



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+052101+ | +015113+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N°134/21

LES COMPLICATIONS DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES DE LA CLAVICULE (à propos de 92 cas)

THÈSE
PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/03/2021

PAR
Mme. HAQOUN SAMIRA
Née le 26 Mai 1995 à Ribat EL khir Sefrou

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Fracture de la clavicule – Résultats fonctionnels – Chirurgie – Complications

JURY

M. EL MRINI ABDELMAJID..... PRÉSIDENT ET RAPPORTEUR

Professeur de Traumatologie-orthopédie

M. EL IBRAHIMI ABDELHALIM.....

Professeur de Traumatologie-orthopédie

M. EL IDRISSE MOHAMMED.....

Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie

M. DERKAOUI ALI

Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation

JUGES

PLAN

INTRODUCTION.....	5
RAPPELS	7
MATERIELS ET METHODES	13
I. Les objectifs de l'étude	14
II. Méthodologie	14
III. La fiche d'exploitation	15
RESULTATS	17
I. Étude épidémiologique	18
1. Répartition selon le sexe	18
2. Répartition selon l'âge	18
3. Répartition selon le nombre de cas compliqués	19
4. Répartition selon le mécanisme	20
5. Répartition selon les étiologies	20
6. Répartition selon le siège	21
7. Répartition selon le côté atteint	21
8. Répartition selon le nombre de fragments	22
9. Répartition selon le type de complications	23
10. Répartition selon le type de matériels	24
II. Etude clinique	25
III. Etude radiologique	27
1. La radiographie standard	27
2. La classification anatomopathologique	28
3. La TDM	32
4. L'angioscanner	32
5. L'échographie	32

IV. Traitement	33
1. Délai entre le traumatisme et la prise en charge	33
2. Préparation du malade et déroulement de l'intervention.....	33
3. Les moyens d'ostéosynthèse	35
4. La durée d'hospitalisation et les soins post-opératoires	36
5. La durée d'immobilisation	36
6. Le suivi post-opératoire et rééducation	36
V. Les complications	37
VI. Résultats cliniques	39
1. Résultats fonctionnels	39
2. Le résultat fonctionnel global	44
VII. Résultats radiologiques	45
DISCUSSION	47
I. Étude épidémiologique	48
1. 1-la fréquence	48
2. L'âge	48
3. Le sexe	49
4. Les étiologies	49
II. Imagerie et classification anatomopathologique	50
1. Imagerie	50
2. Classification anatomopathologique	51
3. Types de fracture	53
4. Les lésions associées	54
III. Le traitement chirurgical	56
1. Le but	56

2. Anesthésie et installation	56
3. La voie d'abord	57
4. Les indications du traitement chirurgical	57
4.1. Le tier moyen	57
4.2. Le quart interne	59
4.3. Le quart externe	59
5. Les moyens d'ostéosynthèse	60
5.1. Le tier moyen	60
5.2. Le quart interne	63
5.3. Le quart externe	64
IV. Les complications	66
1. Le sepsis	66
2. La pseudarthrose	66
3. Le cal vicieux	68
4. Le déplacement secondaire	70
5. Mise à nu de la plaque	70
CONCLUSION	72
RESUME	74
BIBLIOGRAPHIE.....	81

INTRODUCTION

Les fractures de la clavicule sont fréquentes concernant souvent l'adulte jeune. Un traitement chirurgical est nécessaire d'emblée selon des indications limitées dépendant de plusieurs critères dont le type de fracture, le siège, les lésions associées, l'échec du traitement initial et la survenue de complications post-opératoires.

Le traitement de ce type de fractures est toujours un sujet de polémique opposant des auteurs qui préconisent un traitement chirurgical ou autres qui préfèrent le traitement orthopédique vu les risques et les complications du traitement chirurgical.

Notre travail se base sur une étude rétrospective d'une série de 92 cas de fractures de la clavicule traités chirurgicalement et suivis au service de traumatologie B4 CHU HASSAN 2 de Fès entre janvier 2013 et décembre 2019. On exclue de cette étude les disjonctions acromio-claviculaires.

L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats du traitement chirurgical et de déterminer les principales complications.

RAPPELS

Ostéologie : (figure1 et 2)

La clavicule est un os allongé en forme d'un « S » étiré. Il s'articule en dedans avec le sternum, en dehors avec l'omoplate, elle présente :

- 2 extrémités : médiale et latérale.
- 2 faces : supérieure et inférieure.
- 2 bords : antérieur et postérieur.

Les extrémités :

L'extrémité médiale est la plus volumineuse comporte une surface articulaire avec le sternum.

L'extrémité latérale est mince et aplatie dans le sens vertical et comporte une facette articulaire avec l'acromion de l'omoplate.

Les faces :

La face supérieure est sous cutanée, palpable et saillante.

La face inférieure est centrée par une gouttière où s'insère le muscle sous-clavier, et de chaque côté de cette gouttière s'insère le ligament costo-claviculaire en dedans et le ligament coraco-claviculaire en dehors avec 2 tubercules ; conoïde en arrière et trapézoïde en avant.

Les bords :

Le bord antérieur est convexe dans sa moitié médiale et donne insertion au muscle grand pectoral, et concave dans sa moitié latérale et donne insertion au muscle deltoïde.

Le bord postérieur est concave dans sa partie médiale et donne insertion au muscle sterno-cléido-mastoïdien, et convexe dans sa partie latérale et donne insertion au muscle trapèze.

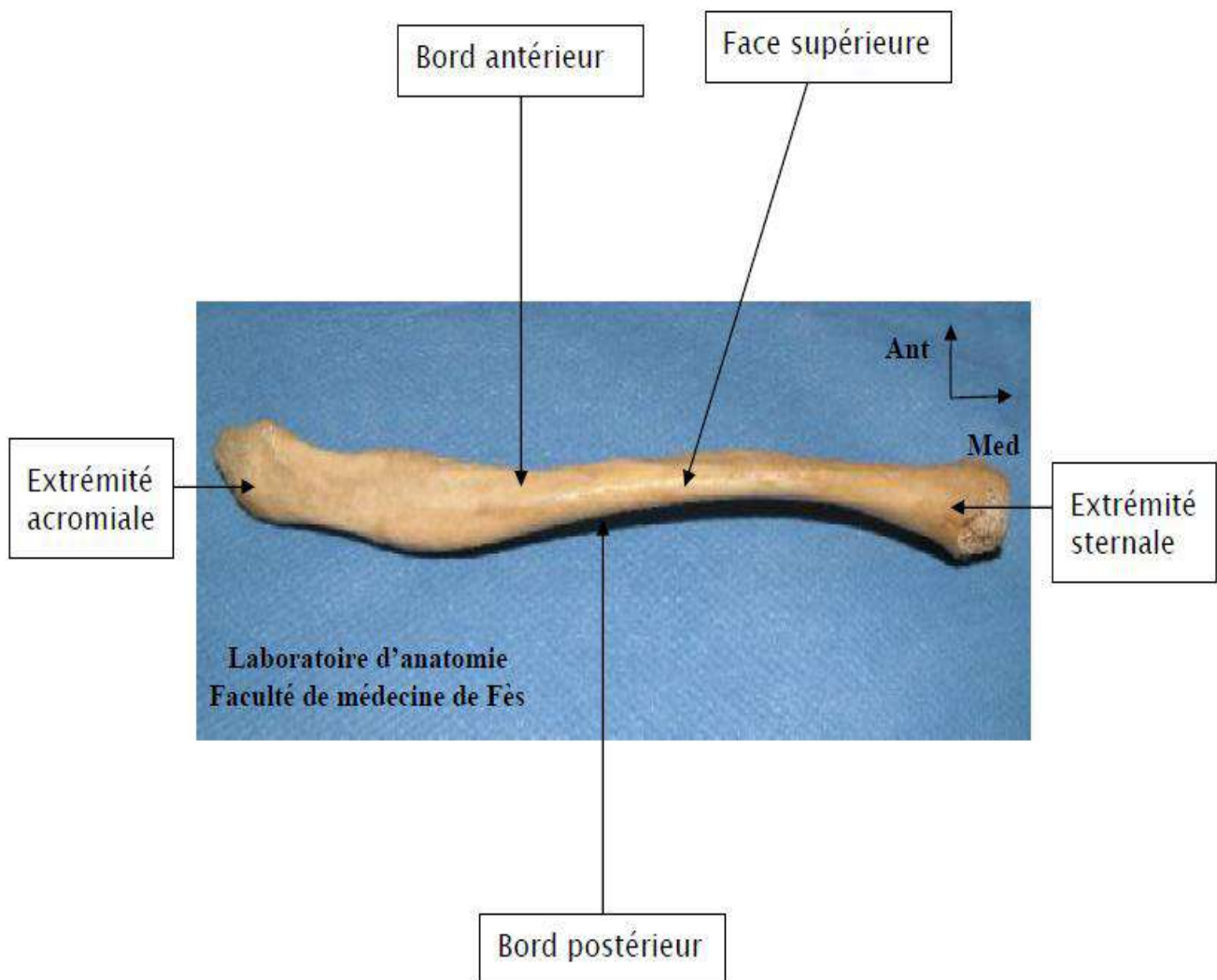


Figure1 : vue supérieure de la clavicule gauche

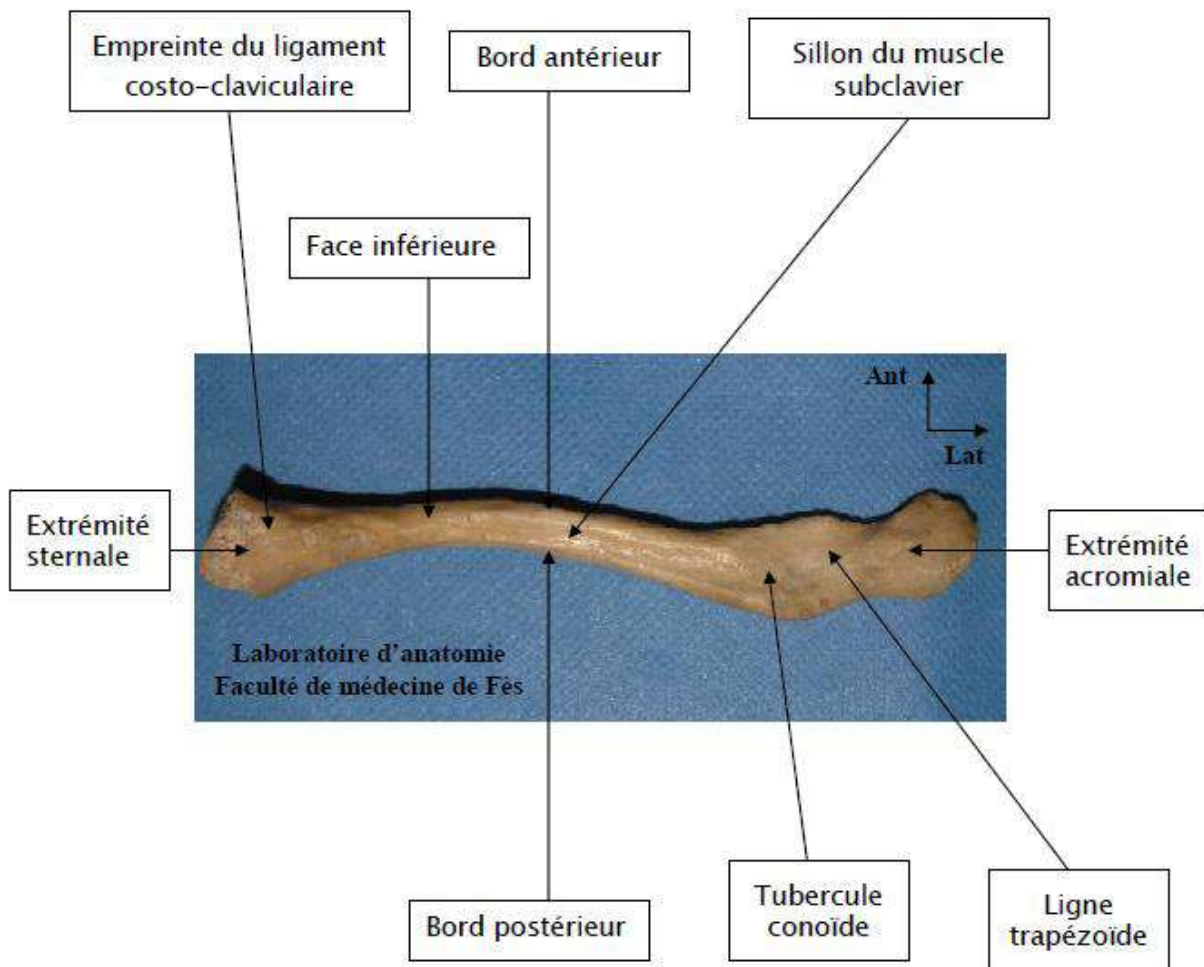


Figure2 : vue inférieure de la clavicule gauche

La biomécanique :

L'articulation sterno-claviculaire : elle unit l'extrémité médiale de la clavicule au thorax par l'intermédiaire de sternum.

Les surfaces articulaires sont présentées par :

- L'extrémité médiale de la clavicule.
- L'échancrure claviculaire.
- Le ménisque interarticulaire interposé entre les deux surfaces articulaires est attaché à la clavicule.
- Cette articulation se fait par l'intermédiaire de :
 - Le ménisque articulaire.
 - Les ligaments sterno-claviculaires antérieur, postérieur et supérieur.
 - Le ligament costo-claviculaire.

L'articulation acromio-claviculaire : (figure3)

C'est une articulation qui uni l'omoplate par l'intermédiaire de l'acromion à la clavicule par son extrémité latérale.

Les surfaces articulaires sont présentées par la facette claviculaire qui repose sur celle de l'acromion par l'intermédiaire d'un ménisque.

Cette articulation est renforcée par :

- Le ligament acromio-claviculaire.
- Les trois ligaments coraco-claviculaires.

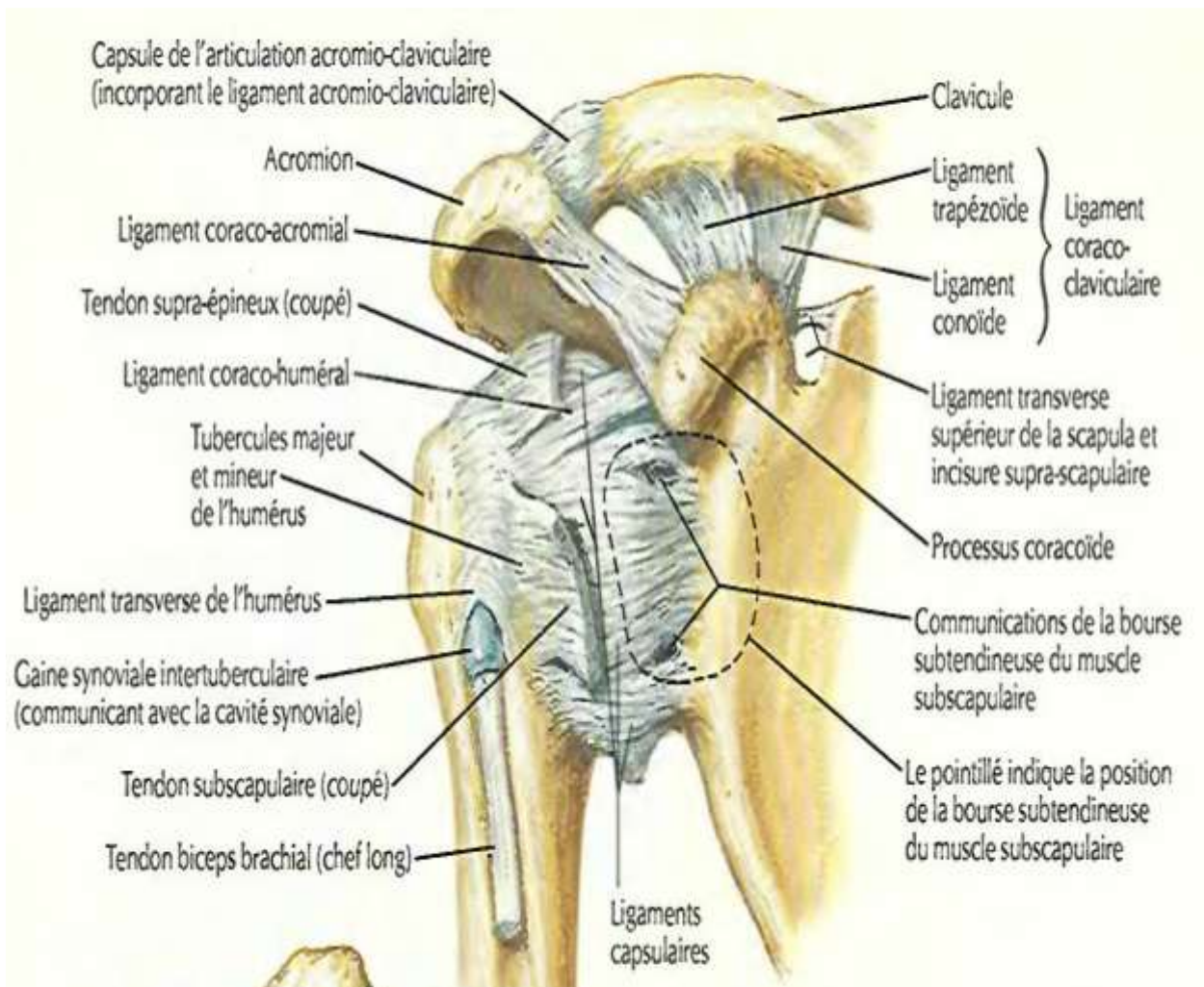


Figure3 : Schéma montrant une vue antérieure de l'épaule montrant l'articulation acromio-claviculaire et ses rapports ligamentaires

Grâce à l'ensemble de ces surfaces articulaires la clavicule peut effectuer des mouvements dans :

- L'axe cranio-caudal jusqu'à 30°.
- L'axe antéro-postérieur jusqu'à 30°.
- Une rotation sur son axe jusqu'à 50°.

