques ;
- accident de la voie publique surtout les accidents de moto ou de bicyclette ;
- accident de sport ;
- agression par coup de bâton ou de pierre au niveau du coude ; ou
- accident balistique.

Le tableau suivant présente les circonstances du traumatisme trouvées dans notre série et celles de la littérature.

Tableau 4: répartition des cas selon les étiologies en littérature.

Série	nombre de cas	étiologies		
		AVP	chutes	autres
Elhage	55	52,7	42	5,3
Kanthan	16	19	81	
Kaiser [10]	22	10	90	
Bouabide	45	17,8	64,4	17,8
Hachimi [11]	33	12	79	9
Notre série	78	42	35	23

En comparant les données des différentes études, on note que les circonstances de survenue sont variables d'une série à l'autre. Cependant, la

fréquence des chutes comme cause des fractures de la palette humérale est évidente, ce qui est en accord avec les résultats de notre série.

3. Etude anatomopathologique :

Le polymorphisme des fractures de la palette humérale a suscité de très nombreuses classifications, dont aucune actuellement ne parvient à faire la synthèse des critères anatomiques, pronostiques et thérapeutiques. Elles sont pour la plupart purement anatomiques, en fonction du type et du niveau de trait de fracture.

Le degré de comminution du foyer est le principal critère des classifications communément utilisées : classification de Riseborough et Radin modifiée par Orthopaedic Trauma Association (AAOS) et la classification de Muller et Allgower pour l'AO.

4. Classification de Riseborough et Radin : (fractures sus et intercondyliennes).

Cette classification ne s'intéresse qu'aux fractures articulaires intercondyliennes en T [12]. Elle décrit quatre types de fractures (Fig.9) :

Type 1 : Fractures avec fragments non déplacés.

Type 2 : Fractures intercondyliennes avec séparation de la trochlée et du capitulum sans composante rotatoire frontale.

Type 3 : Fractures intercondyliennes avec composante rotatoire dans le déplacement des fragments

Type 4 : Fractures intercondyliennes avec comminution importante de la surface articulaire et déplacement important des fragments condyliens.

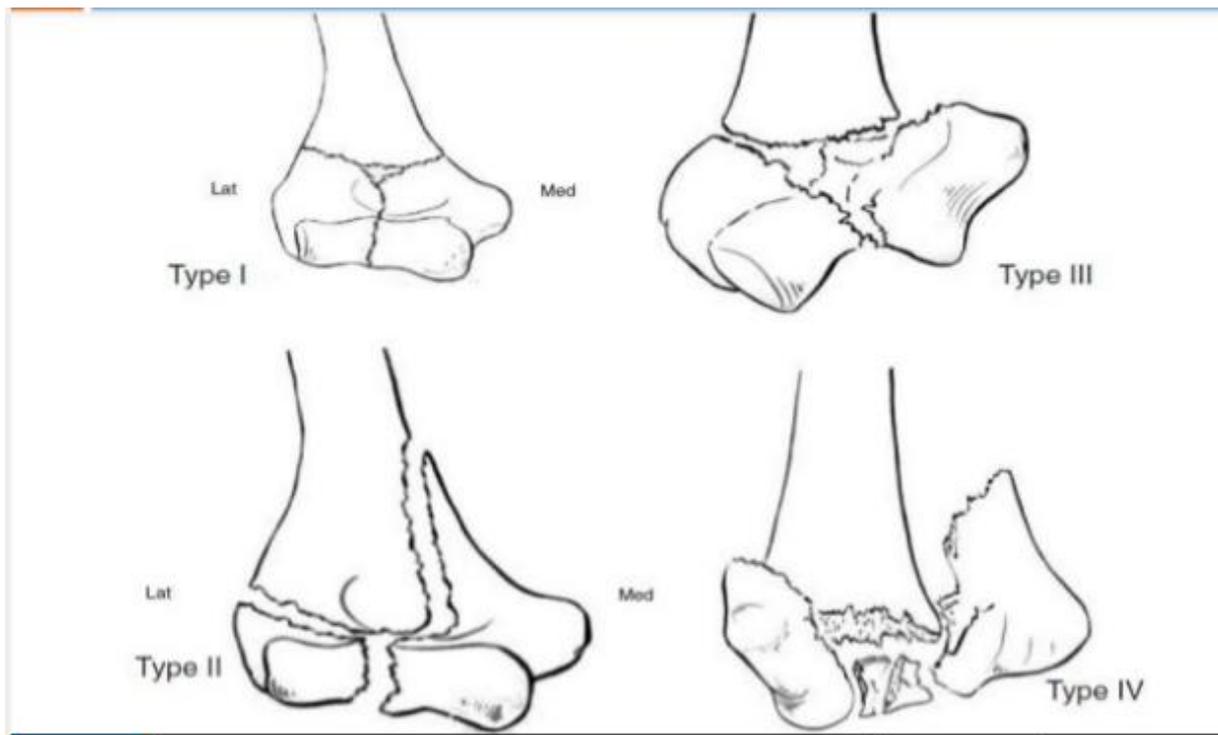


Figure 9. Classification de Riseborough et Radin

Cette répartition des fractures permet une classification simple, mais qui présente un inconvénient principal : tous les types fracturaires ne sont pas représentés.

5. Classification de la S.O.F.C.O.T de Lecestre (1979)

Cette classification issue d'une table ronde sur les fractures de l'extrémité distale de l'humérus lors du congrès de la Société Française de la Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (S.O.F.C.O.T.) en 1979 [13, 14]. Elle est la première à distinguer les fractures totales des fractures parcellaires.

5.1. Les fractures totales comprennent (Fig.10) :

- les fractures supracondyliennes,
- Les fractures sus et intercondyliennes avec ou sans comminution,

- Les fractures diaphyso-épiphysaire.
- Les fractures diacolumnaires distales avec l'association d'un trait métaphysaire sagittal et un trait frontal condylien.

5.2. Les fractures parcellaires sont divisées en deux entités différentes : celles au trait de fracture sagittal et celles qui ont un trait de fracture frontal :

Les fractures parcellaires à trait sagittal sont multiples :

- Fracture de l'épicondyle latéral
- Fracture du condyle latéral incluant le capitulum
- Fracture du condyle médial incluant la trochlée

Les fractures parcellaires à trait frontal sont décrites selon la taille du fragment décroché :

- Fracture du capitulum (Mouchet),
- Fracture du capitulum emportant la joue latérale de la trochlée (Hahn-Steinthal).
- Fracture diacondylienne emportant l'ensemble du condyle (de Kocher)

Cette classification paraît complète, souvent utilisée en France, par contre elle ne précise pas le siège de la comminution épiphysaire et/ou métaphysaire.

