



ROYAUME DU MAROC

UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE



RABAT

Année 2021

N°: MS 19/22

Mémoire de fin d'études

Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité en

CHIRURGIE TRAUMATOLOGIQUE ET ORTHOPÉDIE

Intitulé

Traitement chirurgical des fractures de la diaphyse de clavicule de
l'adulte à propos de 26 cas

Présenté par :

Docteur Valdumir Ravid Mendes Teixeira

Email : valdumir.ravid.mendes@gmail.com

Sous la direction du

Professeur CHAFRY BOUCHAIB

SOMMAIRE

I- Introduction.....	3
II- Matériels et méthodes.....	4
III- Résultats	5
III- A Diagnostic.....	6
III- B- Traitement.....	9
III- C- Evolution.....	12
IV- Discusssion.....	13
V- Conclusion.....	19
VI- Résumé.....	20
VII- Abstract.....	21
VIII- Résumé arabe.....	22
IX- Références bibliographique.....	23

I-INTRODUCTION :

Les lésions fracturaires de la clavicule sont fréquentes, en particulier celles de siège diaphysaire.

Elles sont l'apanage du sujet jeune actif, et surviennent le plus souvent à la suite d'une accident de la voie publique ou un accident de sport.

Leur diagnostic est évident, clinique confirmé par les moyens d'imagerie de routine.

Les fractures diaphysaire de la clavicule peuvent se présenter sous diverses forme anatomopathologiques, dont le profil évolutif dépendra conjointement à la méthode thérapeutique utilisée.

Nous analysons à travers ce travail, l'efficacité du traitement chirurgical des fractures de la clavicule en le comparons nos résultats à ceux obtenu dans la littérature.

II-MATERIELS ET METHODE :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service de Traumatologie orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat, portant sur 26 cas de fracture médio-diaphysaire de la clavicule traitées chirurgicalement colligées sur une période de 4 ans de 2017 à 2020.

Critère d'Inclusion :

- Age supérieur à 18 ans
- Fracture diaphysaire de la clavicule
- Fractures ayant bénéficié d'une prise en charge chirurgicale en première

Critère d'exclusion :

- Age inférieur à 18 ans
- Fracture ¼ externe de la clavicule
- Fracture traitée orthopédiquement

III- Résultats

A-REPARTITION SELON L'AGE :

L'âge de nos patients se situait entre 18 et 55ans, la moyenne d'âge était 37 ans.

B-REPARTITION SELON LE SEXE :

Le sexe masculin était prédominant avec un pourcentage de de 77%.

C-REPARTITION SELON LE COTE ATTEINT ET DOMINANT :

Tous nos patient était droitiers.

La fracture a touché de façon égale les 2 cotés à savoir 50% pour chaque coté.

D-REPARTITION SELON LES CIRCONSTANCES DE SURVENUE :

Les accidents de la voie publique étaient la cause prédominante avec 70% des cas.

Dans 20% des cas il s'agissait d'un accident de sport.

Dans 10% des cas, il s'agissait d'un accident domestique.

E-REPARTITION SELON LE MECANISME :

Le mécanisme indirect était prédominant dans 95% des cas, par chute avec réception sur le moignon de l'épaule ou sur la paume de la main membre en extension et légère abduction.

Dans 5% des cas, il s'agissait d'un traumatisme direct de la clavicule.

G-CLINIQUE :

Tous nos patients se sont présentés aux urgences à la suite du traumatisme avec l'attitude du traumatisé du membre supérieur avec douleur et impotence fonctionnelle totale.

L'inspection avait retrouvé une déformation de la clavicule sous forme de « tuméfaction » ou « voussure » chez 95% des cas, dans 5% des cas, il y avait pas de déformation.

Aucune ouverture cutanée n'avait été retrouvée.

La palpation douce de la clavicule retrouvait une douleur exquise.

L'examen général n'avait pas retrouvé de lésions menaçant le pronostic vital.

I-DONNEES DE L'IMAGERIE :

1* Radiographie conventionnelle :

Une radiographie standard de face centrée sur la clavicule couplée à une radiographie du grill costal ont été réalisées chez tous nos malades, associées à des radiographies des articulations sus et sous jacentes.

F-REPARTITION SELON LE TYPE ANATOMO-PATHOLOGIQUE :

Pour classer la fracture, nous avons utilisé la classification d'Edimburg.