MATERIELS ET METHODES

I. Les objectifs de l'étude :

1. Évaluer les résultats du traitement chirurgical des fractures de la clavicule.
2. Déterminer les principales complications du traitement chirurgical.

II. Méthodologie :

1. Type, lieu et période d'étude :

Notre travail se base sur une étude rétrospective d'une série de 92 cas de fractures de la clavicule traités chirurgicalement et suivis au service de traumatologie B4 CHU Hassan 2 de Fès entre janvier 2013 et décembre 2019.

2. la population étudiée :

a. Critères d'inclusion :

Les sujets adultes de plus de 15ans traités chirurgicalement pour fractures de la clavicule et suivies au service de traumatologie B4 CHU Hassan 2 de Fès entre janvier 2013 et décembre 2019.

b. Critères d'exclusion :

- Les disjonctions acromio-claviculaires.
- Les fractures de la clavicule traitées orthopédiquement.
- Les fractures de la clavicule chez les enfants.
- Les patients dont les dossiers sont inexploitables.

3. Outils de collection et d'analyse des données :

- Le registre des patients hospitalisés en service de traumatologie B4 et le système Hospitalier Hosix sont utilisés pour collecter les données
- La conception des textes et la saisie des données ont été faites par le logiciel Microsoft Word et Excel.
- Le traitement des données a été réalisé par le logiciel Microsoft Excel

- La recherche bibliographique est faite à l'aide de : bouquin de l'anatomie topographique de LAHLAÏDI, les moteurs de recherche Google scholar, PubMed et EMC.

III. La fiche d'exploitation :

Une fiche d'exploitation a été créer pour traiter l'ensemble des données collectées.

Fiche d'exploitation :

NOM ET PRENOM :

IP :

ANNEE :

SEXE :

ATCDS :

CIRCONSTANCES :

COTE :

LE SIEGE DE LA FRACTURE :

TYPE DE MATERIEL :

TYPE DE COMPLICATION :

DELAI DE SURVENUE DE LA COMPLICATION :

PEC DE LA COMPLICATION :

RESULTAT FONCTIONNEL :

RESULTATS

I. Étude épidémiologique :

1. Répartition selon le sexe :

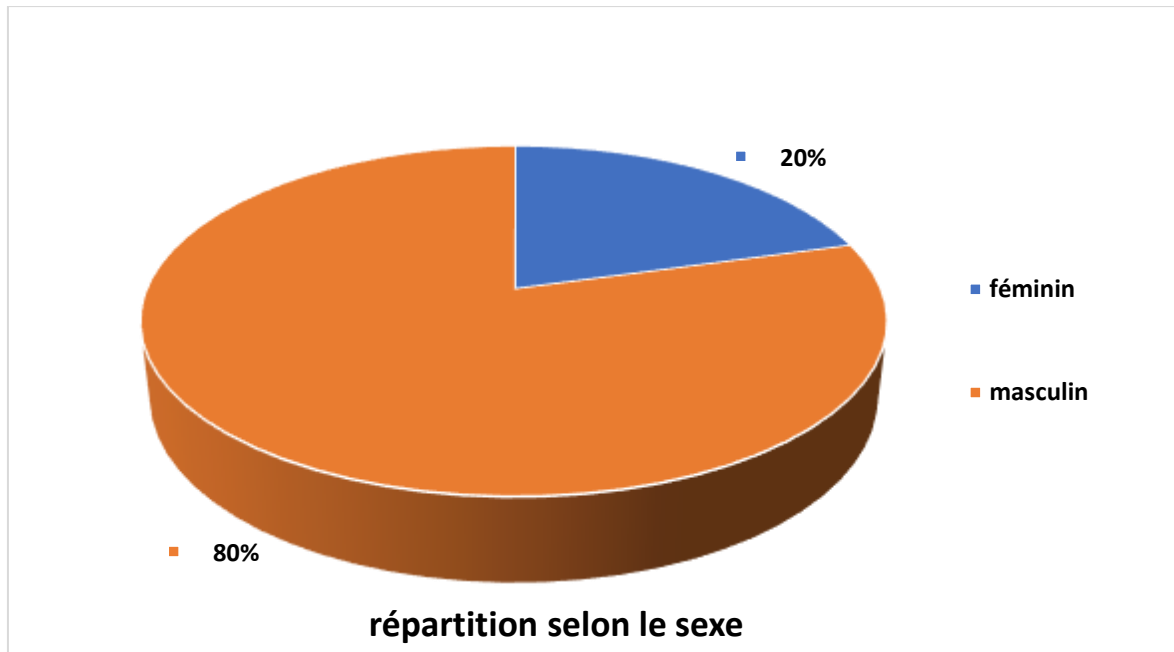


Figure4 : répartition des fractures selon le sexe

On note que le sexe masculin est plus exposé aux traumatismes de la clavicule avec un sex ratio de 4H/F

2. Répartition selon l'âge :

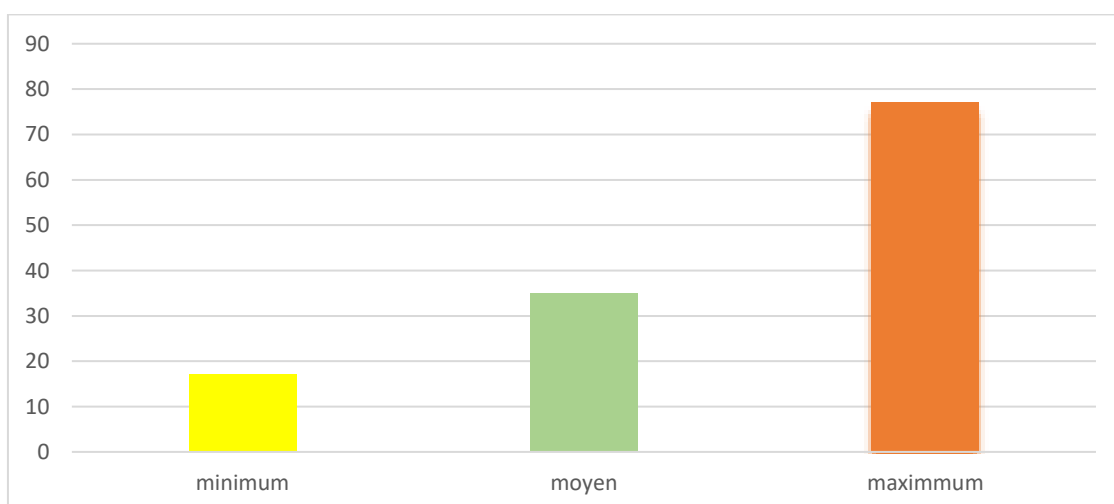


Figure5 : répartition selon l'âge

L'âge moyen est de 35ans, les âges extrêmes sont 17ans et 77ans

3. Répartition selon le nombre de cas compliqués :

Diagramme de flux

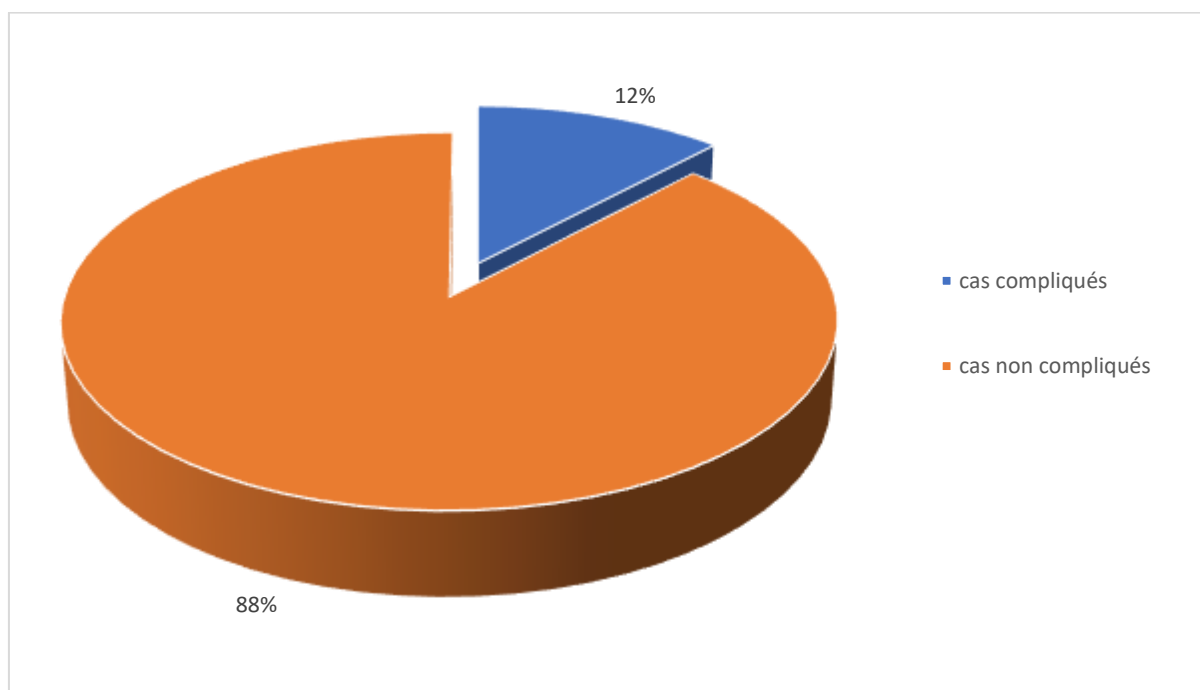
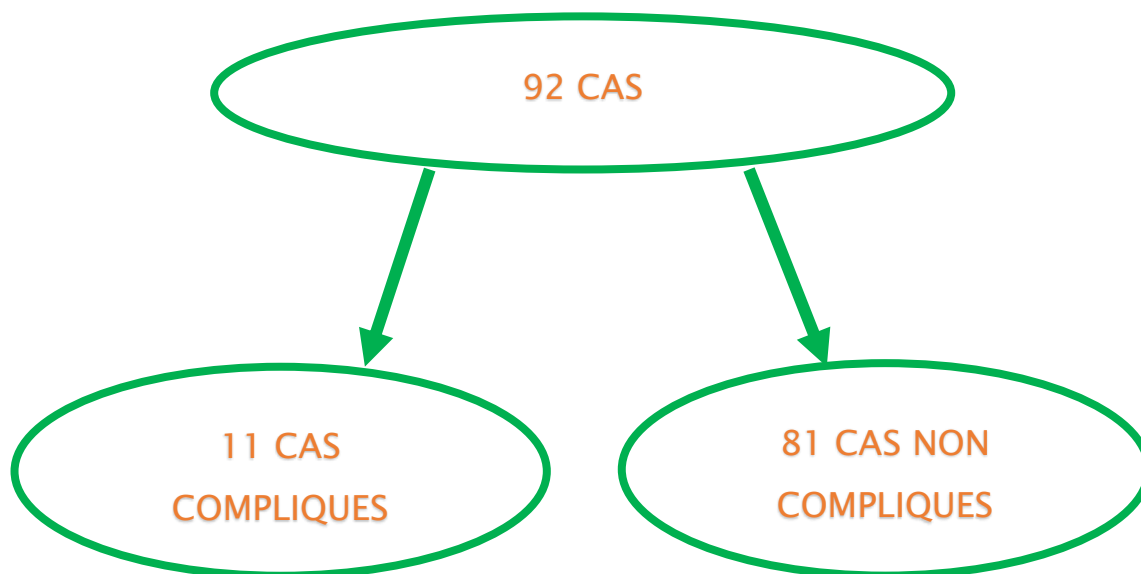


Figure6 : répartition selon le nombre de cas compliqués

- Le nombre de cas compliqués 11 cas soit 12%
- Le nombre de cas non compliqués 81 cas soit 88%

4. Répartition selon le mécanisme :

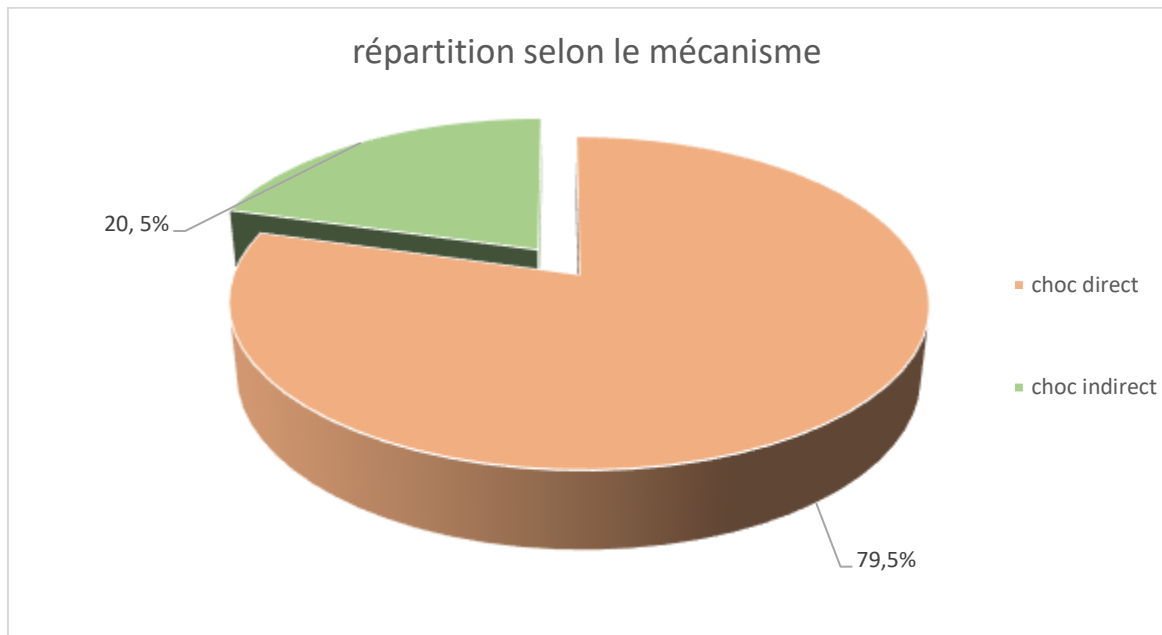


Figure7 : répartition selon le mécanisme

- Les fractures causées par un choc direct sont les plus fréquentes ;79.5% versus 20.5% en cas de choc indirect

5. Répartition selon les étiologies :

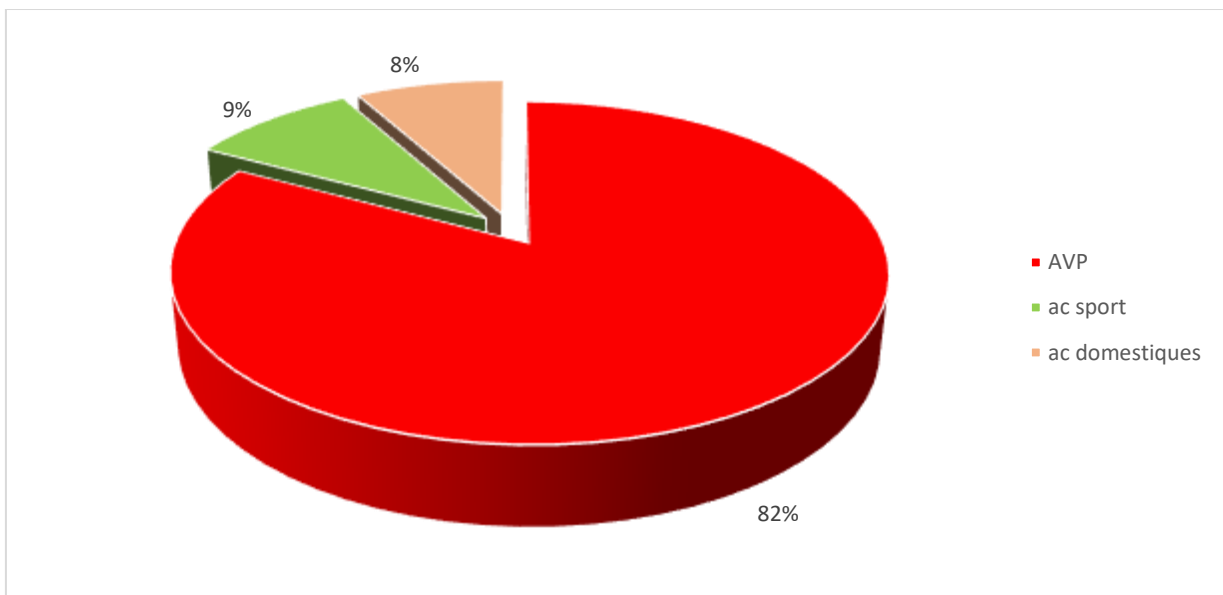


Figure8 : répartition selon les étiologies

Les AVP sont l'étiologie la plus fréquente en cas de fracture de la clavicule 82%, suivies par les accidents de sport 9% et les accidents domestiques 8%.