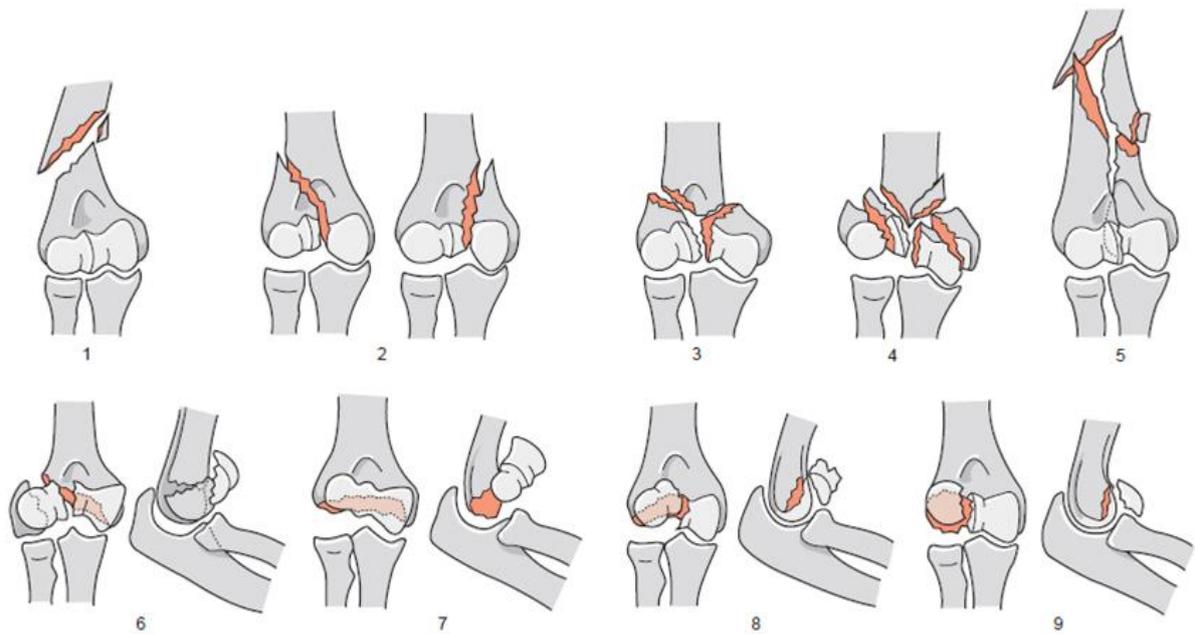


Figure 10. Classification de la SOFCOT selon lecestre. Principale traits de fractures :

1. Fracture supracondylienne ;
2. Fractures latérale (à gauche) et médiale (à droite) ;
3. Fracture sus- et intercondylienne simple ;
4. Fracture sus- et intercondylienne comminutive ;
5. Fracture diaphysoépiphysaire ;
6. Fracture diacolumnaire de face (à gauche) et de profil (à droite) ;
7. Fracture diacondylienne de Kocher de face (à gauche) et de profil (à droite) ;
8. Fracture de Hahn–Steinthal de face (à gauche) et de profil (à droite) ;
9. Fracture du capitellum de face (à gauche) et de profil (à droite).

6. Classification de l'AO -OTA (2007) :

La dernière classification de l'AO-OTA [15, 16] (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Orthopaedic Trauma Association) distingue trois groupes de fractures A, B, et C :

- A : Extra-articulaire.
- B : Partielle articulaire.
- C : Articulaire.

Ces trois types sont eux-mêmes divisés en 3 sous-groupes (1, 2 et 3) selon le trait de fracture et la comminution.

- Les fractures du groupe A sont subdivisées en :

A1 : fracture épicondyle médial.

A2 : fracture supra-condylienne simple.

A3 : fracture supra-condylienne comminutive.

- Les fractures du groupe B sont subdivisées en :

B1 : fracture latérale

B2 : fracture médiale

B3 : fracture frontale.

- Les fractures du groupe C sont subdivisées en :

C1 : fracture condylienne simple et supracondylienne simple,

C2 : fracture condylienne simple et supracondylienne complexe

C3 : fracture condylienne complexe et supracondylienne complexe.

Chaque sous-groupe a été subdivisé en 3 sous-types ceci a permis d'aboutir à 61 types de fractures différentes (Fig.11).

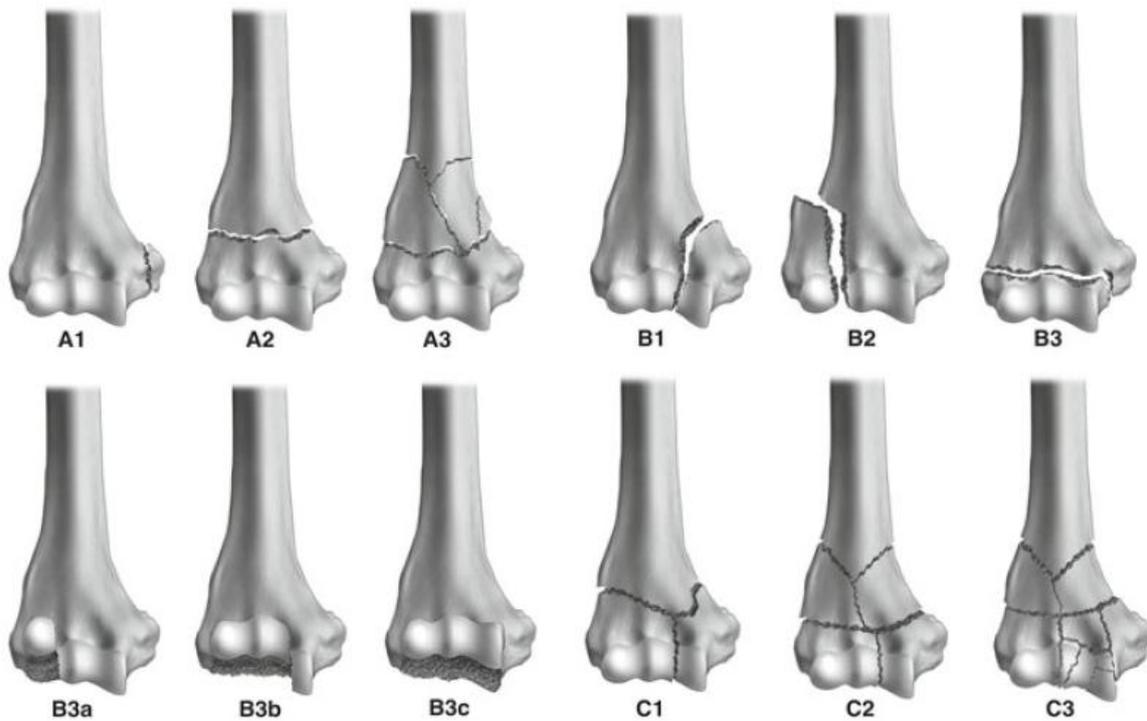


Figure 11. Classification de l'AO.