Le Type IIB1 était retrouvé chez 65% des cas. (Figure 1)

Le type IIB 2 était retrouvé chez le reste de nos patients. (Figure 2)

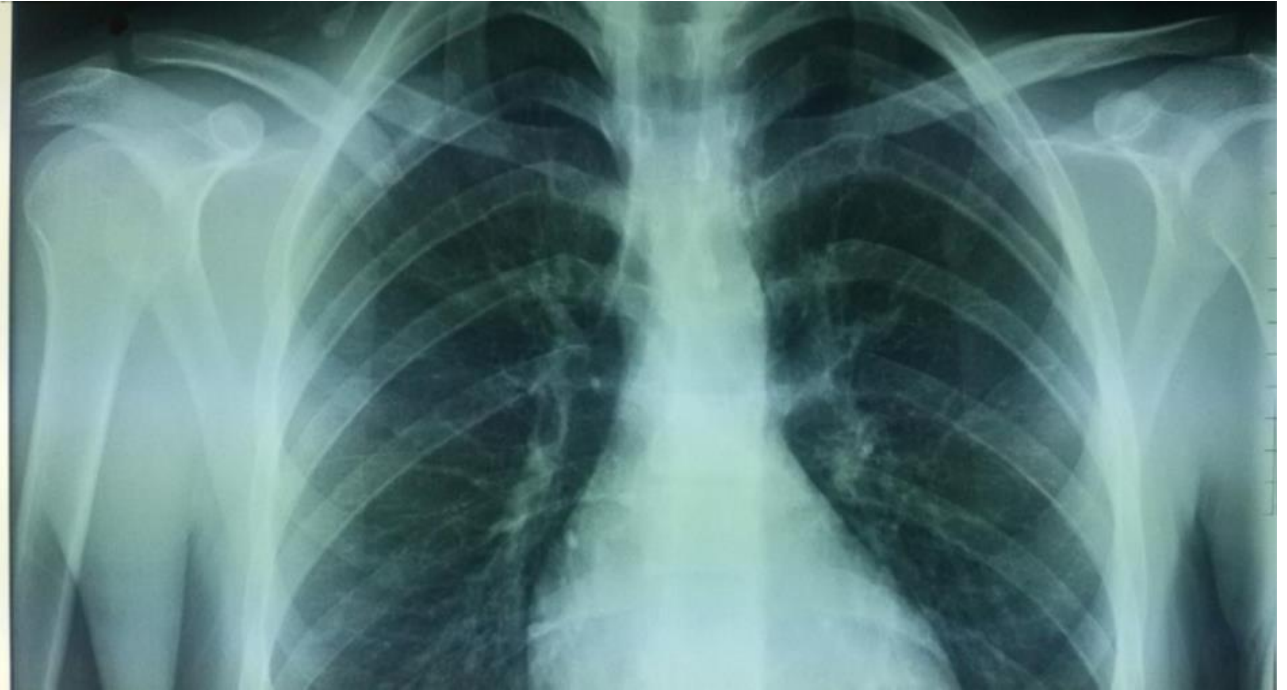


Figure1 : Radiographie standard montrant une fracture diaphysaire de la clavicle

type IIB1

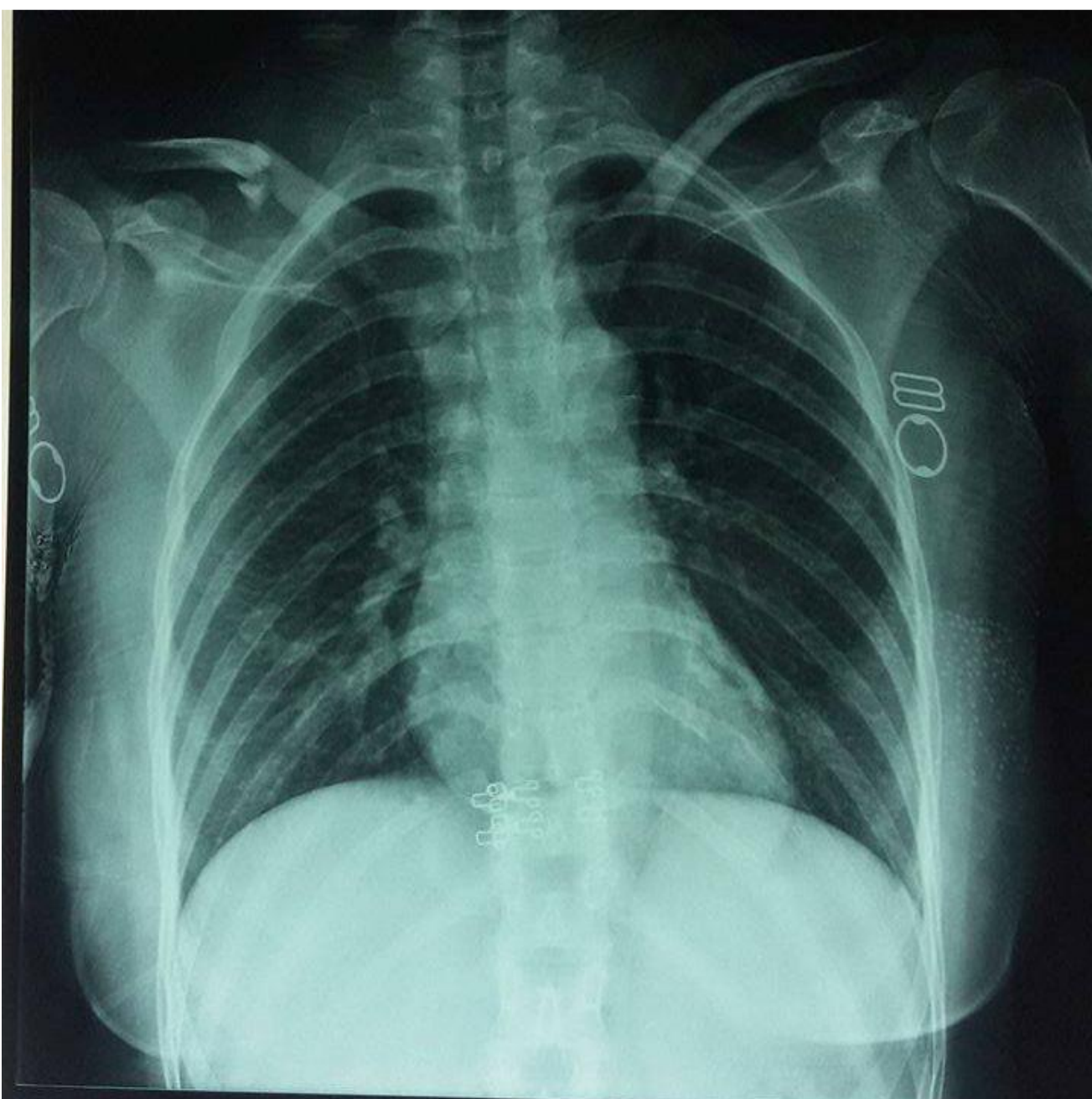


Figure2 : Radiographie standard montrant une fracture diaphysaire de la clavicule
type IIB2

J-TRAITEMENT :

1* Préparation des malades :

Tous nos patient ont bénéficié d'une atelle coude au corps dans l'attente du traitement chirurgical.

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan préopératoire avant d'être acheminé au bloc.

Le délai moyen de traitement était de 24 heures.

2* L'Anesthésie :