6. Répartition selon le siège :

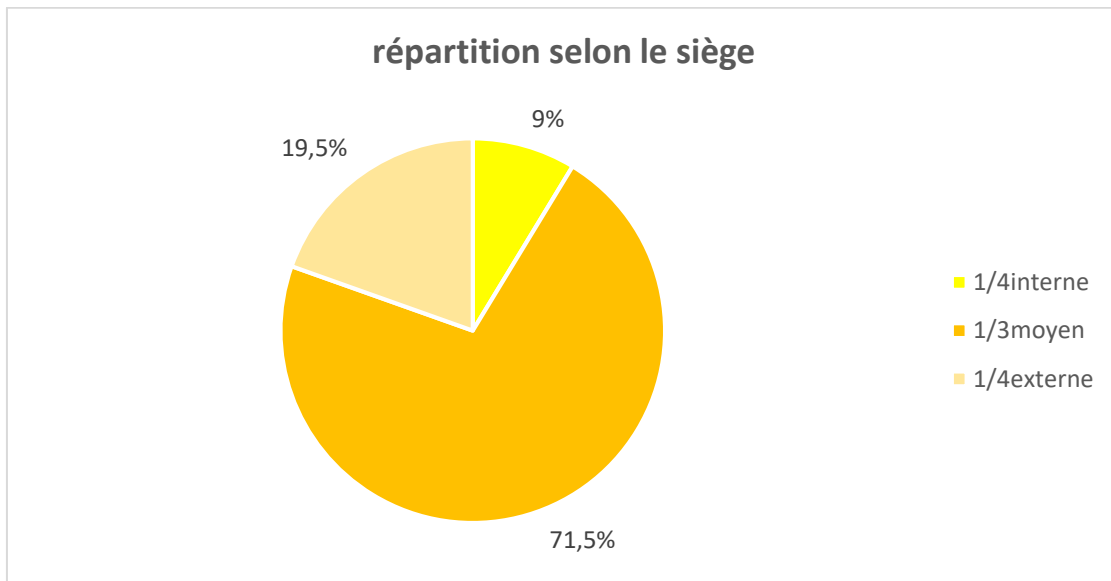


Figure9 : répartition selon le siège

Les fractures du tier moyen sont les plus fréquentes 71.5% suivies par les fractures du quart externe 19.5% puis celle du quart interne 9%

7. Répartition selon le côté atteint :

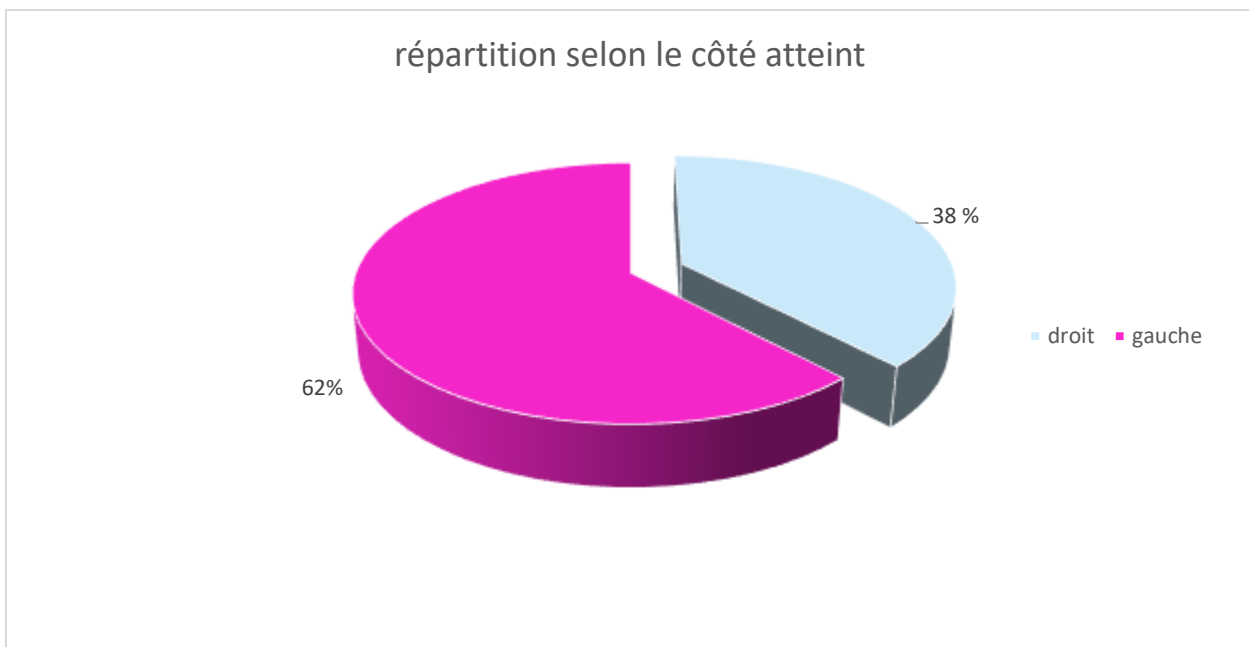


Figure10 : répartition selon le côté atteint

Il existe une prédominance de l'atteinte du côté gauche 62%

8. Répartition selon le nombre de fragments :

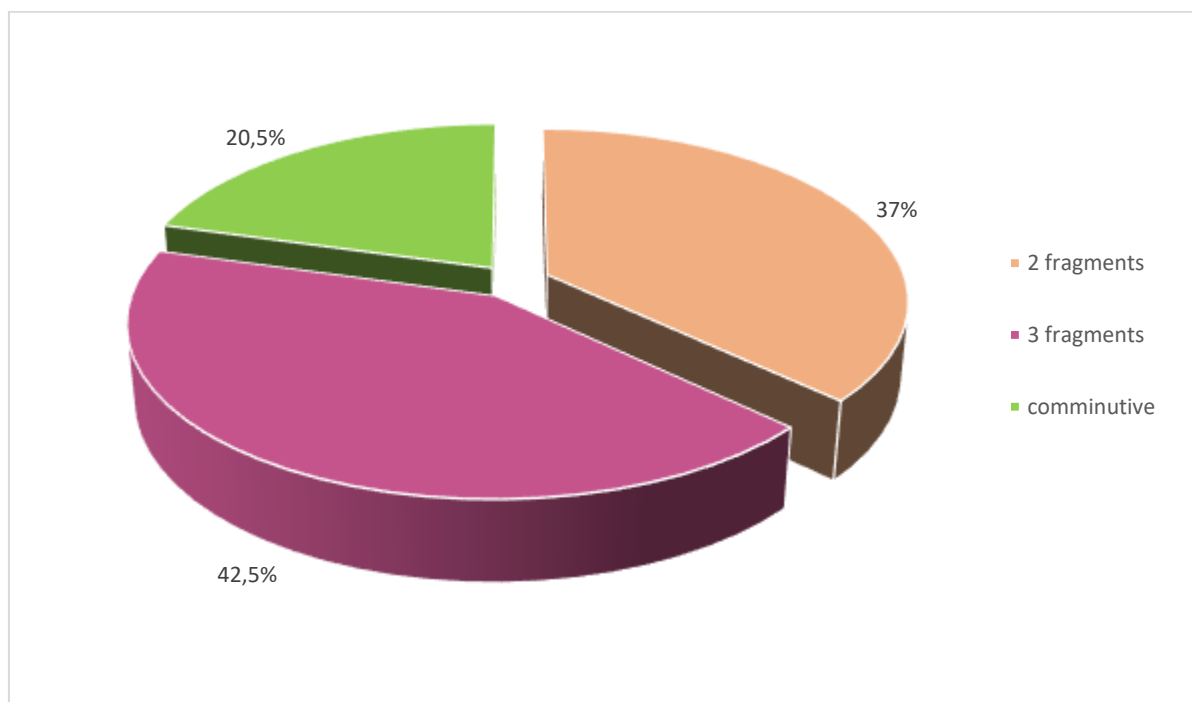


Figure11 : répartition selon le nombre de fragments

Les fractures avec 3 fragments sont plus fréquentes 42.5% suivies par les fractures à 2 fragments 37% puis les fractures comminutives 20. 5%.

9. Répartition selon le type de complications :

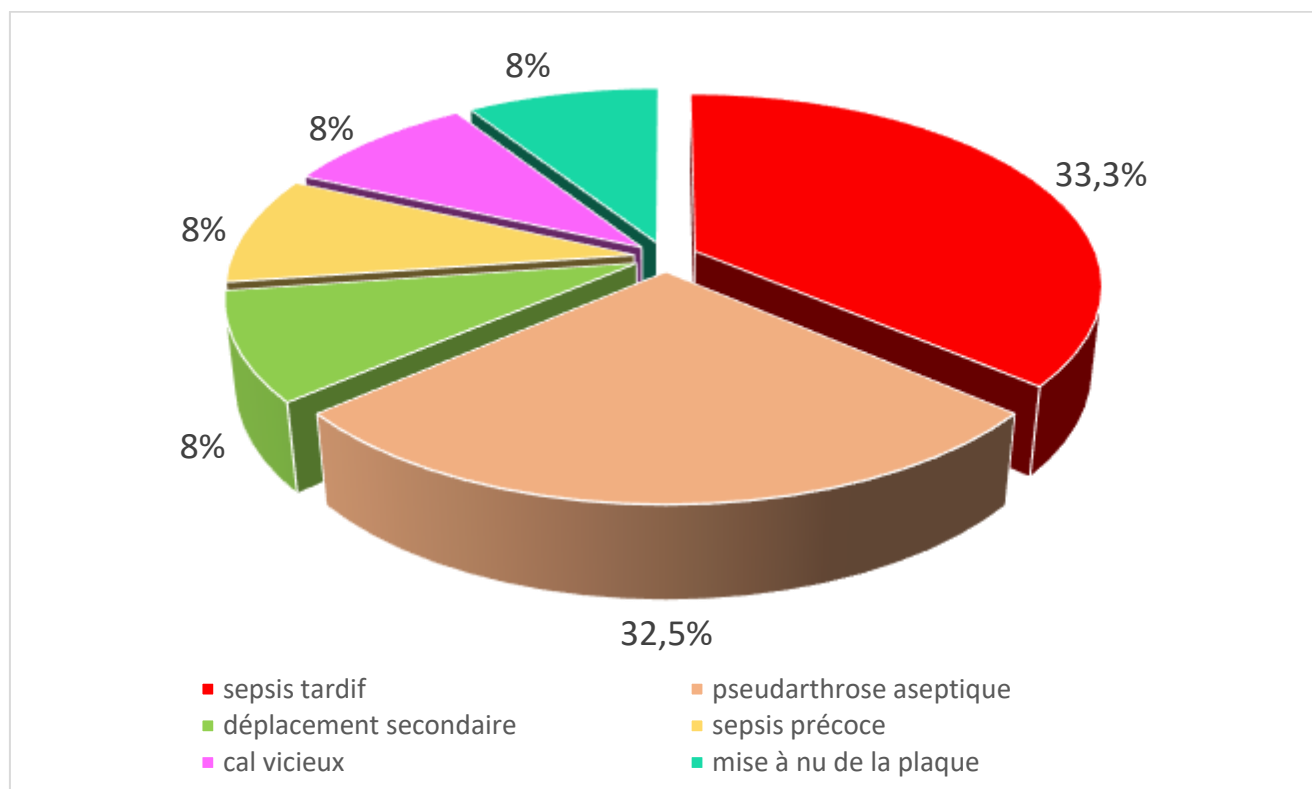


Figure12 : répartition selon le type de complications

Les complications trouvées par ordre de fréquence sont :

- Le sepsis tardif chez 4 patients soit 33,3%
- La pseudarthrose aseptique chez 3 patients soit 25%
- Le déplacement secondaire chez 1 seul patient soit 8%
- Le sepsis précoce chez 1 seul patient soit 8%
- Le cal vicieux chez 1 seul patient soit 8%
- Mise à nu de la plaque chez 1 seul patient soit 8%.

10. Répartition selon le type de matériels :

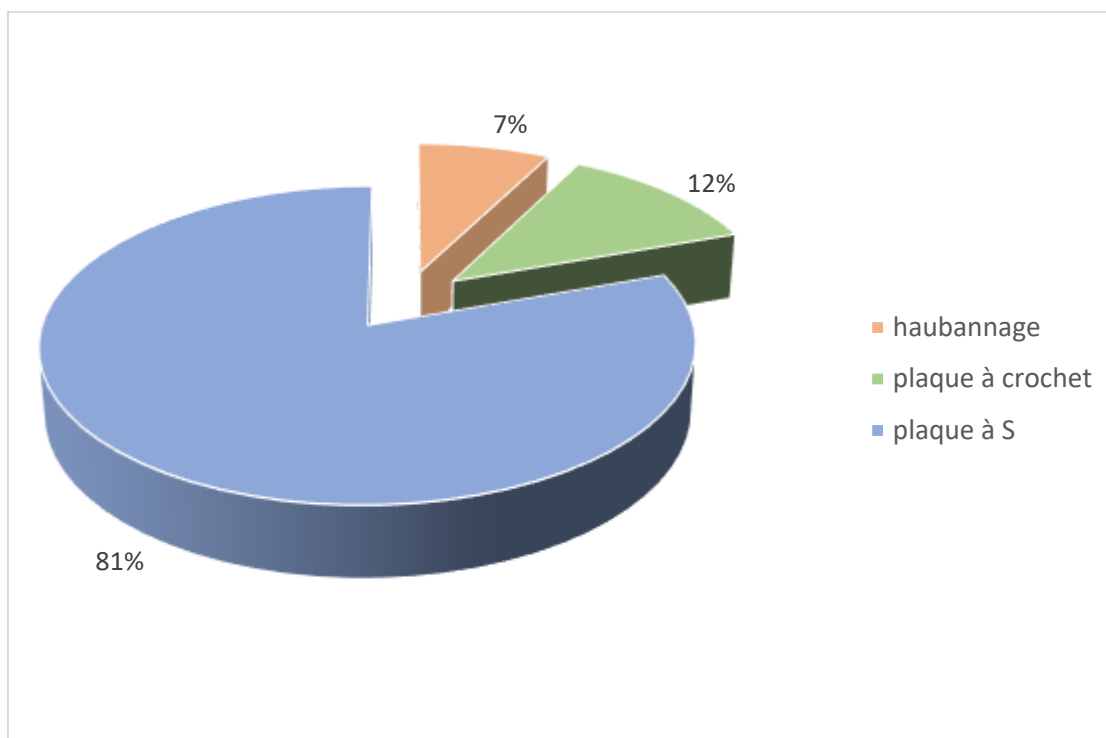


Figure13 : répartition selon le type de matériels

Les moyens d'ostéosynthèse utilisés sont :

- La plaque à S chez 74 patients soit 81%
- La plaque à crochet chez 11 patients soit 12 %
- Le système haubannage chez 4 patients soit 7%

II. Etude clinique :

L'étude clinique commence par l'interrogatoire qui vise à chercher essentiellement des anomalies du terrain, l'étiologie et le mécanisme du traumatisme.

Les principaux signes fonctionnels rapportés par les patients sont la douleur et l'impotence fonctionnelle totale ou partielle du membre supérieur.

L'examen clinique est réalisé chez les patients dévêtus en face

A l'inspection :

- Le patient se présente avec l'attitude du traumatisé du membre supérieur : le membre traumatisé est soutenu par le membre controlatérale.
- On cherche la présence des ecchymoses, une ouverture cutanée ou une saillie du fragment fracturé sous la peau.
- On peut observer aussi une déformation du membre traumatisé par rapport au membre controlatéral (un abaissement du moignon de l'épaule).