Cette classification a l'avantage d'être exhaustive et d'avoir une bonne reproductibilité [17]. Cependant, elle reste difficile d'utilisation dans la pratique courante et reste la classification des publications scientifiques.

Le tableau ci-dessous résume la répartition des fractures de la palette humérale de notre série et des autres auteurs selon la classification AO.

Tableau 5: répartition des cas selon la classification AO

Série	nombre de cas	classificassion AO %		
		type A	type B	type C
duparc [54]	33	12	6	82
Manueddu	30	16,6	16,6	66,6
Kaiser [10]	22	36,3	4,6	59,1
Bouabide	45	37,7	15,8	47
lahrech [12]	62	34	29	37
Notre série	78	27	32	41

On constate que dans toutes les séries étudiées nationales et étrangères les fractures sus et intercondyliennes (type C) sont les plus fréquentes des fractures de la palette humérale chez l'adulte, suivie par les fractures supracondyliennes (type A) et les fractures parcellaires articulaires (type B).

IV. Etude clinique

1. l'interrogatoire :

L'interrogatoire doit être mené pour retrouver le mécanisme du traumatisme, les circonstances de survenue, le terrain particulier du patient, les antécédents, les allergies connues, les traitements en cours (notamment anticoagulants), la validation de la vaccination antitétanique, et les signes fonctionnels.

2. Examen locorégional :

2.1. l'inspection :

L'inspection a pour intérêt d'orienter le diagnostic clinique en objectivant :

- L'attitude du traumatisé du membre supérieur.
- Un coude tuméfié par œdème ou hématome
- Une déformation des repères: difficile à concevoir en présence de
- Les lésions cutanées sous forme d'ecchymose, hématomes ou des plaies aggravant le pronostic par le risque infectieux.
- Parfois les repères du coude ne sont pas modifiés, l'attitude du traumatisé et les point douloureux ainsi que l'impotence fonctionnelle totale nous orientent.

2.2. La palpation

Douce et prudente, elle recherche :

- Une douleur exquise à la palpation des reliefs osseux.
- Un effacement des repères anatomiques du coude.
- Une impotence fonctionnelle totale en flexion–extension.

3. Les lésions associées

Il faut bien sûr rechercher les lésions associées complications vasculaires (coloration du membre, prise des pouls, temps de recoloration pulpaire), les complications nerveuses ainsi que les fractures étagées ou luxation associé.

3.1. Lésions cutanées :

Les ouvertures cutanées se voient surtout au niveau de la face postérieure et proximale de l'articulation du coude [18] et retenti sur le pronostic des fractures de la palette humérale en les exposant au risque infectieux d'où l'intérêt de l'antibiothérapie bien adaptée.

D'après des auteurs les ouvertures cutanées qui font suites à un traumatisme violent sont plus contaminée que ne le voudrait la taille de la plaie, avec une comminution et une perte de substance osseuse plus importantes [19].

La fréquence des fractures ouvertes est évidente dans les différentes séries comme dans la notre. Elle représente 28.6% des fractures pour la série de Saragaglia, 25.45% pour celle de Elhage, pour celle de Hachimi elle représente 33.3%, 22.58% pour la série de Lahrach et 23.5% pour la notre. Avec une grande fréquence des ouvertures cutanées simples dans toutes les séries.

3.2. Lésions nerveuses

L'examen neurologique des trois nerfs (ulnaire, radial et médian) est crucial à fin de déterminer les lésions neurologiques préopératoires, en l'absence de délabrement important, les lésions neurologiques sont dû au traumatisme, cause d'un déplacement plus ou moins important, ou à une contusion du nerf. La simple sidération (Sunderland I ou II) est de règle.

La paralysie nerveuse régresse généralement en quelque semaine après la prise en charge chirurgicale [20].

L'incidence des lésions neurologique est difficile à apprécier dans la littérature internationale. Les modes de calcul, bien souvent, ne différencient pas les lésions persistantes de celles qui ont régressé. De plus, le moment de survenue du déficit n'est pas généralement précisé.

Pourtant Ruan et al [21] ont rapporté une incidence de 24% de neuropathie ulnaire préopératoire dans une série de 117 fractures de type C AO. Une autre série de Worden et Ilyas [22] de 24 fractures, objective une incidence de 20% de neuropathie pré-opératoires, avec 12% d'atteinte impliquant le nerf radial contre 8% d'atteinte du nerf ulnaire. Notre série montre une atteinte du nerf ulnaire chez 2% des cas préopératoire, sans atteinte du nerf radial et rejoint ainsi les séries nationales : Lahdidi [23] dans sa série de 50 patients présente la même incidence, Raggabi [24] note une incidence de 3.4% des cas, Bouabid rapporte une incidence de 4,5% des cas. Hachimi a noté 6% d'atteinte nerveuse dans son étude.

3.3. Lésions vasculaires :

L'incidence des lésions vasculaires lors des fractures de la palette humérale est difficile à apprécier dans la littérature. Ce pendant, l'atteinte de l'artère humérale doit être recherchée surtout dans des circonstances particulières à savoir les accidents balistiques, les écrasements du membre supérieur et surtout si une luxation du coude est associée au traumatisme. Au moindre doute, la réalisation d'une exploration radiologique (échodoppler, artériographie, angioscanner) ou chirurgicale est nécessaire [25].

3.4. Lésions ostéo-articulaires

La fracture de la palette humérale peut entrer dans le cadre d'un polytraumatisme. L'urgence vitale prime et la prise en charge de la fracture devient une urgence différée.

Les traumatismes étagés du membre supérieur posent de nouvelles difficultés, car, ils compliquent souvent le traitement, et les suites opératoires entravant ainsi une rééducation précoce. Ce qui peut aggraver le pronostic fonctionnel du coude. L'association de fracture de la palette humérale et d'autres lésions ostéoarticulaires représente 23.6% pour Elhage, 18.2% pour Keiser et al, 33.3% pour Hachimi, et 22.2% dans la série de Bouabid. Nos résultats rejoignent les autres séries dans la fréquence de l'association des fractures de la palette humérale à des lésions ostéoarticulaires avec une incidence de 23.5% des cas.

V. Etude radiologique

1. Radiographie standard

Les clichés standards (fig.13) constituent naturellement le premier examen. Le diagnostic est en règle générale assez facile sur des clichés standards de face et de profil, même si ils sont souvent difficiles à réaliser aux urgences.