Tous nos patients ont bénéficié d'une anesthésie générale.

3* Position opératoire du malade:

La position demi assise ou « Beach Chair » a été adoptée chez tous nos malades.

4* La voie d'abord :

La voie d'abord la plus utilisée dans notre série était antérieure directe centrée sur le foyer de fracture.

5* Technique opératoire :

□ L'embrochage :

Les fracture type IIB1 d'Edimburg ont bénéficié d'un embrochage centro-médullaire en va et vient après réduction à ciel ouvert.

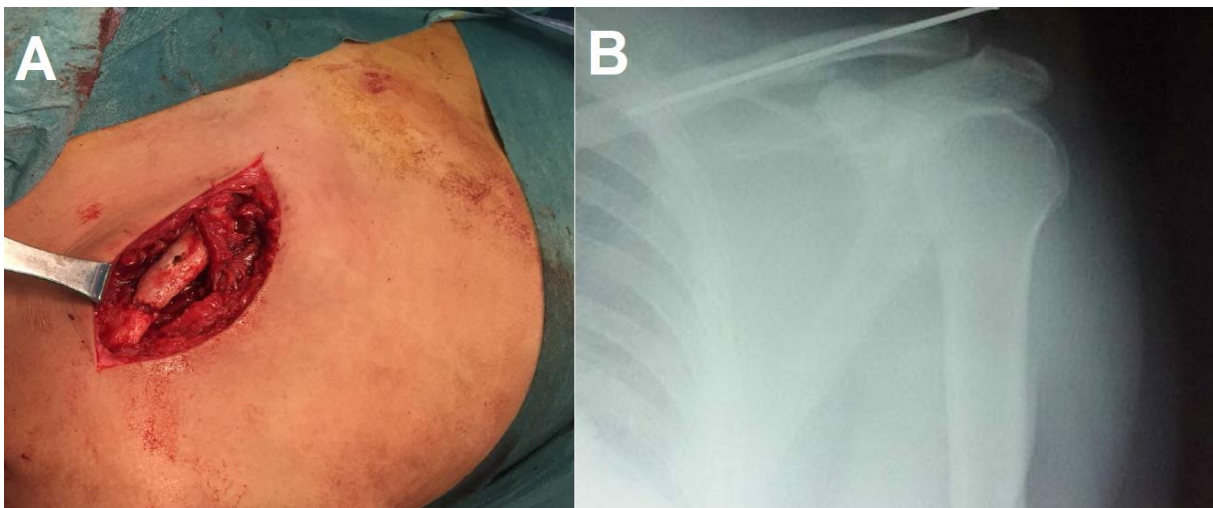


Figure3 : A- Image per-opératoire d'une fracture diaphysaire de la clavicule traitée par embrochage. B- Radiographie standard montrant une fracture diaphysaire de la clavicule traitée par embrochage.