A la palpation :

- On cherche une douleur à la palpation.
- Limitation des mouvements actifs et passifs de l'épaule.
- On cherche le pouls radial, son absence marque l'atteinte de l'artère sous-clavière
- On cherche l'atteinte du plexus brachial qui se traduit cliniquement par des troubles neurologiques divers et qui peut s'associer à une atteinte des vaisseaux vasculaires donnant le syndrome du défilé thoracique.

L'examen des articulations adjacentes à la recherche d'une fracture associée (l'humérus, l'omoplate, les côtes, le sternum...)

On cherche aussi une éventuelle atteinte pleuropulmonaire à type d'hémothorax ou pneumothorax qui peut aggraver l'état du patient suite à une insuffisance respiratoire.

Dans notre étude tous les patients se sont présentés par l'attitude du traumatisé du membre supérieur et une limitation des mouvements actifs et passifs avec douleur à la palpation.

La plupart des patients ont présenté des ecchymoses sans atteinte vasculo-nerveuse.

On a observé chez 5 patients la présence d'ouverture cutanée.

On note la présence de pneumothorax chez 3 patients.

III. Etude radiologique :

La confirmation diagnostique et la classification anatomopathologique est basée sur la radiographie standard.

1. La radiographie standard :

Une radiographie standard antéro-postérieure de face a été réalisé chez tous nos patients.

Dans notre étude :

- 71,5% avec fracture du 1/3 moyen.
- 19,5% avec fracture de 1/4 externe.
- 9% avec fracture du 1/4 interne.
 - ❖ 37% des fractures sont des fractures simples à 2 fragments.
 - ❖ 42,5% fractures avec 3 fragments.
 - ❖ 20,5% fractures comminutives.

Une radiographie pulmonaire est demandée en cas d'un traumatisme ou atteinte pulmonaire associée.

Par ailleurs il existe des incidences spécifiques tel que l'incidence de Zanca. C'est une incidence de 20 à 45 degrés d'inclinaison céphalique qui permet de visualiser certaines fractures non déplacées difficiles à mettre en évidence sur l'incidence précédente.

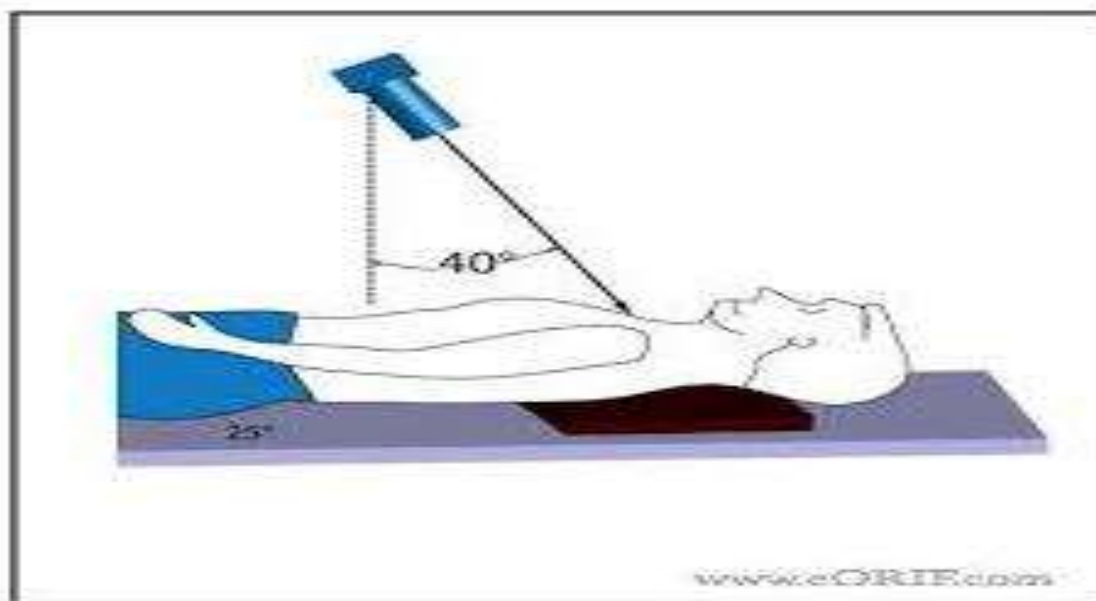


Figure14 : schémas montrant l'incidence de Zanca

2. La classification anatomopathologique :

La première classification décrite pour les fractures de la clavicule est la classification d'ALLMAN :

- Type I : fracture du 1/3 moyen.
- Type II : fracture du 1/3 externe.
- Type III : fracture du 1/3 médian.

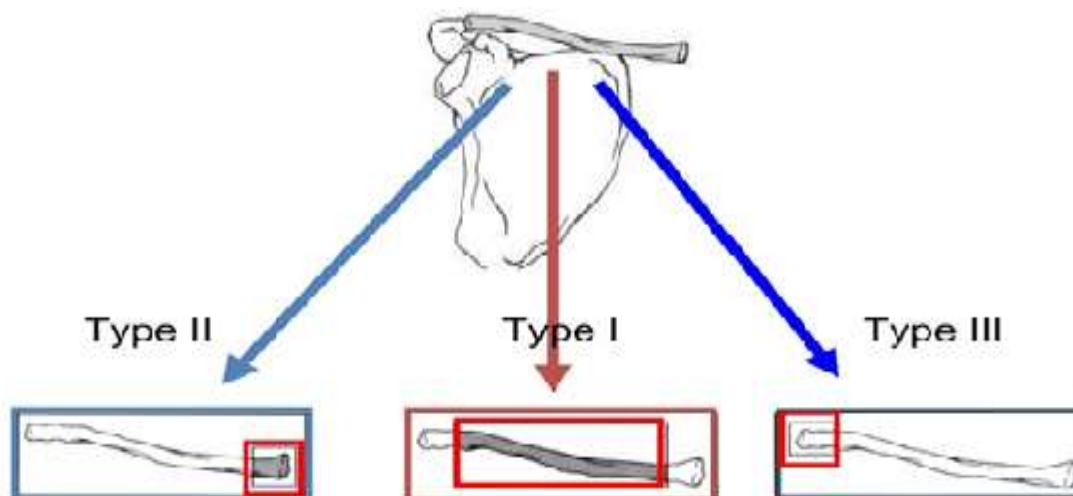


Figure15 : schémas montrant la classification d'Allman.

La classification utilisée actuellement et qu'on a adopté pour notre étude c'est la classification de ROBINSON qu'à la fois a un double intérêt diagnostique pronostic et thérapeutique.

Type 1 = fractures médiales	A- non déplacée	A1- extra-articulaire
		A2- intra-articulaire
	B- déplacée	B1- extra-articulaire
		B2- intra-articulaire
Type 2 = fractures 1/3 moyen	A- contact cortical	A1- non déplacée
		A2- angulation
	B- déplacée	B1- simple ou 3è fragment
		B2- comminutive ou segmentaire
Type 3 = fractures distales	A- non déplacée	A1- extra-articulaire
		A2- intra-articulaire
	B- déplacée	B1- extra-articulaire
		B2- intra-articulaire

Figure16 : tableau montrant la classification de ROBINSON

Concernant notre étude :

Les fractures du type I représentent 9% dont :

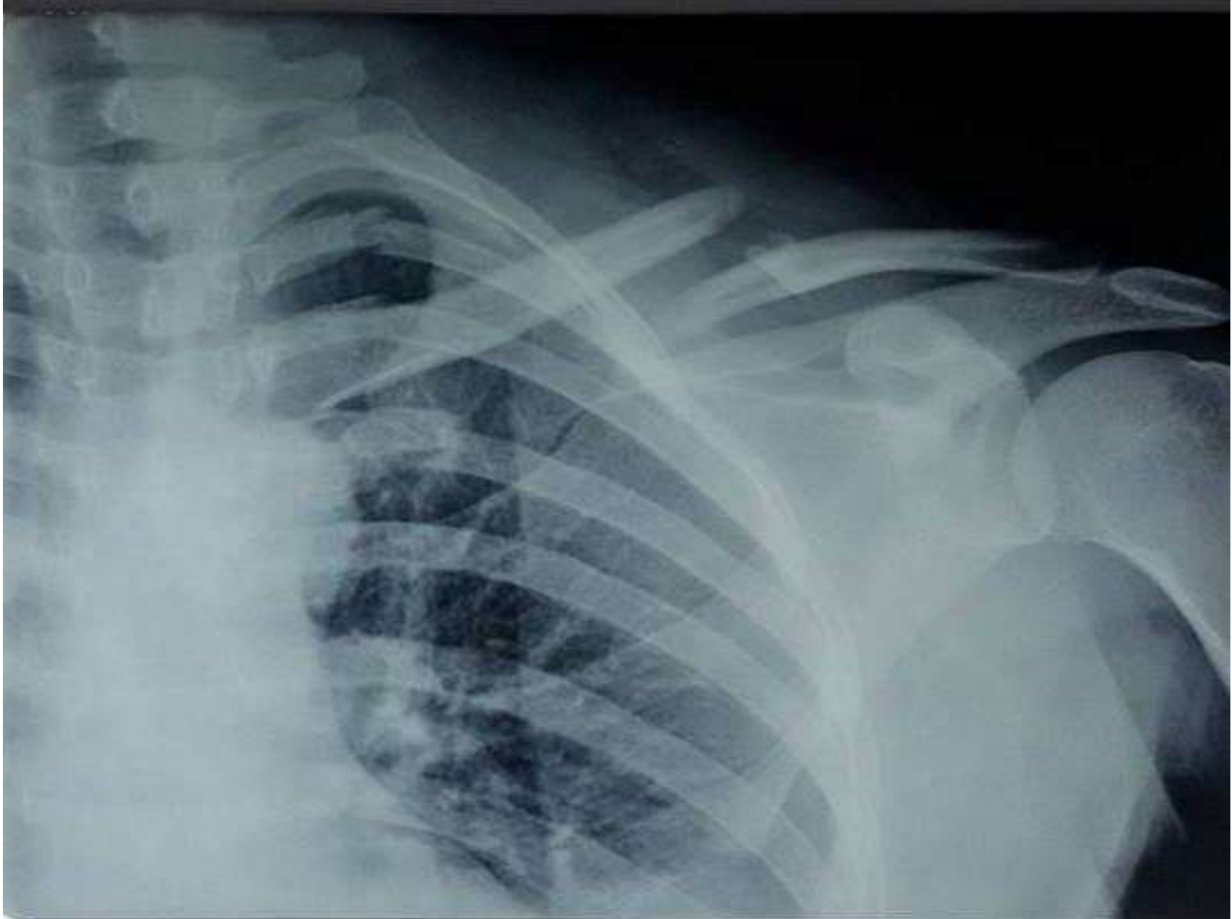
- Les fractures du type IA1 :6cas soit 6.52%.
- Les fractures du type IA2 :1 cas soit 1.08%.
- Les fractures du type IB1 :1 cas soit 1.08%.

Les fractures du type II représentent 71.5% dont :

- Les fractures du type IIA1 :2cas soit 2.17%.
- Les fractures du type IIA2 :30cas soit 32.06%
- Les fractures du type IIB1 :14cas soit 23.9%
- Les fractures du type IIB2 :12cas soit 13.04%

Les fractures du type III représentent 19.5% dont :

- Les fractures du type IIIA2 : 8cas soit 8.69%.
- Les fractures du type IIIB1 : 9cas soit 9.78%.
- Les fractures du type IIIB2 : 1cas soit 1.08%



**Figure 17: Image radiographique de face d'une fracture de la diaphyse claviculaire
type IIB 2**



Figure 18 : Image radiographique de face d'une fracture de la diaphyse claviculaire
type II B 1

3. La TDM :

La TDM est très peu demandée lors des fractures claviculaires, elle est surtout réalisée en cas d'un polytraumatisme, cependant elle garde un intérêt important par la possibilité de reconstruction 3D à la recherche d'une éventuelle compression postérieure. Elle trouve son indication idéale pour poser le diagnostic de pseudarthrose.

4. L'angioscanner :

Réalisé en cas d'atteinte vasculaire.

5. L'échographie :

L'échographie n'a pas d'indication en cas de fracture claviculaire chez l'adulte contrairement aux fractures néonatales chez le nouveau-né.

IV. Traitement :

1. Délai entre le traumatisme et la prise en charge :

- La durée moyenne entre le traumatisme et la prise en charge était de 23h.
- Le plus bref délai était de 8h.
- La plus longue durée était de 75h.

2. Préparation du malade et déroulement de l'intervention

Tous nos patients sont opérés en position demi-assise sous anesthésie générale par voie d'abord antérieure en réalisant une incision cutanée suivant le relief de la clavicule.



Figure19 : installation du patient en position demi-assise



Figure 20 : photographie représentant la voie d'abord sous claviculaire

3. Les moyens d'ostéosynthèse :

Dans notre étude les moyens d'ostéosynthèse utilisés sont :

- La plaque à S chez 74 patients soit 81%
- La plaque à crochet chez 11 patients soit 12%
- Le système haubanage chez 4 patients soit 7%



Figure21 : plaque vissée à S



Figure22 : fixation une plaque à crochet

4. La durée d'hospitalisation et les soins post-opératoires :

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre série était de 24h en post-opératoire.

Durant cette période les patients bénéficient des soins locaux, une antibiothérapie préventive et un traitement antalgique ainsi la prise en charge des tares associées.

5. La durée d'immobilisation :

La durée d'immobilisation du membre supérieur était d'un mois par une écharpe coude au corps.

6. Le suivi post-opératoire et rééducation :

Un contrôle clinique et radiologique a été fait à 3,6 semaines puis à 3 et 12 mois.

15 à 20 séances de rééducation fonctionnelle ont été faites à raison de 2 à 3 séances par semaines visant la récupération des amplitudes articulaires et le renforcement musculaire.

V. Les complications :

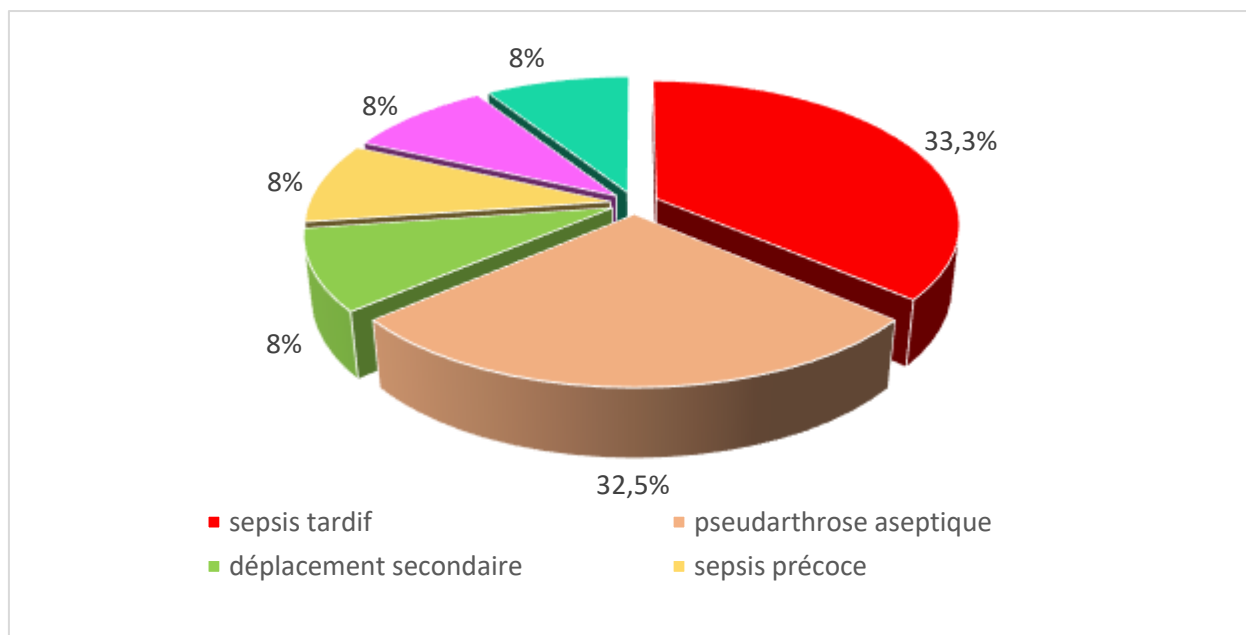


Figure12 : répartition selon le type de complications

Dans notre étude les complications trouvées par ordre de fréquence sont :

- Le sepsis tardif chez 4 patients soit 33,3%
- La pseudarthrose aseptique chez 3 patients soit 25%
- Le déplacement secondaire chez 1 seul patient soit 8%
- Le sepsis précoce chez 1 seul patient soit 8%
- Le cal vicieux chez 1 seul patient soit 8%
- Mise à nu de la plaque chez 1 seul patient soit 8%

Au total le nombre de cas compliqués est 11cas parmi 92patients soit 12%.