L'analyse des clichés doit impérativement inclure certains éléments sémiologiques :

- Présence de fractures et ses caractéristiques.
- Les lignes graisseuses antérieure et postérieure à la recherche d'une hémarthrose témoignant d'une fracture articulaire.
- La ligne humérale antérieure tracée le long de la corticale humérale antérieure, sur le cliché de profil, devrait normalement croiser le tiers moyen du centre d'ossification du capitulum ; un croisement antérieur ou postérieur au niveau du capitulum indique l'existence d'un déplacement de celui-ci ou une fracture supracondylienne.

La ligne capitello-radiale tracée le long du grand axe du radius doit croiser le capitulum quel que soit le cliché utilisé, en l'absence du croisement l'hypothèse d'une subluxation ou luxation doit être envisagée [26]

En pratique, le cliché de face doit permettre de voir l'extrémité distale de l'humérus de face ce qui est difficile à réaliser du fait de la douleur et la position antalgique du patient et le déplacement des fragments en plus de la qualité souvent médiocre des clichés réalisés aux urgences. Ce qui est souvent insuffisant pour identifier tous les fragments osseux, l'importance de la comminution, et permettre la planification opératoire. D'où l'intérêt de

réalisation des clichés au bloc opératoire sous anesthésie et d'y associer un cliché en traction est préférable car, elle permet une étude optimale du trait de fracture et de la comminution articulaire [25].

2. La TDM

Le scanner permet une étude volumique avec reconstructions planaires dans les principaux plans utiles. La TDM est donc utile dans les fractures parcellaires et aussi très distales, en raison de la superposition des divers fragments, ce qui ne permet pas une analyse exacte de la fracture. Les reconstructions 3D [27] montrent la morphologie et la position des fragments et aident au choix de la voie d'abord.

Brouwer [27,28] a comparé le diagnostic fait avec les coupes axiales seules ou associées aux reconstructions 3D dans les fractures parcellaires distales et les fractures totales. La reproductibilité inter-observateur était meilleure avec les reconstructions 3D. Le nombre de fragments articulaires a été constamment supérieur à l'évaluation radiologique dans tous les types de fractures.

Pour Doornberg et al [28], l'utilité des reconstructions 3D est plus limitée, avec une meilleure reproductibilité inter-observateur seulement.

Pour Bégué, le bilan TDM avec reconstructions 3D n'a d'intérêt que pour la planification opératoire du traitement chirurgical des fractures distales de l'humérus quel qu'en soit le type.

A Jacquot et al. [29] dans une étude récente sur l'utilité et la fiabilité du scanner dans la prise en charge des fracture de l'extrémité distale de l'humérus chez les sujets âgés plus de 65 ans, ont rapporté l'intérêt du

scanner dans la précision du diagnostic et peut ainsi modifier la prise en charge chirurgicale.

La TDM peut avoir sa place dans les fractures très comminutives du sujet âgé pour évaluer les fractures frontales et comminutives orientant la prise en charge à la chirurgie prothétique [25].

En conclusion le bilan radiologique doit préciser le type de la fracture et des lésions associées afin de déterminer une classification et une conduite thérapeutique adéquate.

Dans notre série, des radiographies de face et de profil ont été réalisés systématiquement chez tous les patients, aucun patient n'a bénéficié de scanner du coude.

VI. TRAITEMENT

1. Introduction

La complexité anatomique de la palette humérale, la proximité des nerfs (radial et ulnaire), la grande variété des formes anatomopathologiques, sont autant de difficultés qui ont longtemps fait préférer le traitement conservateur « bag of bones» [25] au traitement chirurgical. Car, les techniques chirurgicales semblaient avoir des résultats limités.

Cependant les progrès du matériel d'ostéosynthèse et les résultats obtenus ont permis de proposer des techniques chirurgicales autorisant une rééducation précoce, complément thérapeutique indispensable pour obtenir de bons résultats [30]. Sans oublier les résultats obtenus du traitement par arthroplastie du coude chez le sujet âgé. La place du traitement orthopédique est devenue ainsi, bien limitée, et conservée pour des cas bien particuliers.

2. Traitement conservateur :

2.1. Traitement orthopédique et fonctionnel :

Le traitement orthopédique a été adopté pendant longtemps. Watson-Jones [28] a défendu le concept de réduction par manœuvre externe suivie d'une immobilisation plâtrée. Il consiste en une immobilisation plus ou moins longue (6 à 12 semaines) par résine ou par fixateur externe rigide. Cette immobilisation est réalisée le plus souvent coude à 90°. Certains préfèrent privilégier l'extension et immobiliser le coude à 60°. En effet le secteur d'extension est le plus difficile à récupérer et les résultats en termes de mobilité sont faibles.

D'autre part Riseborough [12] défendu le concept de réduction à l'aide d'une traction trans-olécrânienne puis immobilisation plâtrée. Decoulx et al. [31] a utilisé la technique de traction continue selon Leveuf et Godart (Fig.12) avec des résultats bons ou moyens dans deux tiers des cas pour Riseborough.

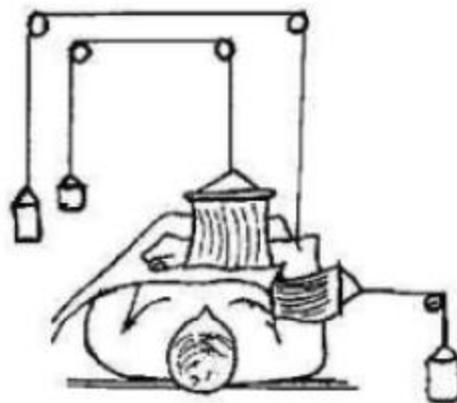


Figure 12. Traction continue selon Leveuf et Godard : traction du bras au zénith,

2.2. Traitement fonctionnel :

Certains orthopédistes prônent même une rééducation immédiate [32] permettant selon eux un remodelage de la surface articulaire. Le traitement fonctionnel a pour but de récupération d'une articulation mobile avec un secteur de mobilité fonctionnel et utile, la rééducation commence dès la disparition de la douleur ; le coude immobiliser dans une attelle entre les séances, ou par un fixateur articulé [2].

Cette approche nécessite des contrôles radiologiques rapprochés pour vérifier l'absence de déplacement secondaire.

Les résultats fonctionnels de ce traitement seront dû pour certains à l'existence d'une pseudarthrose serrée du foyer fracturaire et non à une meilleure récupération des amplitudes articulaires.

2.3. Indication :

Vu les résultats qui sont toujours médiocres [33] et la progression des moyens d'ostéosynthèse, le concept du traitement conservateur devient de plus en plus limité au dépend des moyens d'ostéosynthèse interne et les techniques de remplacement articulaire.

Cependant il paraît licite d'envisager une immobilisation dans le cas de fractures non déplacées, ou comme un traitement d'attente chez le sujet âgé, avant arthrolyse et arthroplastie [34,35]. Dans les séquelles d'hémiplégie intéressant le membre supérieur concerné, les ostéoporoses avancées et les fractures avec perte de substance osseuse étendue un traitement orthopédique définitif peut être justifié [34] dont le résultat fonctionnel sera toujours incomplet.

Le traitement fonctionnel n'est envisageable que chez le sujet âgé lorsque la fracture est située en dessous de l'insertion des ligaments collatéraux et des muscles épicondyliens. Le chirurgien recherche une pseudarthrose providentielle, sans risque de déplacement secondaire du fait de l'insertion proximale des ligaments par rapport au trait de fracture [34-36].

Dans notre série, Le traitement était toujours chirurgical.

3. Traitement chirurgical :

3.1. Ostéosynthèse :

Le traitement chirurgical des fractures de la palette humérale

Les fractures de la palette humérale font partie des fractures les plus difficiles à traiter. En effet, le condyle huméral présente une anatomie complexe, de petit volume rendant ardu sa réduction et son ostéosynthèse en cas de fracture. Il peut s'y ajouter des facteurs de difficultés supplémentaires à savoir une comminution articulaire, architecture osseuse médiocre, comme cela est souvent le cas chez les personnes ostéoporotiques.

Face à ces défis, le but des différentes méthodes chirurgicales :

- Reconstruction des surfaces articulaires.
- reconstruction de la forme de l'extrémité distale de l'humérus (EDH).
- Ostéosynthèse stable permettant de débiter une rééducation immédiate et prévention de raideur et évitant le recours après l'arthrolyse du coude.

Cet objectif justifie une programmation complète de l'acte opératoire allant de l'installation, le choix de la voie d'abord, type et montage du matériel d'ostéosynthèse.

Les indications du traitement dans les fractures de la palette humérale dépendent de plusieurs facteurs liés au type de fracture, terrain du patient, matériel d'ostéosynthèse.... Elles font encore un sujet de débat entre les auteurs. Cependant, le consensus indique une ostéosynthèse systématique pour le patient jeune, et en première intention chez le sujet âgé [2-37].

3.2. Voies d'abord :

L'abord chirurgical des fractures de la palette humérale nécessite une connaissance anatomique du coude et ses rapports surtout avec les éléments nobles à savoir le nerf ulnaire et radial et médian et l'artère humérale.

Plusieurs approches ont été décrites dans la littérature chacune adaptée au type de fractures, on cite la voie latérale de Kocher, médiale.... Cependant, la voie d'abord postérieure [38] est la seule, qui permet, par une seule incision, le contrôle des deux colonnes de l'EDH, le respect des nerfs sous cutanés, et la possibilité de tous les gestes techniques, surtout après ostéotomie de l'olécrâne, ce qui lui vaut la qualification de la voie d'abord universel « universal approach » [39,40] des anglo-saxons.

Dans notre série la voie postérieure transolecrânienne a été réalisée chez plus de 75% de nos patients, même constat retrouvé dans la littérature ce qui témoigne de l'importance et l'utilité de cette voie d'abord.

3.3. Réduction et ostéosynthèse :

Le choix du matériel d'ostéosynthèse dépend de plusieurs facteurs : le terrain, lésions associées, besoins fonctionnels du traumatisé, état antérieur du coude et surtout le type de fracture.

Les fractures parcellaires sont à aborder par une ou deux voies latérales :

- Voie latérale pour les fractures sagittales latérales et les fractures du capitellum.
- Voie latérale et médiale pour les fractures diacondyliennes;
- Voie médiale pour les fractures sagittales médiales.

Quelle que soit la voie d'abord, il est impossible de réduire et de synthésier tous les fragments en même temps, sauf pour les fractures « simples » à deux fragments pour lesquelles on doit pouvoir obtenir une fixation stable par voie latérale, soit par vissage si l'os offre une bonne tenue et si le trait de fracture s'y prête, soit par une plaque latérale.

Pour les fractures complexes, après abord postérieur, la technique doit s'adapter aux dégâts et s'inspirer de la reconstitution d'un puzzle : d'abord retrouver et synthésier par broches provisoires ou par vis les pièces « repères », c'est-à-dire les colonnes et les gros fragments articulaires reconstituant ainsi le « cadre » ; ensuite rapporter les petits fragments qui peuvent au préalable avoir été solidarisisés entre eux par vis de 1,5 ou 2 mm, voire par broches enfouies (à éviter car source de migration). La plaque latérale est impérativement complétée par une plaque console postérieure.

En cas de comminution, il faut éviter la diminution de la largeur de la trochlée car la congruence entre la trochlée et l'olécrane est à l'origine de

50% de la stabilité intrinsèque du coude [42]. On doit greffer toute perte de substance trochléenne [41], même si l'os apporté de la crête iliaque n'est pas recouvert de cartilage, car la zone centrale de la trochlée est une zone de contact réduit, contrairement aux joues latérales plus sollicitées dans les mouvements.

La restauration de la longueur des colonnes [43] est indispensable pour préserver l'anatomie des fossettes olécraniennes et coronoïdiennes. On synthèse d'abord la colonne dont la fracture est la plus simple, en général celle dont le trait est le plus proximal.

Une fois le repère de hauteur rétabli, on peut synthésiser l'autre colonne ou les fragments articulaires en greffant les pertes de substance.

Un trait de refend très proximal, surtout s'il intéresse la colonne externe, rend le contrôle du nerf radial plus que souhaitable à la sortie de la gouttière rétrohumérale.

Si le nerf ulnaire entre en conflit avec le matériel d'ostéosynthèse ou s'il croise l'épicondyle médial, on le transpose vers l'avant avant la fermeture.

En fin d'intervention, on teste la qualité de l'ostéosynthèse et la stabilité du coude afin de préciser les suites opératoires.

Parfois, les dégâts traumatiques conjugués à une atteinte pathologique préalable (ostéoporose majeure ou maladie inflammatoire) rendent illusoire toute reconstitution et le bénéfice d'une chirurgie prothétique.

VII. Complications [44] :

1. Souffrance cutanée et infection

La surveillance postopératoire de la peau est primordiale et la moindre inflammation locale fait surseoir à la mobilisation.

L'importance du parage initial et la nécessité d'enfouir le matériel d'ostéosynthèse, en particulier si une ostéotomie de l'olécrâne a été réalisée, sont encore à souligner. En cas de nécrose cutanée secondaire, il ne faut pas attendre l'exposition du matériel d'ostéosynthèse pour faire une excision et un geste de couverture cutané ou cutanéomusculaire. L'infection, heureusement rare, grève lourdement le pronostic fonctionnel et le traitement est adapté aux tableaux rencontrés: antibiothérapie isolée pour une suppuration superficielle ou associée à l'ablation de matériel et à la pose d'un fixateur externe en cas d'ostéoarthrite. La raideur est alors le plus souvent l'aboutissement d'interventions multiples.