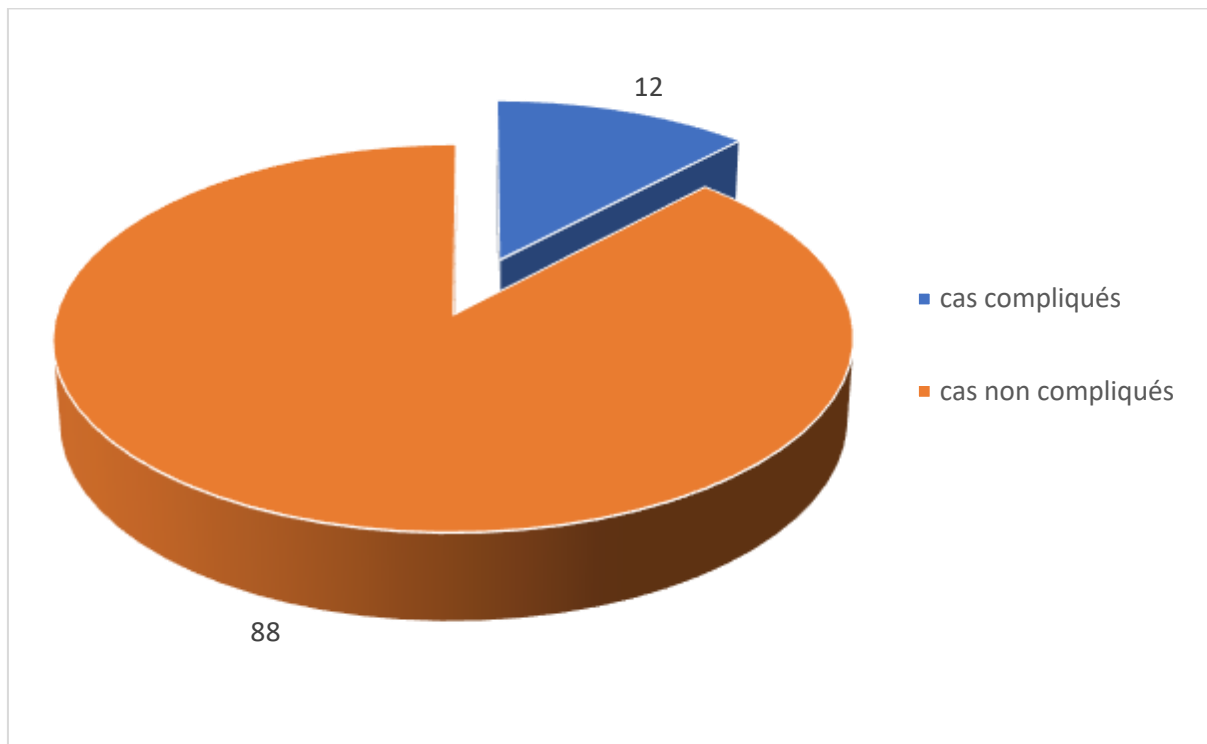


Figure6 : répartition selon le nombre de cas compliqués

VI. Résultats cliniques :

L'évaluation clinique du traitement chirurgicale chez les 92 patients inclus dans notre étude a été basée sur le contrôle clinique et radiologique à raison de 3,6 semaines puis à 3 et 12 mois.

1. Résultats fonctionnels :

1.1. Le score de CONSTANT :

Le score de CANSTANT (1) est une échelle développée en 1987 par C.Constant et A.Murley, il est recommandé par l'European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow(ESSSE). Il est composé de 11 items groupés en 4 axes :

- La douleur : présente 15% de la note globale du score, s'obtient par le calcul suivant : $(\text{score EV} + 15 - \text{EVA}) / 2$
 - ❖ EV : l'Echelle Verbale allant de 0 jusqu'à 15
 - ❖ EVA : l'Echelle visuelle allant aussi de 0 jusqu'à 15
 - ❖ 0 : absence de douleur * 15 : douleur extrême
- Les activités : présentent 20% de la note globale du score, elles recherchent les troubles et les gênes ressenties par le patient lors des activités de la vie quotidienne, professionnelles, loisirs, lors du sommeil et limitation de la mobilité de la main.
- La mobilité : présente 40% de la note globale du score, elle est évaluée par des mouvements de rotations d'abduction et d'antépulsion par un goniomètre et dans une position assise sur une chaise.
- La force : présente 25% de la note globale du score, sa mesure se base par l'application de différentes résistances par un dynamomètre sur un bras en abduction, antépulsion à 90° et coude tendu.

C'est le score utilisé dans notre étude.

Le meilleur score est 100 se trouvé chez les patients asymptomatiques, le pire score est 0.

Le tableau ci-dessous représente le score de Constant

Douleur (total sur 15 points)	A. Échelle verbale 0 = intolérable 5 = moyenne 10 = modérée 15 = aucune	
	B. Échelle algométrique Soustraire le chiffre obtenu du nombre 15 0 _____ 15 Absence de douleur _____ douleur sévère	
	Total	A + B / 2 (/15)
Niveau d'activités quotidiennes (total sur 10 points)	Activités professionnelles/ occupationnelles	travail impossible ou non repris 0 point gêne importante 1 point gêne moyenne 2 points gêne modérée 3 points aucune gêne 4 points
	Activités de loisirs	impossible 0 point ; gêne modérée 3 points gêne importante 1 point ; aucune gêne 4 points gêne moyenne 2 points
	Gêne dans le sommeil exemple : aux changements de position	douleurs insomniantes 0 point gêne modérée 1 point aucune gêne 2 points
Niveau de travail avec la main (total sur 10 points)	À quelle hauteur le patient peut-il utiliser sa main sans douleur et avec une force suffisante ?	taille 2 points ; cou 6 points xiphoïde 4 points ; tête 8 points au dessus de la tête 10 points
Mobilité (total sur 40 points)	Antépulsion (total / 10)	0°-30° 0 point 91°-120° 6 points 31°-60° 2 points 121°-150° 8 points 61°-90° 4 points >150° 10 points
	Abduction (total / 10)	0°-30° 0 point 91°-120° 6 points 31°-60° 2 points 121°-150° 8 points 61°-90° 4 points < 150° 10 points
	Rotation latérale (total / 10)	main derrière la tête, coude en avant 2 points main derrière la tête, coude en arrière 4 points main sur la tête, coude en avant 6 points main sur la tête, coude en arrière 8 points élévation complète depuis le sommet de la tête 10 points
	Rotation médiale (total / 10)	dos de la main niveau fesse 2 points dos de la main niveau sacrum 4 points dos de la main niveau L3 6 points dos de la main niveau T12 8 points dos de la main niveau T7-T8 10 points
Force musculaire (total sur 25 points)	Abduction isométrique (élévation antéro-latérale de 90° dans le plan de l'omoplate)	si 90° n'est pas atteint en actif 0 point si maintien de 5 s, par 500g 1 point
Total (total sur 100 points)	Valeur absolue (en points/100)	
	Valeur normalisée (%)	

1.2. Le score de DASH :

Le score de DASH est un auto-questionnaire créé par l'Institute for Work and Health(IWH) et l'American Academy of Orthopedic Surgeons(AASOS) en 1994.

Ce score est utilisé pour évaluer tous les symptômes fonctionnels et les troubles physiques du membre supérieur chez les patients ayant subi une intervention traumatologique ou présentant des affections rhumatismales.

En 2005 une nouvelle version plus courte et efficace est développée et nommée le QuickDASH, elle contient 11 items groupés en 4 axes.

La fiche ci-dessous représente le questionnaire de Dash

Quick DASH																							
Veillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée																							
	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible																		
1.	1	2	3	4	5																		
2.	1	2	3	4	5																		
3.	1	2	3	4	5																		
4.	1	2	3	4	5																		
5.	1	2	3	4	5																		
6.	1	2	3	4	5																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pas du tout</th> <th>Légèrement</th> <th>Moyennement</th> <th>Beaucoup</th> <th>Extrêmement</th> </tr> </thead> </table>						Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement													
Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement																			
7.	1	2	3	4	5																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pas du tout limité</th> <th>Légèrement limité</th> <th>Moyennement limité</th> <th>Très limité</th> <th>Incapable</th> </tr> </thead> </table>						Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable													
Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable																			
8.	1	2	3	4	5																		
<p>Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aucune</th> <th>Légère</th> <th>Moyenne</th> <th>Importante</th> <th>Extrême</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>10.</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>							Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême	9.	1	2	3	4	5	10.	1	2	3	4	5
	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême																		
9.	1	2	3	4	5																		
10.	1	2	3	4	5																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pas du tout perturbé</th> <th>Un peu perturbé</th> <th>Moyennement perturbé</th> <th>Très perturbé</th> <th>Tellement perturbé que je ne peux pas dormir</th> </tr> </thead> </table>						Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir													
Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir																			
11.	1	2	3	4	5																		

Ce score n'a pas été utilisé dans notre étude vu qu'il mesure la capacité globale des 2 membres et pas celle du membre traumatisé.

1.3. Les résultats selon le score de CONSTANT :

Selon le score de Constant les résultats fonctionnels obtenus sont :

a. La douleur :

- 5 patients ont présentés une douleur intense soit 5,5%.
- 9 patients ont présentés une douleur modérée soit 9,5%.
- 78 patients n'ont présentés aucune douleur soit 85%.

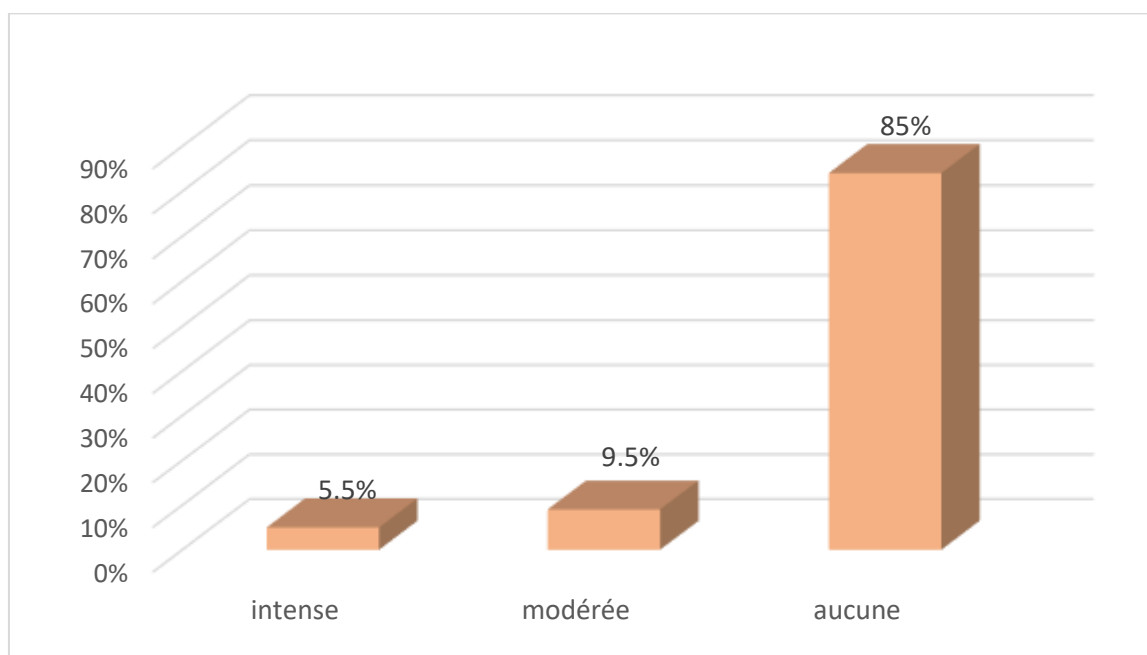


Figure23 : Un graphique présentant le pourcentage de la douleur chez les patients en post-opératoire

b. L'activité :

- Un patient n'a pas repris sa profession vu la présence d'une gêne importante (un maçon) soit 1.08%.
- 2 patients ont arrêté la pratique de leurs loisirs (la musculation et la natation) soit 2.17%.
- Un patient a présenté une gêne pendant le sommeil soit 1.08%.
- La main ne dépassant pas la tête pour 1 seul patient et ne dépassant pas le cou chez un autre soit 2.17%.

- 87 patients n'ont présenté aucune modification de leurs activités soit 94.5%.

c. La mobilité :

- Une limitation de l'antéflexion à 90° est observé chez un patient.
- Une limitation de l'abduction à 60° est observé chez un seul patient.
- Une limitation de la rotation externe est observé chez 2patients (main sur la tête, coude en avant).
- Une limitation de la rotation interne est observée chez 3patients (dos de la main au niveau T12).
- 85 patients ont maintenu une mobilité active normale.

d. La force musculaire :

- 2 patients n'ont pas pu résister la force de traction à 4kilos.
- 1 patient n'a pas pu résister la force de traction à 1kilo.
- La force musculaire était normale chez 89 patients.

2. Le résultat fonctionnel global :

Le résultat fonctionnel global est obtenu par le calcul de la différentielle du score de Constant entre le côté sain et le côté opposé :

La différentielle=SC côté sain-SC côté opéré.

Le NB de patients	La différentielle	Déficit	Résultat	%
9	>30	Sévère	Mauvais	9.5
11	Entre 20 et 30	Moyen	Moyen	12
72	<20	Modéré	Excellent	78.5

Figure24 : Un tableau résumant les résultats fonctionnels globaux trouvés dans notre étude

VII. Résultats radiologiques :

Une surveillance radiologique est faite par la réalisation des radiographies antéro-postérieures à chaque contrôle clinique-radiologique.

Le délai moyen de consolidation dans notre étude était de 12 semaines.

6 patients ont subi une ablation du matériel d'ostéosynthèse.

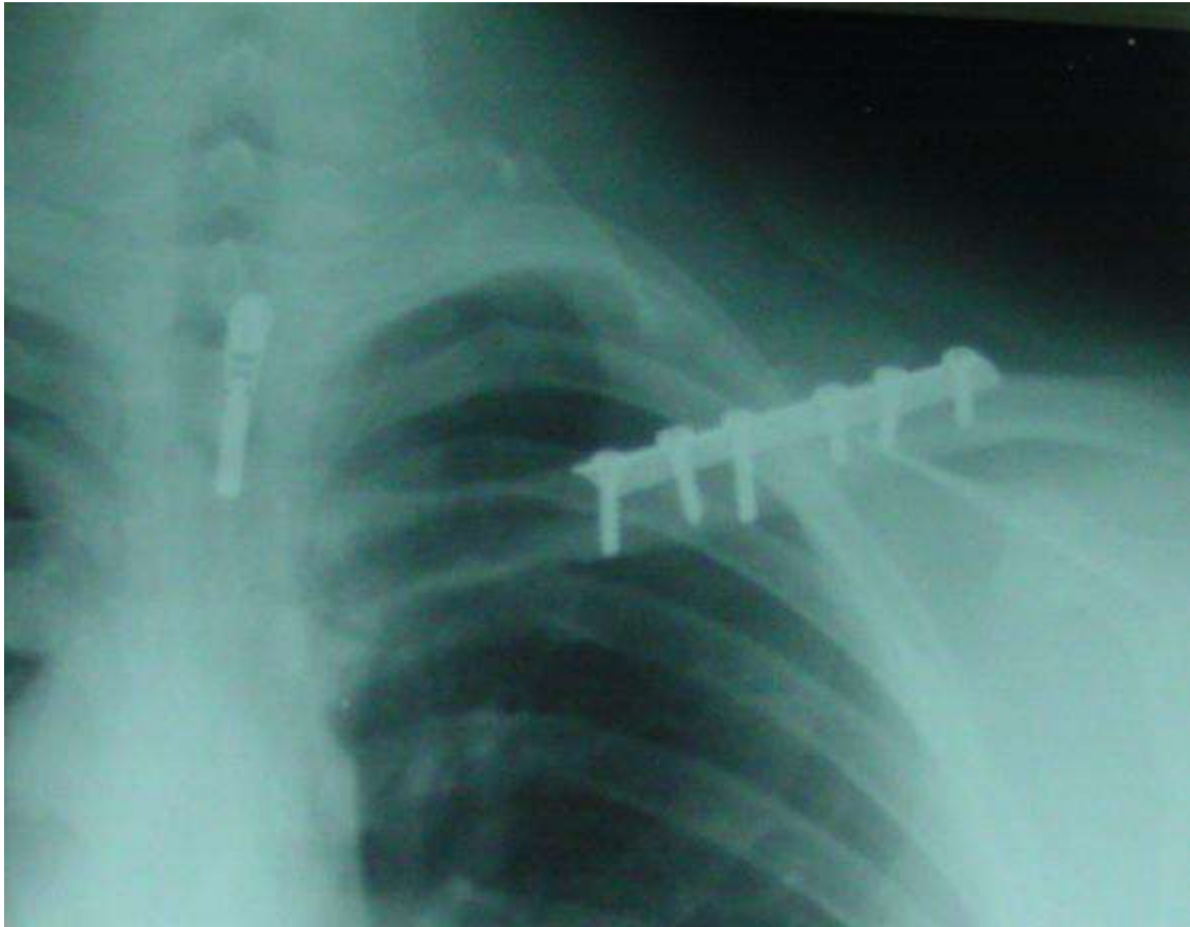


Figure 24: fracture du tiers moyen consolidée



Figure 25: Image radiographique d'une ostéosynthèse de fracture diaphysaire (type IIB 2) par plaque anatomique à « S »

DISCUSSION

I. Étude épidémiologique :

1. 1-la fréquence :

L'auteur	La fréquence
Olivier Avan Der Meijen (2)	2.5%-5%
Robinson (3)	5% à 10%
Postacchini (4)	2.6%
Singh	1.3%

Figure 26:la fréquence des fractures claviculaire selon les auteurs

Selon la littérature et les différents auteurs les fractures de la clavicule sont fréquentes et occupent un pourcentage important de la totalité des fractures du corps humain.