2. Démontage

Il est parfois très difficile d'obtenir une stabilité satisfaisante avec un os porotique, mais le plus souvent c'est l'ostéosynthèse insuffisante qui est à l'origine de cette complication. En effet, les études biomécaniques montrent qu'il faut éviter une fixation reposant sur une seule colonne lors des fractures complexes.

3. Neuropathie ulnaire

L'anatomie du nerf ulnaire le rend particulièrement vulnérable dans cette région. Le repérage sur lacs doit faire partie de l'abord chirurgical. La transposition antérieure [43] en fin d'intervention permet de l'isoler du

matériel d'ostéosynthèse et de le mettre à distance de la fibrose cicatricielle, facilitant ainsi une éventuelle ablation de matériel.

4. Algodystrophie

(SYNDROME DOULOUREUX COMPLEXE RÉGIONAL)

C'est une complication imprévisible et redoutée par le chirurgien. L'efficacité des différents traitements proposés est aussi aléatoire que l'étiologie inconnue. Une prise en charge pluridisciplinaire est nécessaire : médecin de la douleur, rééducateur et chirurgien. La patience et l'écoute sont de rigueur afin de ne pas abandonner un patient souvent insatisfait et inquiet.

5. Non-consolidation

Il peut s'agir de fragments ostéochondraux libérés secondairement dans l'articulation, sources d'enraidissement. Ceux-ci sont enlevés et la rééducation reprise rapidement, surtout si un geste d'arthrolyse a été associé.

En cas de pseudarthrose, révélée le plus souvent par le bris du matériel d'ostéosynthèse, c'est la reposition après avivement qui est employée avec nouvelle ostéosynthèse et greffe osseuse. Il faut alors prévenir le patient qu'après une période d'immobilisation rendue indispensable pour obtenir la consolidation une arthrolyse sera certainement nécessaire pour rétablir la mobilité.

Chez les patients âgés, l'alternative consiste à proposer une prothèse de coude afin d'éviter des échecs itératifs sur un os fragile.

6. Raideur

L'enraidissement est l'évolution inéluctable d'un coude traumatique qui n'est pas mobilisé précocement, d'où l'importance d'une réduction précise et d'une ostéosynthèse solide.

On distingue [1] :

- Les raideurs extrinsèques qui n'intéressent pas les surfaces de glissement ; elles peuvent être liées aux rétractions capsuloligamentaires et à un moindre degré musculaires, ou à des butées osseuses et fibreuses comblant les fossettes et collabant les culs-de-sac articulaires ; le rôle du rééducateur est primordial avant toute décision d'arthrolyse ; il doit renforcer le triceps souvent négligé, obtenir la difficile décoaptation de cette articulation très congruente afin d'éviter l'effet « came » des postures sauvages source de lésions cartilagineuses surajoutées ; en cas de butée avérée par le scanner, c'est la chirurgie qui apporte la solution ;
- Les raideurs intrinsèques proviennent d'une altération des surfaces de glissement : destruction cartilagineuse, cal vicieux ou arthrose ; elles sont d'un traitement plus aléatoire ; l'arthrolyse est souvent peu efficace ; on discute alors l'intérêt d'une chirurgie reconstructrice, remodelante chez le sujet jeune ou la réalisation d'une prothèse selon la demande fonctionnelle et l'âge du patient.

Dans notre série, on a recensé 5 cas de raideur majeure du coude invalidante bénéficiant d'une arthrolyse.

7. Cal vicieux

Faut-il d'abord rétablir l'anatomie ou la mobilité ? Est la question qu'on doit discuter avec le patient avant d'envisager un geste chirurgical.

- Soit le cal vicieux est à l'origine d'un dysfonctionnement articulaire majeur, c'est l'anatomie qu'il faut rétablir dans un premier temps avec ostéotomie, ostéosynthèse et greffe osseuse.

L'ostéosynthèse doit être suffisamment stable pour permettre une mobilisation immédiate, sans risque.

- Soit le cal vicieux semble tolérable mais la raideur gênante, il faut alors commencer par l'arthrolyse en essayant d'obtenir une mobilité complète. Si les mouvements restent limités ou si l'esthétique devient une plainte prépondérante, comme dans une déformation importante en varus, on peut alors envisager une correction du cal vicieux sur un coude non ou peu enraidit, ce qui sollicite moins le matériel d'ostéosynthèse lors de la rééducation.

8. Complications liées spécifique des arthroplasties totales du coude :

8.1. Descellement aseptique des implants :

Le descellement aseptique est la complication la plus fréquente des prothèses totales du coude (PTC). L'incidence varie en fonction l'activité du patient et l'indication de PTC. La littérature note tout de même des taux de descellement supérieur dans les indications post traumatiques, fractures et pseudarthrose par rapport aux indications pour arthrose et arthropathie inflammatoire [45.46.47].

Les prothèses semi-contraintes sont plus à risque de descellement que les prothèses à glissement, principalement utilisées dans les indications non traumatiques. Ce constat explique probablement ces données. Le risque de fracture périprothétique est réel même pour des traumatismes minimes.

8.2. Fractures périprothétiques :

Le taux de fracture sur prothèse du coude a été rapporté par O'Driscoll à 5% de l'ensemble des implantations de prothèse [48]. La cause traumatique est la principale. L'ostéoporose, le descellement, le « stress sheilding », la mauvaise technique, et les patients non complints contribuent au risque de fracture périprothétique.

8.3. Instabilité de prothèses :

Les prothèses à charnières deviennent instables suite au descellement des implants, à la fracture des implants ou à la faillite mécanique de la charnière.

En revanche, on n'a pas trouvé d'étude spécifique sur les complications des prothèses de coude posées en condition de fracture : les cohortes et le recul ne sont souvent pas suffisants. L'incidence propre de chaque complication ne peut pas être connue. Le spectre des complications des prothèses totales de coude est tout de même bien cerné grâce à des études combinant toutes les indications.

Dans notre série 16% des cas ont eu des complications :

3 cas de non consolidation et 3 cas d'infection superficielle, infection sur matériel d'ostéosynthèse, 5 cas de raideur majeur, et 1 cas de paresthésie du nerf ulnaire.

VIII. Résultat fonctionnels :

La comparaison des résultats fonctionnels de notre série et celle de la littérature est difficile en raison de critères prises en considération dans chaque étude. On a retrouvé des résultats satisfaisants chez plus de 70% des cas. Ce qui confirme en accord avec la littérature l'intérêt de la prise en charge chirurgicale des fractures de la palette humérale dont le pronostic fonctionnel repose sur une restitution anatomique parfaite et une possibilité de mobilité précoce.