2. L'âge :

Dans les différentes études trouvées, les fractures de la clavicule sont plus fréquentes chez l'adulte jeune.

Selon l'étude prospective de Robinson (3) menée sur 6ans à propos de 1000cas, le pic de fréquence était **30ans**.

Cependant l'étude de Tuomas (5) qui a durée 20ans et réalisée sur 20486 cas dont 7000 cas étaient des fractures diaphysaires de la clavicule, a trouvé un pic d'âge entre **35ans et 49ans**.

Ainsi les autres auteurs trouvés confirment cette constatation par exemple Major (6), Hottama (7), chaithaval (8), Lindenmaire (9) et Lawson (10) dont la moyenne d'âge dans leurs études était respectivement :**27.5ans, 32ans,34ans, 36ans et 30.7ans**.

Dans notre série la moyenne d'âge était **35ans** donc notre étude n'a fait que confirmer cette notion.

3. Le sexe :

D'après Robinson (3) les fractures claviculaires sont plus fréquentes chez le sexe masculin :72% versus 28% chez le sexe féminin.

Ainsi selon l'étude réalisée par Saraglia et al (11) à propos de 172cas le sexe masculin présente 89.5% versus 34.5% pour le sexe féminin.

Dans toutes les études trouvées (Postachini, Lindenmaire, Eskola (12)) le sexe masculin était le sexe dominant.

Notre étude maintient la dominance du sexe masculin dans les fractures de la clavicule par une valeur de 80% versus 20% pour le sexe féminin.

4. Les étiologies :

Les étiologies des fractures de la clavicule les plus citées dans la littérature sont : les AVP, les accidents de sport, de travail et les chutes.

L'étude réalisée par Mokhsen Khorami et al (13) sur 70 patients a trouvé que les AVP constituent la principale étiologie par 68% contrairement à l'étude de Saraglia (11) et al où les accidents de sport sont plus fréquents par 84.5%.

Selon Robinson (3) les étiologies dominées sont les accidents de sport (23.4%) et les AVP (27.2%).

Dans notre étude les AVP était l'étiologie la plus fréquente (82%) rejoignant l'étude de Postacchini (47.5%), Lindenmaire (63.3%) et Singh (27%).

II. Imagerie et classification anatomopathologique :

1. Imagerie :

L'étude faite par J. Sharr et K. D. Mohammed (14) en 2003 sur 50 patients avec fracture claviculaire unilatérale et non compliquée visant à améliorer la technique radiographique a montré que la réalisation de 2 incidences ; un cliché face strict et un cliché oblique descendant étant rayon postéro-antérieure avec écharpe simple, permet une évaluation précise de la longueur et du raccourcissement s'il existe.

Smekal (15) et son équipe ont mené et publié une étude en 2008 dont l'objectif était d'évaluer les différentes méthodes, radiographiques comparées au scanner, de détermination de la longueur de la clavicule en cas de fracture du tiers moyen et leurs reproductibilités. Ils soulignent l'importance de réaliser un cliché thoracique postéro-antérieur pour comparer la longueur des deux clavicules et pour permettre au praticien, d'apprécier la valeur en millimètres et son pourcentage de raccourcissement, une notion nouvelle, par rapport au côté sain. Nous devons effectivement noter que les conséquences d'un raccourcissement de 2 centimètres chez quelqu'un qui a une clavicule de 15 centimètres seront différentes chez celui qui a une clavicule mesurant 20 centimètres !

SHUSTER (16) a réalisé en 2003 une étude sur l'utilité ou pas de faire des radiographies en urgence pour cette fracture. Avant de regarder les radiographies, les médecins urgentistes ont noté leurs certitudes cliniques quant à leurs diagnostics. Il conclue ainsi :

- Il précise que 64% des médecins n'auraient pas été à l'aise de traiter le patient sans radiographies.
- 74% des médecins, pour cette étude, ont déclaré que de connaître le résultat de la radiographie n'aurait de toute façon pas changé leur traitement.

Enfin aux vues de ce qui précède le moyen diagnostique para clinique le plus utilisé demeure la radiographie conventionnelle de face centrée sur la clavicule du côté atteint, associé parfois à l'incidence dite de Zanca, comme le confirme Alain Faron et Ali Djahangiri (17) dans leur publication.

Dans notre étude tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie conventionnelle en incidence de face permettant d'avoir une bonne appréciation anatomopathologique des lésions sans forcément avoir recours au scanner.

2. Classification anatomopathologique :

Les classifications des fractures de la clavicule les plus citées dans la littérature sont les classifications d'Allman, de Robinson et de Neer (18).

La classification d'Allman est essentiellement une classification topographique :

- ❖ **Type 1** : fracture du tiers moyen
- ❖ **Type 2** : fracture du tiers externe
- ❖ **Type 3** : fracture du tiers interne

La classification de Neer concerne les fractures de l'extrémité externe de la clavicule.

La classification de Robinson (3) décrite en 1997 d'après l'étude de 1000 fractures claviculaires est la classification la plus utilisée et la plus fiable car elle permet de classer les fractures du corps claviculaire selon leur déplacement interfragmentaire et du degré de comminution ainsi elle a l'avantage de pouvoir prédire le risque de survenue de pseudarthroses en cas d'abstention chirurgicale.

- ❖ **Type 1** : fracture médiale
 - Sous-groupe 1 : Pas d'implication articulaire
 - Sous-groupe 2 : Extension à l'articulation

- ❖ **Type 2** : fracture du tiers moyen
 - Sous-groupe 1 : Fracture simple
 - Sous-groupe 2 : Fracture à plusieurs fragments ou comminutive
- ❖ **Type 3** : fracture du tiers externe
 - Sous-groupe 1 : Pas d'implication articulaire
 - Sous-groupe 2 : Extension à l'articulation
- ❖ **Tout Type** :
 - Groupe A : déplacement de moins de 100 %
 - Groupe B : déplacement de plus de 100%

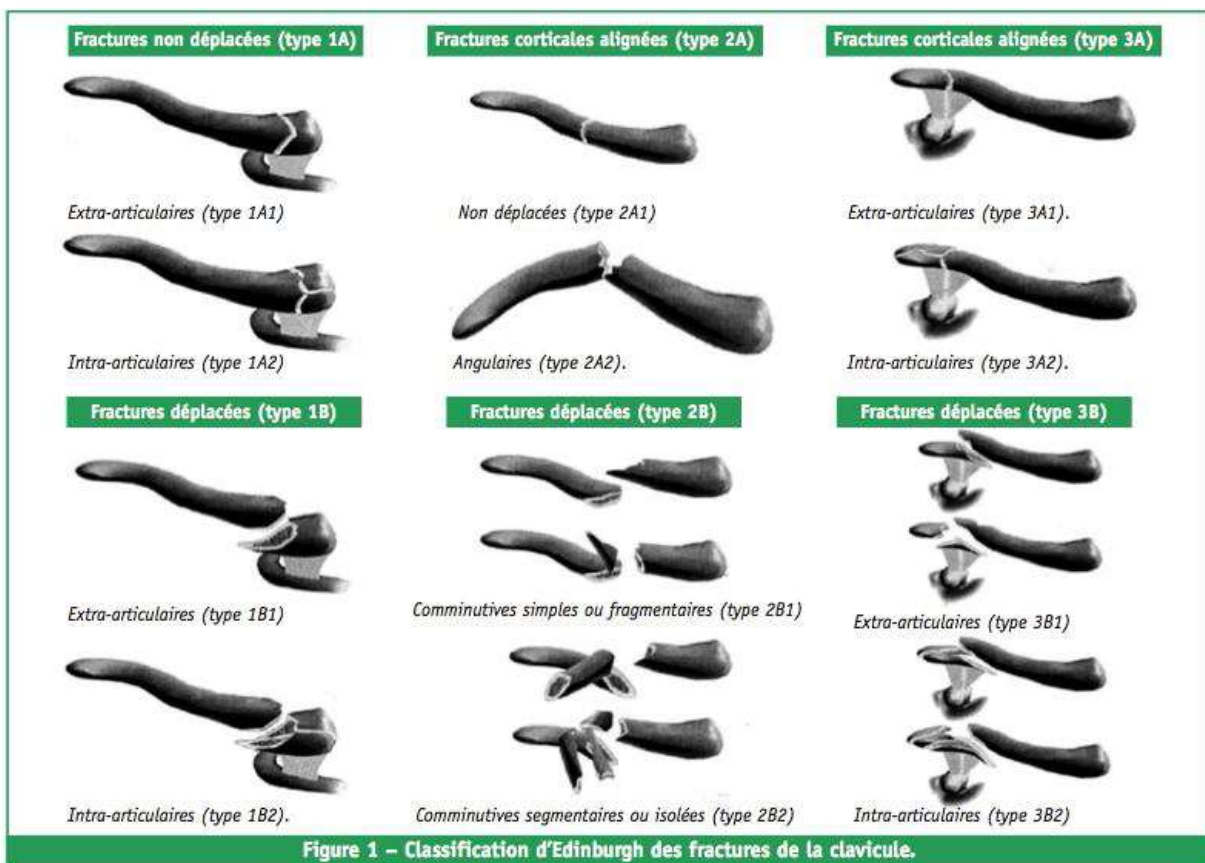


Figure 27 : figure représentant la classification de Robinson

3. Types de fracture :

Les fractures du tier moyen de la clavicule restent les fractures les plus fréquentes selon les différentes études trouvées.

Dans notre étude, elles présentent 71.74% de la totalité des fractures.

Les Auteurs	Types De Fractures											
	Type1				Type2				Type3			
	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
J.Delvaque (19) (19cas)	****				0%		31.57%	68.43%	****			
Lawson E (10) (15cas)	6.66%				80%				13.33%			
M.Khorami (13) (65cas)	****				0%	23%	50.7%	26.3%	****			
Silvana (20) (122 Cas)	4.2%				83.1%				12.7%			
Nowak (21) (178cas)	2%				72%				26%			
Robinson (3) (1000cas)	2.8%				69.2%				28%			
	1.7%	0.6%	0.2%	0.3%	5.4%	13.5%	37.5%	12.8%	16.2%	1.9%	8.5%	1.4%
Robinson (22) (868cas)	2.8%				66.9%				30.3%			
	1.3%	0.6%	0.6%	0.3%	6.5%	11.2%	38%	11.2%	15.3%	1%	12.6%	1.4%
Hottama (7) (31cas)	0%				52%				48%			
					0%	0%	35%	17%	0%	0%	44%	4%
Notre Série (92cas)	9%				71.5%				19.5%			
	6.52%	1.08%	1.08%	0%	2.17%	32.06%	23.9%	13.04%	0%	8.69%	9.78%	1.08%

Figure28 : tableau comparant les sièges des fractures selon les séries

4. Les lésions associées :

Les lésions associées en cas de fracture de la clavicule sont rares mais leurs présences peuvent aggraver le pronostic du patient et changer l'attitude thérapeutique et nécessite une prise en charge immédiate.

Dans notre étude les lésions associées trouvées étaient 5 cas avec ouverture cutanée et 3 cas de pneumothorax sans atteinte vasculo-nerveuse.

Une étude faite par Loubet Unyendje (23) au service de traumatologie orthopédique à l'hôpital ibn Sina à Rabat entre 2010 et 2013 sur 15 cas avec syndrome du défilé thoraco-abdominal dont 12 cas étaient suite à une fracture claviculaire.

Dans la littérature, quelques rares cas de fractures claviculaires bilatérales ont été rapportés dont celui de Gururaj Puranik et Nick Gilham (24).

Raviraja (25) rapporte dans son article un seul cas d'atteinte du plexus artérioveineux sous-clavier.



Figure 29 : Image radiographique de face d'une fracture bilatérale de la diaphyse
claviculaire



Figure30 : Contrôle radiographique de face après ostéosynthèse par plaque vissée

III. Le traitement chirurgical :

Le traitement des fractures de la clavicule se caractérise par la présence de 2 entités, l'une chirurgicale et l'autre orthopédique, qui ont été et restent jusqu'aujourd'hui un sujet de débat entre les auteurs dans la littérature.

Le traitement orthopédique ne faisant pas l'objet de notre étude donc on concentrera plus dans ce chapitre sur le traitement chirurgical.

1. Le but :

Le but du traitement est de rétablir la continuité et l'anatomie de la claviculaire par le moyen d'une réduction parfaite suivie d'une ostéosynthèse dans le but d'avoir une bonne stabilisation, consolidation osseuse et mobilisation précoce de l'épaule.

2. Anesthésie et installation :

Le traitement chirurgical nécessite dans la plupart des cas une anesthésie générale vu que l'anesthésie locale ne permet pas une analgésie suffisante de part sa situation très proximal au niveau de la ceinture scapulaire.

L'installation du patient se fait soit en décubitus dorsal soit en position demi-assise. 100% des patients de notre série ont été opérés en position demi-assise.

La préparation du champ opératoire se fait par badigeonnage du moignon de l'épaule jusqu'au manubrium sternal et englobe le membre supérieur. Celui-ci est isolé par un jersey collé au moignon de l'épaule, puis des champs collés sont placés respectivement en haut pour isoler la tête, en dedans sur le sternum.

Un champ en U permet d'isoler le champ opératoire au creux axillaire et de la face postérieure du moignon de l'épaule. Cette préparation se termine par la mise en place d'un champ vers le haut pour isoler l'équipe d'anesthésiste et d'un autre champ vers le bas pour recouvrir le reste du corps.



Figure31 : Installation et mise en place des champs opératoires

3. La voie d'abord :

D'après Jean-François Kempf (26) la chirurgie de la région claviculaire expose le patient à avoir une cicatrice inesthétique vu que la plupart des incisions utilisées ne suivent pas les lignes de tension de la peau, le tissu sous-cutané est mince ainsi la présence d'œdème et d'hématome post-traumatique et/ou postopératoire et le matériel d'ostéosynthèse rend le phénomène de cicatrisation plus difficile.

Dans notre série, la voie la plus utilisée était la voie sous claviculaire au-dessous du foyer fracturaire offrant une meilleure cicatrisation et répondant de ce fait à l'analyse de Kempf (26).

4. Les indications du traitement chirurgical :

4.1. Le tier moyen :

Les fractures du tier moyen sont de plus en plus traitées chirurgicalement, mais elles trouvent leurs indications idéales en cas de :

- Fractures très déplacées avec un raccourcissement de plus de 20mm et chevauchement important.
- Fractures menaçant la peau ou irréductibles.
- Fractures associées à un pneumothorax ou à une complication vasculo-nerveuse.

- Fractures associées à une luxation sterno-claviculaire.
- Fractures de clavicule associées à une fracture du col de l'omoplate dans le cadre d'une épaule flottante ou d'un syndrome omo-cléido-thoracique.

Selon la thèse faite par Retailleau (27) en 2008 intitulée « Traitements des fractures diaphysaires de la clavicule chez l'adulte », les indications chirurgicales du tier moyen les plus fréquemment retenues dans son étude sont :

- Les lésions vasculo-nerveuses (89.3%),
- La fracture ouverte (89%),
- La fracture avec un fragment menaçant la peau (82.5%),
- La fracture comminutive déplacée (32.3%),
- La fracture avec un déplacement supérieur à deux centimètres (18.6%),
- La fracture sans contact entre les fragments (10.3%).

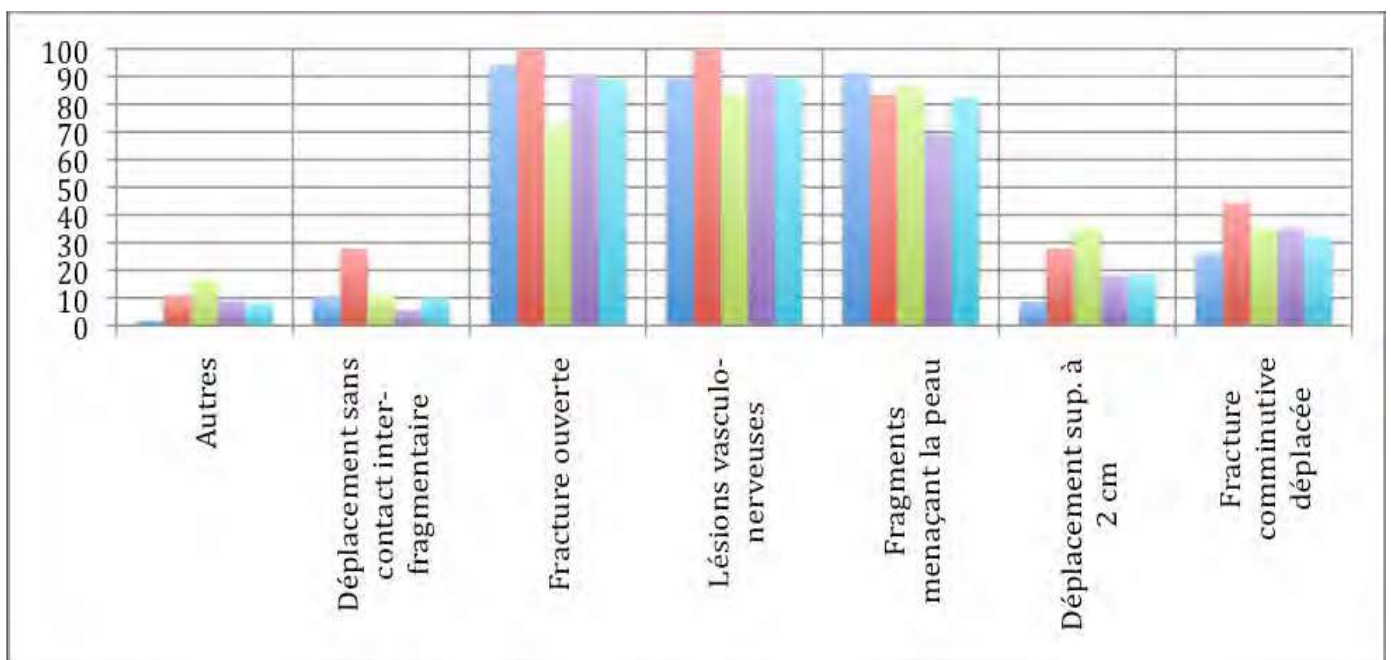


Figure30 : les indications chirurgicales d'une fracture du tiers moyen isolée de la clavicule selon les médecins qui ont participé à l'étude de Retailleau

4.2. Le quart interne :

Les fractures du quart interne de la clavicule restent des fractures rares, elles sont traitées le plus souvent par des moyens orthopédiques.

Cependant le traitement chirurgical peut être indiqué dans certains cas :

- Un déplacement qui expose les structures médiastinales au risque de fracture.
- Tissus mous compromis.
- Un polytraumatisme.
- Epaule flottante.

4.3. Le quart externe :

Parce que la majorité des fractures du quart externe de la clavicule sont non déplacées ou peu déplacées et extra-articulaires, le traitement non opératoire est généralement le traitement de choix.

L'indication du traitement chirurgical des fractures latérale est basée sur la stabilité des segments de fracture, les déplacements, et l'âge du patient.

Les fractures NEER II qui correspondent aux types 3B1 dans la classification de ROBINSON sont l'indication préférentielle d'ostéosynthèse des fractures du quart distal.

Les fractures type III de NEER déplacées correspondant aux types 3A2 et 3B2 nécessitent une prise en charge chirurgicale.

5. Les moyens d'ostéosynthèse :

5.1. Le tier moyen :

Pour Kempf (26) l'ostéosynthèse d'une fracture du tiers moyen de la clavicule est plus difficile pour trois raisons :

- Le matériel utilisé est en situation très superficielle, sous la peau, pouvant exposer à un retard de cicatrisation voire à une infection.
- Les contraintes qui s'exercent sur cet os en arc-boutant sont importantes, pouvant poser un problème de stabilité en raison de la taille « limitée » de la plaque qu'on peut utiliser
- La forme en « S » de cet os ne se prête pas facilement à l'utilisation des moyens d'ostéosynthèse usuels.

❖ La plaque vissée :

La plaque vissée est le moyen d'ostéosynthèse le plus fréquemment utilisé.

Selon Kempf (26) l'utilisation d'un dispositif de mise en compression automatique comme la plaque DCP « Dynamic Compressive Plate » est privilégiée car elle est suffisamment rigide, contrairement aux plaques malléolaires tiers de tube souvent utilisées mais qu'il faut alors dédoubler pour rigidifier suffisamment le montage.

Les plaques précontournées en « S » offrent une bonne adéquation anatomique avec la clavicule et permettent d'obtenir une consolidation plus rapide que la plaque DCP.

Par ailleurs les plaques LCP « Locking Compressive Plate » à vis 3,5 peuvent également être utilisées notamment sur les os porotiques ou les fractures comminutives.

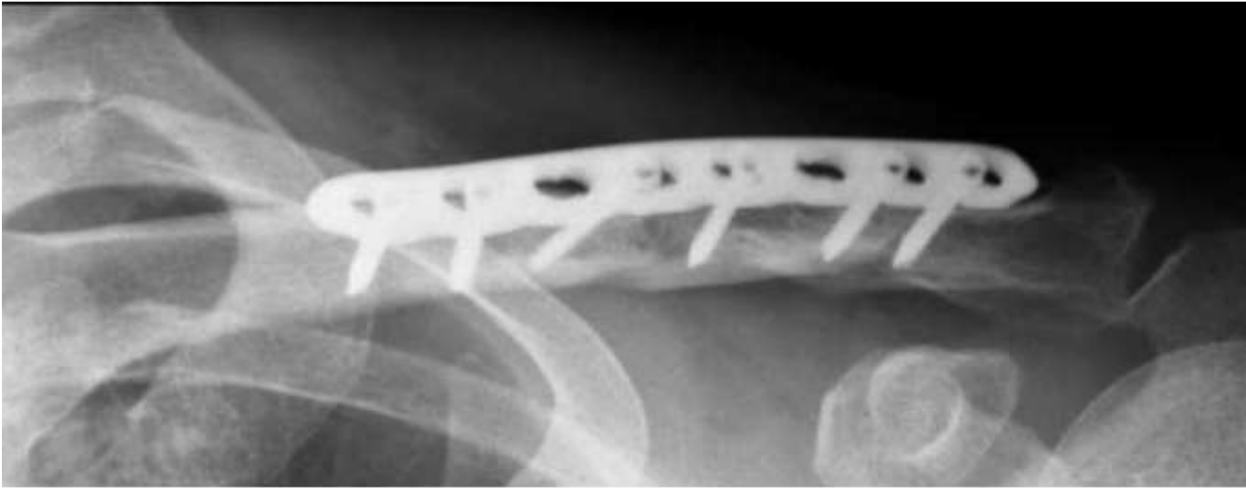


Figure32 : ostéosynthèse d'une fracture clavulaire par plaque LCP

Cependant pour Huan ji et al (28) révèlent que les plaques dites anatomiques malgré leur nom, n'ont qu'un ajustement imparfait sur la clavicule du fait de la grande variabilité anatomique inter-individuelle. Ainsi, les plaques anatomiques sont aux mieux ajustés sur des clavicles de sujets noirs de sexe masculin, tandis que dans 38% des cas, cet ajustement est très partiel chez les femmes blanches. De plus, l'ajustement des plaques est meilleur sur la partie médiale de la clavicule et diminue latéralement.

Les auteurs Russo et al (29) proposent l'utilisation de la plaque de Mennen dans l'ostéosynthèse des fractures déplacées et/ou comminutives du tiers moyen de la clavicule. Ces dernières permettent de raccourcir le temps opératoire et de préserver la vascularisation endostée du fait de l'absence de vis ainsi que la position parasquelettique de la plaque.

Chuang et al (30) pour leur part, proposent lorsque cela est possible, d'avoir recours à une réduction à foyer fermé suivie d'une ostéosynthèse par vis canulée permettant d'obtenir de bons résultats.

Les études de Bouillet B et al (31) et celle de Jean François Kempf (26) se rejoignent pour dire qu'il est préférable de ne pas placer la plaque directement en regard de l'incision cutanée sur la face supérieure ou le bord antérieur de la clavicule, mais de

la décaler vers le bas en situation antéro-inférieure ou vers le haut en situation postéro-supérieure. Certains préfèrent la mettre sur la face inférieure car elle est mieux protégée et gêne moins, mais sa pose est alors malaisée voire dangereuse.

Dans notre étude, tous les patients avec fracture du tier moyen ont été opérés par la plaque en « S ».

❖ Ostéosynthèse axiale centromédullaire :

De très nombreux systèmes d'embrochage ont été décrits témoignant de la difficulté avec un tel système de dominer les contraintes en flexion, en traction et en rotation qui s'exercent sur une clavicule lors de la mobilisation de l'épaule.



Figure33 : fracture traitée par fixation intra-médullaire

Les moyens souvent utilisés dans la littérature sont les broches de Kirschner ou des broches filetées comme la broche de Knowles qui exposent à moins de migration.

Elles sont mises en place par trois techniques :

- À foyer fermé en percutané
- À foyer ouvert de dehors en dedans
- À foyer ouvert en va-et-vient.

L'indication qui semble idéale pour la fixation intra-médullaire est le polytraumatisé et l'association d'autres lésions de la ceinture scapulaire vu que son résultat clinique sont assez mitigés dans les différentes publications.

5.2. Le quart interne :

La plus grande partie des fractures du quart interne de clavicule est prise en charge de façon non chirurgicale. Si un déplacement fracturaire induit une migration supérieure médiastinale du fragment, dans ce cas-là une prise en charge en urgence doit être faite le plus rapidement possible même s'il on n'est pas sûr de pouvoir réduire correctement la fracture.

De nombreuses techniques ont été proposées incluant une immobilisation par plaque. Il existe aussi des systèmes de stabilisation des fragments osseux par laçage.

L'utilisation de sutures permet d'éviter la reprise chirurgicale d'ablation de matériel et de diminuer le risque de migration de ce matériel après sa mise en place.

Les brochages ont un taux inacceptable de complications et de migrations qui contre-indiquent leur utilisation.

5.3. Le quart externe :

❖ Plaque vissée :

De très nombreuses plaques ont été développées et sont actuellement disponibles. Afin d'obtenir une bonne fixation du fragment distal, il faut classiquement avoir un minimum de deux vis et idéalement trois vis bicorticales dans le fragment distal.

La plaque clavulaire à crochet est dessinée lorsque le fragment distal est trop petit pour être synthétisé par une plaque conventionnelle. La plaque à crochet a un offset latéral correspondant à un crochet qui a été dessiné pour être fixé sous la partie postérieure de l'acromion.



Figure34 : fracture du quart externe traitée par une plaque a crochet

❖ Embrochage simple :

Utilisant une broche de Kirschner, cette méthode de fixation simple recommande un perforateur à grande vitesse au guidage télescopique ; cependant, pour éviter les accidents de migration, il est préférable d'utiliser une broche filetée qui prend un solide point d'appui sur les corticales dans ce même but, on peut recourber l'extrémité externe de la broche avant de l'enfourer sous la peau.

Cette technique est conseillée par POINGERFUST (32) pour les fractures du tiers externe de la clavicule surtout celles à trait simple.

❖ Embrochage–haubanage :

C'est une technique rapportée par plusieurs auteurs, il est en général préféré, après incision horizontale et réduction du foyer de fracture.

IV. Les complications :

1. Le sepsis :

Elle se rencontre surtout dans les fractures ouvertes d'emblée. En outre nombreux auteurs incriminent la chirurgie comme élément potentialisateur de la prévalence des infections après fracture de la clavicule, contrairement au traitement orthopédique.

Dans la plupart des études le taux d'infection était faible voir nul

Auteur	Nb de cas	Pourcentage
Robinson(3)	1000cas	2%
Mohsen(13)	70cas	2%
Nidhi Narsaria (33)	66 cas	3%
Choudari (34)	40 cas	2-3%
Saragalia (11)	172cas	0%
Notre étude	92cas	Sepsis précoce :8% Sepsis tardif :33.3%

Figure35 : taux de sepsis selon les auteurs

2. La pseudarthrose :

Elle se définit comme l'absence de consolidation d'une fracture entre le 6ème et 9ème mois, elle peut être symptomatique : douleur à la mobilité de l'épaule avec diminution de la force musculaire et fatigabilité, ou être plus rarement asymptomatique. Elle peut être hypertrophique ou atrophique. Son diagnostic est essentiellement radiologique.

Il existe des facteurs de risque prédisposant à la pseudarthrose sont : le tabagisme, l'augmentation de l'âge, le sexe féminin, le déplacement de la fracture, et son caractère comminutif.

Choudhari (34) a affirmé qu'un traitement chirurgical immédiat de patients ayant un raccourcissement claviculaire supérieur à 1,5 cm s'accompagnait d'un taux de consolidation de 100% et une satisfaction des patients de 96% avec seulement 5% de complications telle qu'une infection cutanée superficielle et un implant défectueux.

auteur	pourcentage
Retailleau (27)	OSN par plaque : -Fr nn déplacées :2.5% -Fr déplacées : 2.2%
	Fixation intra-médullaire : -Fr nn deplacées :1.6% -Fr déplacées :2%
Zlowodski (35)	Fr traitées chirurgicalement : 2.2%
	Fr traitées orthopédiquement :15%
Choudhari (34)	0%
Mohsen (13)	Fr traitées chirurgicalement : 5.7%
	Fr traitées orthopédiquement :13%
Notre étude (92cas)	25%

Figure36 : taux de pseudarthrose selon les auteurs

Dans notre étude le taux de pseudarthrose était 25% rejoignant donc la plupart des études faites récemment qui affirment que le taux de pseudarthrose est diminué voir nul en comparant avec celui du traitement orthopédique.

3. Le cal vicieux :

Le cal vicieux est défini par la formation d'un cal qui fixe les fragments dans une mauvaise position.

Les symptômes les plus fréquemment retrouvés sont la douleur, la fatigabilité, la diminution de la force il entraînent également des troubles esthétiques responsable de l'apparence d'une épaule qui tombe à la manière de « Droopy » qui est mal tolérée par la population jeune.

Selon les séries, le taux de cal vicieux varie pour les fractures diaphysaires déplacées et il serait difficile de donner un chiffre précis. En effet plus les déplacements et les raccourcissements sont importants, plus la fracture est comminutive, plus le pourcentage de cal vicieux est grand.

Selon K. Y. Chan et Jupiter (38) , la formation de cal vicieux est associée à un raccourcissement de plus de 15 millimètres de la longueur de la clavicule fracturée par rapport la longueur controlatérale.

J. M. Hill (39) retrouve ce lien si le raccourcissement est de plus de 2 centimètres.

Shengping Yang et al (36) dans leur méta analyse de plusieurs séries portant sur plus de 381 cas rapportèrent 2% de cals vicieux après la chirurgie contrairement au traitement orthopédique où la prévalence des cals vicieux était plus importantes s'élevant à 14%.

Dans notre étude un seul cas de cal est trouvé soit 8%.

McKee (40) , dans une étude thérapeutique, a décrit les indications opératoires correctrices par ostéotomie et qui sont :

- Le raccourcissement de 2.9 centimètres en moyenne.
- La douleur et le déficit fonctionnel objectivé par le score de DASH.



Figure 37 : La fracture et « son » cal vicieux (face).



Figure 38 : La fracture et « son » cal vicieux (face ascendante).

4. Le déplacement secondaire :

Le déplacement secondaire du matériel d'ostéosynthèse peut être consécutive à sa fracture, à la résorption osseuse dans sa périphérie immédiate ou à un mauvais montage de l'implant.

La série de Choudari (34) rapporte l'existence de cette complication peu fréquente plus particulièrement celle de la broche centromédullaire liée à une mobilisation excessive du membre ou à un traumatisme secondaire.

L'étude de Zlowodzki (35) faite en 2005 rapportait un taux de 2.2% de déplacement secondaire.

Dans notre 1 seul cas de déplacement secondaire était trouvé soit 8%.

5. Mise à nu de la plaque :

C'est une complication peu fréquente, dû essentiellement à l'anatomie superficielle de la clavicule et le tissu sous cutanée mince.

Dans la littérature cette complication est assez rare, elle représentait 8% dans notre série.