On a retrouvé des résultats bon et excellent chez plus de 85% de nos patients selon le score fonctionnel du coude de la Mayo Clinic, alors que moins de 5% de nos patients ont eu un mauvais résultats qui peut être expliqué par la nature des lésions associées, en effet, deux patients ont eu une fracture ouverte stade II du Cauchoix et Duparc traité par mise en place d'un fixateur externe et qui ont été repris après l'amélioration de l'état local par ostéosynthèse interne, dans un intervalle variable de 3 à 4 semaines, ce qui a retarder la rééducation du coude. En revanche, trois cas ont été perdu de vu pendant plus de 1 mois sans rééducation ce qui a expliqué leur mauvais résultats fonctionnels.

Tableau 6: comparaison de nos résultats et les autres séries de la littérature.

Série	Nombre de cas	âge	recul(mois)	score MEPS	complication
Saragaglia	75	16-95	115	97	12%
Doornberg [48]	30	13-64	144-360	91	
Schmidt	45	14-87	14	85	36%
Kaiser	16		30,5	84,7	
Sanchez Stello [50]	32	19-90	24	85	29%
Shin [51]	35	18-94		93	22%
Greiner [52]	14	21-83	12	91	25%
Notre série	78	16-75	19,6	81%	16%

CONCLUSION

Les fractures de la palette humérale sont de plus en plus fréquentes, ceci est en rapport avec la fréquence des accidents de la voie public chez les sujets jeunes actifs et la fréquence des chutes chez le sujet âgé ostéoporotique.

Le traumatisme survient souvent par mécanisme direct et la forme anatomique la plus décrite est le type de fractures sus et intercondyliennes.

Le diagnostic radiologique repose sur les clichés standards réalisés aux urgences et les clichés en traction réalisés au bloc opératoire. La TDM avec reconstruction multiplanaire peut être envisageable pour les fractures parcellaires ou pour les fractures très comminutives chez le sujet âgé pour une préparation préopératoire adaptée.

Le traitement chirurgical est systématique chez le sujet jeune et de première intention chez le sujet âgé. Le traitement orthopédique est abandonné par tous les chirurgiens orthopédistes, hormis pour certaines fractures non déplacées, ainsi que chez les patients qui présentent un risque opératoire important et une demande fonctionnelle limitée.

Le but du traitement chirurgical est d'assurer une ostéosynthèse stable qui permet une rééducation précoce, seule gage de bons résultats fonctionnels.

L'ostéosynthèse par plaque a montré son intérêt en termes de stabilité et de résultats fonctionnels pour le traitement des fractures complexes.

Cependant l'ostéosynthèse ne se fait pas sans complications avec des résultats parfois décevants.

Les complications de ce genre de fracture doivent être présentes à l'esprit du chirurgien : raideur articulaire, pseudarthrose, cal vicieux,

ossification périarticulaire et neuropathie cubitale. Les patients doivent en être informés avant l'intervention.

L'arthroplastie du coude est à présent une option validée qui doit faire partie de l'arsenal thérapeutique de ces fractures surtout chez les sujets âgés.

Référence

1. Judet T. Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus de l'adulte. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférence d'enseignement. Paris : Expansion scientifique française, 2000 ; 81-90 ;
2. J.-L.Charissoux, P.-S.Marcheix, C. Mabit. Fractures de la palette humérale de l'adulte. EMC 2015. 14-041-A-10.
3. Adolfsson L, Hammer R. Elbow hemiarthroplasty for acute reconstruction of intraarticular distal humerus fractures; a preliminary report involving 4 patients. Acta Orthop 2006;77:785-7
4. C.M. Robinson, R.M.F. Hill, N. Jacobs, G. Dall, and C.M. Court-Brown. Adult distal humeral metaphyseal fractures : Epidemiology and results of treatment. Journal of Orthopaedic Trauma, 17 :38-47, 2003.
5. T.K. Cobb and Morrey B.F. Total elbow arthroplasty as primary treatment for humeral fractures in elderly patients. The Journal of bone and joint surgery American, 79 :826-832, 1997.
6. S. Kamineni and B.F. Morrey. Distal humeral fractures treated with non custom total elbow replacement. J Bone Joint Surg Am., 86-A :940-947, 2004.
7. C-H.Flouzat Lachaniette, J.Allain . Traumatisme du coude. EMC 2011. 31- 018-A-10
8. Raiss.M; Hrorra.A; Moughil.S; Mahfoud.M; EL Bardouni.A; Oudghiri.M; Elmnaouer.M fracture de la palette humérale de l'adulte : à propos de 63 cas. Lyon chirurgical, 91 /5, 1995, 397-400.

9. A.Elkhoyaali. Le traitement chirurgical des fractures de la palette humérale. L'expérience du service de l' H.M.I.M V de rabat : thèse d'obtention de doctorat en médecine 2006.
10. T. Kaiser, A. Brunner, B. Hohendorff, B. Ulmar, and R. Babst. Treatment of supra- and intra-articular fractures of the distal humerus with the LCP distal humerus plate : a 2-year follow-up. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons , 20 :206 212, 2011.
11. HACHIMI Hicham Le traitement chirurgicale des fractures de la palette humerale chez l'adulte (à propos de 33 cas). thèse d'obtention de doctorat en médecine faculté de médecine de pharmacie de Fès.2007.
12. E.J. Riseborough and E.L. Radin. Intercondylar T fractures of the humerus in the adult. A comparison of operative and non-operative treatment in twenty-nine cases. J Bone Joint Surg Am., 51 :130 141, 1969.
13. P. Lecestre, J.Y. Dupont, Jacob A. Lortat, and J.O. Ramadier. Severe fractures of the low end of the humerus in adults (author's transl). revue de la chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur , 65,11-23,1979.
14. P. Lecestre. Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte (table ronde). Revue de la chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur 66(Suppl 11) :21 50, 1980.

15. P.A. Davidson, M. Pink, J. Perry, and F.W. Jobe. Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to the medial collateral ligament of the elbow. *The American journal of sports medicine*, 23 :245-250, 1995.
16. J.L. Marsh, T.F. Slongo, J. Agel, and al. et. Fracture and dislocation classification compendium – 2007 : Orthopaedic trauma association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma.*, 21 :S1-133, 2007.
17. A.M. Wainwright, J.R. Williams, and A.J. Carr. Interobserver and intraobserver variation in classification systems for fractures of the distal humerus. *The Journal of bone and joint surgery British*, 82 :636-642, 2000.
18. McKee MD, Kim J, Kebaish K, Stephen DJ, Kreder HJ, Schemitsch EH. Functional outcome after open supracondylar fractures of the humerus. The effect of the surgical approach. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:646–51.
19. Kloen P, Helfet DL, Lorich DG, Paul O, Brouwer KM, Ring D: Temporary joints spanning external fixation before internal fixation of open intra-articular distal humeral fractures: A staged protocol. *J Shoulder Elbow Surg* 21:1348–1356, 2012
20. Sunderland S. Metrical and non-metrical features of the muscular branches of the radial nerve. *J. Comp. Neurol.* 1946;85:93–7.
21. Ruan HJ, Liu JJ, Fan CY, Jiang J, Zeng BF: Incidence, management, and prognosis of early ulnar nerve dysfunction in type C fractures of distal humerus. *J Trauma* 67:1397–1401, 2009.

22. Worden A, Ilyas AM: Ulnar neuropathy following distal humerus fracture fixation. *OrthopClinNorthAm*43:509–514,2012.
23. Lahdidi S. Le traitement chirurgical des fractures de la palette humérale à l'hôpital Mohamed V ; thèse en médecine Casablanca N° 61–2006
24. Raggabi.C les fractures de la palette humérale chez l'adulte : à propos de 29 cas. Thèse en médecine, Rabat, N° 357, 2003.
25. Roongsak Limthongthang,MD, and JesseB.Jupiter,MD. Distal Humerus Fractures. *Oper TechOrthop*23:178–187 C 2013.
26. N Sans et J-J Railhac. coude : radiographies standards. *J Radiolo*.2008.89 :633–9.
27. Brouwer KM, Bolmers A, Ring D. Quantitative 3–dimensional computed tomography measurement of distal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2012; 21; 977–82.
28. R. Watson–Jones. Fractures et lésions articulaires traumatiques. Delachaux and Niestlé, 1957. Adaptation française d'après la 4ème édition anglaise par le professeur J. Roussel (avec la collaboration des Drs Pierre Schoumacher et Monique Pernot et de Mlle Marguerite Tressont).
29. Feron J.M; Jacquot.F; Signore T.F. Traitement chirurgical des fractures sus et inter condylienne du coude de l'adulte. *Pathologie chirurgicale du coude*.1999, p : 99–102.
30. Manueddu.C.A; Hoffmeyer.P; Haluzicky.M. Fractures de la palette humérale chez l'adulte : évaluation fonctionnelle et mesures de forces isométriques. *Revue de chirurgie orthopédique*, 1997, 551–560.

31. P Decoulx, M. Ducloux, J. Hespeel, and J. Decoulx. Fractures of the lower extremity of the humerus in adults (152 cases). *Revue de chirurgie orthopedique et réparatrice de l'appareil locomoteur*, 50 : 263–73, 1964.
32. R.F. Brown and R.G. Morgan. Intercondylar T-shaped fractures of the humerus. results in ten cases treated by early mobilisation. *The Journal of bone and joint surgery British*, 53 :425 428,1971.
33. Zagorski JB, Jennings JJ, Uribe JW. Comminuted intraarticular fractures of the distal humeral condyles surgical vs. nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 202: 197–204.
34. Miller AN, Beingessner DM. Intra-articular distal humerus fractures. *Orthop Clin North Am* 2013 ; 44 : 35 45.
35. – Hausman M, Panozzo A. Treatment of distal humerus fractures in the elderly. *Clin Orthop Relat Res* 2004 ; 425 : 55 63.
36. – T. Bégué. Articular fractures of the distal humerus. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 100 (2014) S55 S63.
37. – J.L. Charissoux, C. Mabit, J. Fourastier, and et al. Comminuted intra-articular fractures of the distal humerus in elderly patients. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur* 94 :S36–62, 2008.
38. – Hoppenfeld S, deBoer P, Buckley R. Surgical exposures in Orthopedics. The anatomic approach. Philadelphia : Wolter Kluwer Ed ; 2009.
39. B.F. Morrey and J. Sanchez-Sotelo. *The Elbow and Its Disorders*. Elsevier Limited, Oxford, 4 edition, 2009.

40. C. Peach and D. Stanley. Surgical approaches to the elbow. *Orthopaedics and Trauma*, 26 :297-302, 2012.
41. Cobb TK, Linscheid RL. Late correction of malunited intercondylar humeral fractures. Intra-articular osteotomy and tricortical bone grafting. *J Bone Joint Surg Br* 1994 ; 76 : 622-626 ;
42. Morrey B, F, An KN. *Biomechanics of the elbow. The elbow and its disorders*. Third edition. Philadelphia :WBSaunders company, 2000.
43. Ring D, Jupiter JB. Complex fractures of the distal humerus and their complications. *J Shoulder Elbow Surg* 1999 ; 8 : 85-97.
44. Marcireau D, Oberlin C. Fractures de la palette humérale de l'adulte. In : *Encyc Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris)*, 041-A-10, Appareil locomoteur, 1995 : 1-14.
45. D.R. Gill and Morrey B.F. The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. a ten to fifteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.*, 80 :1327-1335, 1998.
46. J. Gille, A. Ince, O. Gonzalez, A. Katzer, and J.F. Loehr. Single-stage revision of peri-prosthetic infection following total elbow replacement. *The Journal of bone and joint surgery British*, 88 :1341-1346, 2006.
47. L.L. Shi, D. Zurakowski, D.G. Jones, M.J. Koris, and T.S. Thornhill. Semiconstrained primary and revision total elbow arthroplasty with use of the Coonrad-Morrey prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.*, 89 :1467-1475, 2007.
48. S-W.O'Driscoll and Morrey B-F periprosthetic fractures about the elbow. *The Orthopedic clinics of North America*, 319-325, 1999.

49. Shin R, Ring D. The ulnar nerve in elbow trauma. *J Bone Joint Surg* 2007;89:1108–16.
50. Sanchez-sotelo J, Torchia ME, O'driscoll S-W, complex distal humeral fractures: internal fixation with a principle based parallel-plate technique. *J Bone Joint Surg* 2008;89A: 961–9.
51. Doornberg JN, van Duijn PJ, Linzel D, Ring DC, Zurakowski D, Marti RK, et al. Surgical treatment of intraarticular fractures of the distal part of the humerus. Functional outcome after 12 to 30 years. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1524–32.
52. Greiner S, Haas NP, Bail HJ. Outcome after open reduction and angular stable internal fixation for supra-intercondylar fractures of the distal humerus: preliminary results with the LCP Distal Humerus System. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128:723–9.
53. Duparc.F; Selva.O; Bocquet.G ; Ahomine.JM. Résultats a long terme du traitement chirurgicale des fractures de l'extrémité distale de l'humérus. *Pathologie chirurgicale du coude*, 1999, p : 103–111.