Complication	Auteur	Pourcentage
Sepsis	Robinson(3)(1000cas)	2%
	Mohsen(13)(70cas)	2%
	Nidhi Narsaria (33) (66 cas)	3%
	Choudari (34) (40 cas)	2-3%
	Saragalia (11)(172cas)	0%
	Notre étude(92cas)	Sepsis précoce :8% Sepsis tardif :33.3%
Pseudarthrose	Retailleau (27)	OSN par plaque : -Fr nn déplacées :2.5% -Fr déplacées : 2.2%
		Fixation intra-médullaire : -Fr nn deplacées :1.6% -Fr déplacées :2%
	Zlowodski (35)	Fr traitées chirurgicalement : 2.2%
		Fr traitées orthopédiquement :15%
	Choudhari (34)	0%
	Mohsen (13)	Fr traitées chirurgicalement :5.7%
		Fr traitées orthopédiquement :13%
Notre étude (92cas)	25%	
Cal vicieux	Shengping Yang et al (36)	Fr traitées chirurgicalement :2%
		Fr traitées orthopédiquement :14%
	Notre série(92cas)	8%
Déplacement secondaire	Zlowodzki (35)	2.2%
	Notre série	8%

Figure39 :taux et principales complications du traitement chirurgical des fractures de la clavicule selon les auteurs

CONCLUSION

Les fractures de la clavicule sont des fractures fréquentes. Elles sont l'apanage de l'adulte jeune actif.

Leurs diagnostic et indications thérapeutiques se basent essentiellement sur la radiographie standard.

Cependant le type de traitement reste toujours un sujet de débat dans la littérature.

Au terme de notre étude et les différents auteurs le traitement chirurgical a donné de bons résultats fonctionnels et a permis de réduire, ainsi prévenir de nombreuses complications habituellement trouvées en cas de traitement orthopédique notamment le taux de pseudarthrose et les cals vicieux.

RESUME

RESUME

Thèse : les complications du traitement chirurgical des fractures de la clavicule

Auteur : Samira HAQOUN

Les mots clés : fracture de la clavicule, résultats fonctionnels, chirurgie, complications

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au service de traumatologie orthopédique B4 CHU Hassan II à Fès, sur 92 cas des fractures de la clavicule, de 2013 à 2019, le but était d'évaluer les résultats fonctionnels du traitement chirurgicale des fractures de la clavicule.

La tranche d'âge variait de 17ans à 77ans, l'âge moyen était de 35ans avec prédominance masculine 80%, mécanisme fut direct dans 79.5%, l'étiologie dominante était les AVP 82%, suivis par les accidents de sport 10% puis les accidents domestiques 8%

Les types de fractures selon la classification de Robinson :

- Les fractures du type I représentaient 9% dont :
 - Les fractures du type IA1 :6cas soit 6.52%.
 - Les fractures du type IA2 :1cas soit 1.08%.
 - Les fractures du type IB1 :1cas soit 1.08%.
- Les fractures du type II représentaient 71.5% dont :
 - Les fractures du type IIA1 :2cas soit 2.17%.
 - Les fractures du type IIA2 :30cas soit 32.06%
 - Les fractures du type IIB1 :14cas soit 23.9%
 - Les fractures du type IIB2 :12cas soit 13.04%
- Les fractures du type III représentaient 19.5% dont :
 - Les fractures du type IIIA2 : 8cas soit 8.69%.

- Les fractures du type IIIB1 : 9cas soit 9.78%.
- Les fractures du type IIIB2 : 1cas soit 1.08%

Les moyens d'ostéosynthèse qui ont étaient utilisés :

- La plaque à S chez 74 patients soit 81%
- La plaque à crochet chez 11 patients soit 12%
- Le système haubanage chez 4 patients soit 7%

La durée moyenne de consolidation était de 12 semaines.

Les complications post-opératoires qui ont étaient trouvées :

- Le sepsis tardif chez 4patients soit 33,3%
- La pseudarthrose aseptique chez 3patients soit 25%
- Le déplacement secondaire chez 1seul patient soit 8%
- Le sepsis précoce chez 1seul patient soit 8%
- Le cal vicieux chez 1seul patient soit 8%
- Mise à nu de la plaque chez 1seul patient soit 8%

Les résultats fonctionnels globaux selon le score de constant étaient :

- Excellent dans 78.5%
- Moyen dans 12%
- Mauvais dans 9.5%

ABSTRACT

Thesis: the complications of the surgical treatment of the clavicle fractures (about 92 cases)

Author: Samira HAQOUN

Keywords: clavicle fracture –functional results –surgery–complications

This is retrospective study was performed in Trauma–Orthopedics II B4 service CHU Hassan II of Fez, about 92 cases of clavicle fractures, from 2013 to 2019,

The goal was to evaluate the functional results of the surgical treatment of the clavicle fractures.

The slice Age ranged from 17 to 77 years, the average age was 35 years with a male predominance 80%, the mechanism of injury was direct in 79.5% , the etiologies were dominated by accidents of public roads by 82% followed by sport accidents 10% then the domestic accidents 8%.

The types of fractures based on the ROBINSON classification:

- Fractures type I represented 9%:
 - Fractures type IA1 :6cases 6.52%.
 - Fractures type IA2 :1cases 1.08%.
 - Fractures type IB1 :1cases 1.08%.
- Fractures type II represented 71.5%:
 - Fractures type IIA1 :2cases 2.17%.
 - Fractures type IIA2 :30cases 32.06%.
 - Fractures type IIB1 :14cases 23.9% .
 - Fractures type IIB2 :12cases 13.04%.
- Fractures type III represented 19.5%:
 - Fractures type IIIA2 :8cases 8.69%.

- Fractures type IIIB1 :9cases 9.78%.
- Fractures type IIIB2 :14cases 1.08% .

Internal fixation was done by:

- Plate S for 74 patients (81%)
- A hook plate for 11 patients (12%)
- Union system for 4 patients (7%)
- The average time of bone healing was 12 weeks.

The post-operative complications that were found are:

- Late sepsis 33.3%
- Non-union 8%
- Secondary displacements 8%
- Early sepsis 8%
- Fake union 25%
- Exposure of the plate 8%

The global functional results based on Constant score were:

- Excellent in 78.5%.
- Medium in 12%.
- Low in 9.5%.

ملخص

العنوان: مضاعفات العلاج الجراحي لكسور عظم الترقوة (بخصوص 92)

المؤلف: سميرة حقون

كلمات أساسية : كسر الترقوة ،نتائج وظيفية ، جراحة ، مضاعفات.

عملنا هو عبارة عن دراسة استرجاعية أجريت بمصلحة جراحة العظام والمفاصل B4 بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس، بخصوص 92 حالة كسر عظم الترقوة من 2013 الى 2019، الهدف كان هو تقييم النتائج الوظيفية للعلاج الجراحي لكسور عظم الترقوة.

تراوحت اعمار المرضى من 17 إلى 77 سنة و بلغ متوسط العمر 35 سنة، اغلبهم ذكور بنسبة % 80، الآلية المسببة كانت مباشرة بنسبة % 79.5 و تبين أن حوادث السير هي السبب الرئيسي لهذه الكسور في % 82 من الحالات تليها حوادث الرياضة بنسبة % 10 ثم الحوادث المنزلية بنسبة % 8.

أنواع الكسور حسب تصنيف روبنسون:

➤ الكسور من النوع I مثلت % 9 حيث:

- الكسور من النوع IA1 : 6 حالات (% 6,52)
- الكسور من النوع IA2 :حالة واحدة (% 1,08)
- الكسور من النوع IB1 :حالة واحدة (% 1,08)

➤ الكسور من النوع II مثلت % 71.5 حيث:

- الكسور من النوع IIA1 : حالتين (% 2.17)
- الكسور من النوع IIA2 :30 حالة (% 32.06)
- الكسور من النوع IIB1 :14 حالة (% 23.9)
- الكسور من النوع IIB2 :12 حالة (% 13.04)

➤ الكسور من النوع III مثلت % 19.5 حيث:

- الكسور من النوع IIIA2 : 8 حالات (% 8.69)
- الكسور من النوع IIIB1 : 9 حالات (% 9.78)
- الكسور من النوع IIIB2 : حالة واحدة (% 1.08)

وسائل التثبيت الداخلي التي استعملت:

- الصفيحة الهيكلية على شكل S في 74 حالة (% 81)
- صحيفة الربط في 11 حالة (% 12)

• نظام الربط الثماني في 4 حالات (7%)

المدة المتوسطة للإلتآم العظمي كانت 12 أسبوعا.

المضاعفات التي تلت الجراحة كانت:

• تعفن الدم المتأخر 33.3%

• إلتئام كاذب 25%

• ترحيل ثانوي 8%

• تعفن الدم المبكر 8%

• تكبد عظمي 8%

• كشف الصفيحة 8%

النتائج الوظيفية الشاملة حسب حرز كونتستان كانت:

• ممتازة بنسبة 78.5%

• متوسطة بنسبة 12%

• ضعيفة بنسبة 9.5%

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Constant, et al. Clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin.Orthop., 1987, 214, 160–164.
- [2]. OLIVIER et al Treatment of clavicle fractures: current concepts review J Shoulder Elbow Surg (2012) 21, 423–429.
- [3]. ROBINSON et al. Fractures of the clavicle in the adult: Epidemiology and Classification J Bone Joint Surg 1998, 80–B (3): 476–8
- [4]. POSTACCHINI et al Epidemiology of clavicle fractures. J Shoulder Elbow Surg 2002, 11(5): 452–6
- [5]. Huttunen, Tuomas T., KANNUS, Pekka, LEPOLA, Vesa, *et al.* Surgical treatment of clavicular fractures in Finland–A register based study between 1987 and 2010. *Injury*, 2013, vol. 44, no 12, p. 1899–1903
- [6]. MAJOR Fracture of the middle of the third of the clavicle and dislocation of the acromioclavicular joint J Bone Surgery AM, 1992 JAN, 74:1, 133–36.
- [7]. HATTOMA. Le traitement chirurgical des fractures de la clavicule. Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologie N 16, juillet 2002.
- [8]. CHAITHAVAT. NGARMOUKOS. Fixation of the middle third of the clavicle with kirschner wires, results. J Bone Surg Br, 1998 JAN, 80 (1), 106–3.
- [9]. LINDENMAIRE. HL. Osteosynthesis of the clavicle. Indication, surgical technique, results. Chirurg 1991MAY, 63 (5), 409–13
- [10]. Lawson E, Chigblo P, Ouangré A, Agavoedo G, Goukodadja O, Tidjani I, Hans-Moevi Akué A. Ostéosynthèse par plaque des fractures de la Clavicule. *Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique N:71 Année 2017*

- [11]. Dominique Saragaglia*, Guillaume Cavalié , Brice Rubens-Duval , Régis Pailhé , Gabriel Lateur Screw-plate fixation for displaced middle-third clavicular fractures with three or more fragments: A report of 172 cases 2016
- [12]. ESKOLA. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. Arch Orthop Trauma Surg. 1986;105(6):337-8
- [13]. Khorami M, Fakour M, Mokarrami H, Arti HR, Nassab AM, Shahrivar F. The comparison of results of treatment of midshaft clavicle fracture between operative treatment with plate and nonoperative treatment. *Archives of bone and joint surgery*, 2014, vol. 2, no 3, p. 210-4.
- [14]. Sharr, J. R. P. and K. D. Mohamed (2003). "Optimizing the radiographic technique in clavicular fractures." J Shoulder Elbow Surg Vol 12; n°2; Page170-172.
- [15]. SMEKAL et al Length Determination in Midshaft Clavicle Fractures: Validation of Measurement. J Orthop Trauma 2008, 22: 458-462.
- [16]. SHUSTER M. Prospective evaluation of clinical assessment in the diagnosis and treatment of clavicle fracture: Are radiographs really necessary ? Can J Emerg Med 2003, 5(5): 309-313.
- [17]. Djahangiri A1, Farron A. When to operate an isolated midshaft clavicle fracture. Rev Med Suisse. 2009 Aug 5; 5(212): 1542-5
- [18]. NEER et al Fractures of the distal third of the clavicle. Clin. Orthop. Relat Res. 1968, 58:43-50

- [19]. Jean-Gabriel Delvaque , Thierry Bégué , Benoit Villain , Nasser Mebtouche , Jean-Charles Aurégan Surgical treatment of mid-shaft clavicle fractures by minimally invasive internal fixation facilitated by intra-operative external fixation: A preliminary study 2018
- [20]. SILVANA DE GIORGI et al Conservative treatment of fractures of the clavicle BMC Research Notes 2011, 4:333.
- [21]. NOWAK et al. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden. Injury 2000; 31:353-8.
- [22]. ROBINSON et al. Estimating the Risk of Non-Union Following Nonoperative Treatment of a Clavicular Fracture J Bone Joint Surg 2004, Am 86: 1359-1365.
- [23]. Loubet Unyendje Lukulunga, Abdou Kadri Moussa, Mustapha Mahfoud, Farid Ismael, Mohamed Saleh Berrada, et Moradh El Yaacoubi Surgical decompression of a thoracic outlet syndrome 2014.
- [24]. Gururaj Puranik and Nick Gillham. Bilateral fractured clavicles with multiple rib fractures. Emerg Med Journal. 2007 Sep; Vol 24(n°9): Page 675
- [25]. A. RAVIRAJA et al Srinivas Subclavian artery and vein injury following clavicle fracture due to blunt trauma Injury Extra 40 (2009) 36-38.
- [26]. KEMPF J.F Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire. Encycl Méd Chir 1999 ; 44-230.
- [27]. Florent RETAILLEAU TRAITEMENTS DES FRACTURES DIAPHYSAIRES DE LA CLAVICULE CHEZ L'ADULTE 2008

- [28]. Huang J.I, Toogood P, Chen M.R, Wilber J.H, Cooperman D.R. Clavicular anatomy and the applicability of precontoured plates. *J Bone Joint Surg Am* 2007; Vol 89 : Page 2260–2265
- [29]. Russo R, Visconti V, Lorini S, Lombardi L.V. Displaced comminuted midshaft clavicle fractures: use of Mennen plate fixation system. *Trauma* 2007; Vol 63 : Page 951–954
- [30]. Chuang T.Y, Ho W.P, Hsieh P.H, Lee P.C, Chen C.H, Chen Y.J. Closed reduction and internal fixation for acute midshaft clavicular fractures using cannulated screws. *J Trauma* 2006; Vol 60 : 1315–1320.
- [31]. BOUILLET, B., MOREEL, P., et DESCAMPS, S. Prise en charge des fractures récentes de la clavicule. *Journal de Traumatologie du Sport*, 2009, vol. 26, no 1, p. 24–31.
- [32]. POINGERFUST J. Plating of fresh clavicular fractures: results of 122 operations. *Injury* 1992; 23, 4: 237–41.
- [33]. Nidhi Narsaria, Ashutosh K. Singh, G.R.Arun R.R.S. Seth Surgical fixation of displaced midshaft clavicle fractures: elastic intramedullary nailing versus precontoured plating. *J Orthopaed Traumatology*, 2014 ;Vol 15 n°3, Page 165–171
- [34]. P Choudhari, Chhabra. Displaced MidShaft Clavicle Fractures: A Subset For Surgical Treatment. *Malaysia Orthopaedic Journal* ; 2014 ; Vol 8 ; No 2 ;Page1
- [35]. ZLOWODZKI, Michael, ZELLE, Boris A., COLE, Peter A., et al. Treatment of acute midshaft clavicle fractures: systematic review of 2144 fractures: on behalf of the Evidence–Based Orthopaedic Trauma Working Group. *Journal of orthopaedic trauma*, 2005, vol. 19, no 7, p. 504–507

- [36]. YANG, Shengping, ZHANG, Rui, ZHU, Qingling, et al. Evaluation of surgical and non-surgical interventions for clavicle fractures. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 2014, vol. 48, no 3, p. 253–258
- [37]. Martetschlager F, Gaskill TR, Millett PJ. Management of clavicle nonunion and malunion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; Vol 22: Page 862–870.
- [38]. FLURIN PH, LAPRELLE E, BENTZ JY, ASAD-BOY M, LACHAUD C, PELLET JL, BENICHOU M, VIGNES J. Rééducation de l'épaule opérée (en dehors des prothèses). *Encycl Med Chir* 2001; 26-210-A-10 :13p.
- [39]. Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br* 1997 ; Vol°79 : P 537–539
- [40]. MCKEE et al Nonoperative Treatment Compared with Plate Fixation of Displaced Midshaft Clavicular Fractures. *SurgicalTechnique. J Bone Joint Surg*; 2008, Am 90(Suppl 2 part 1): 1–8.



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+02436011 | +0151151 | +060301
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 21/134

سنة 2021

مضاعفات العلاج الجراحي لكسور عظم الترقوة (بصدد 92 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2021/03/22

من طرف

السيدة حقون سميرة
المزداة في 26 ماي 1995 برباط الخير صفرو

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

كسر الترقوة - نتائج وظيفية - جراحة - مضاعفات

اللجنة

السيد المريني عبد المجيد..... الرئيس والمشرف

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد الإبراهيمي عبد الحليم.....

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد الإدريسي محمد.....

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

السيد الدرقاوي علي.....

أستاذ مبرز في التخدير والإنعاش

أعضاء