□ **Ostéosynthèse par plaque :**

Les fracture type IIB2 en bénéficié d'une ostéosynthèse par plaque vissée anatomique en

« S ».

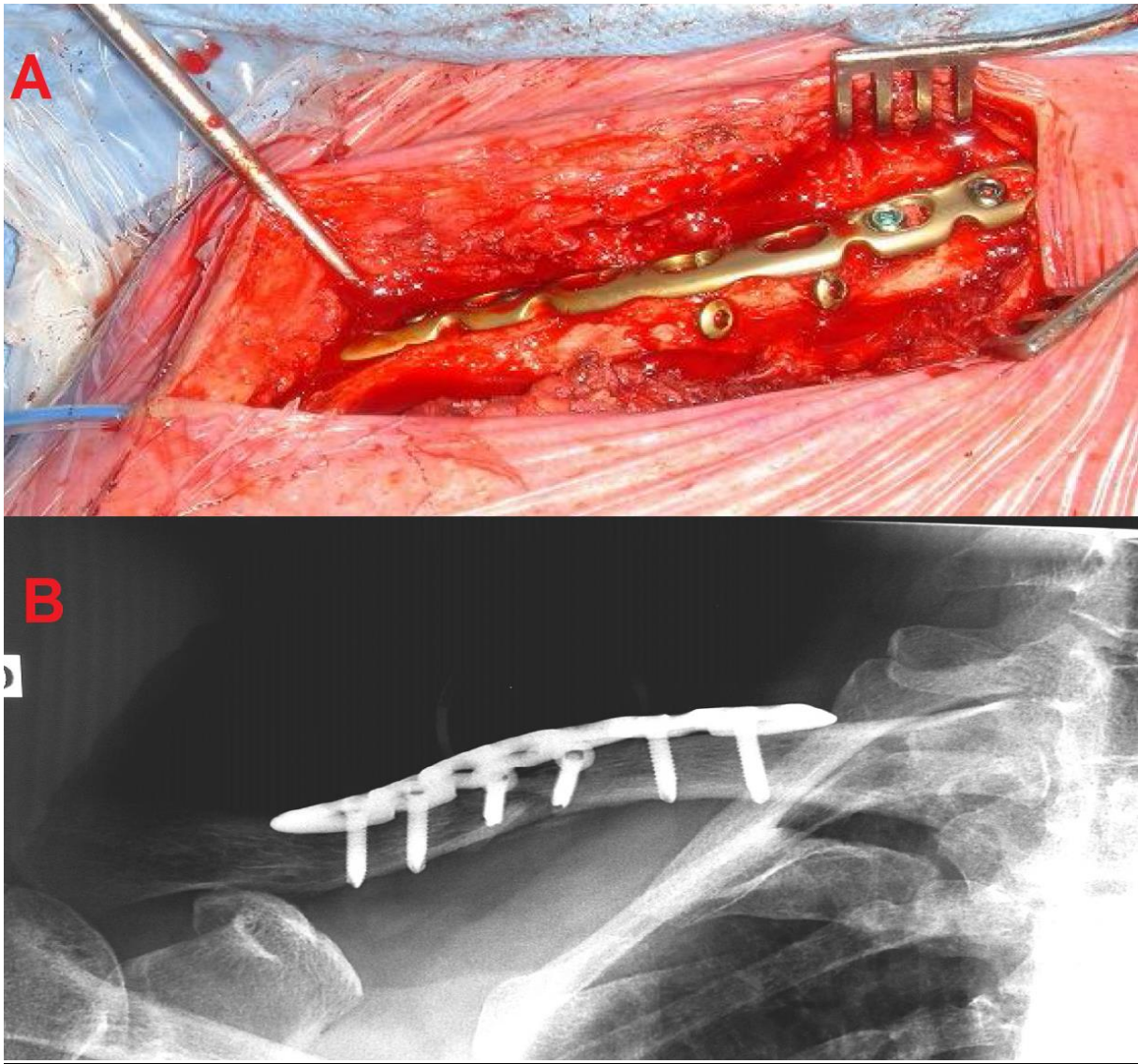


Figure4 : A- Image per-opératoire d'une fracture diaphysaire de la clavicule traitée par plaque vissée. B- Radiographie standard montrant une fracture diaphysaire de la clavicule traitée par plaque vissée.

□ **La contention :**

Une écharpe 3 pièce de type Dujarier a été utilisé pour la contention du membre chez la totalité de nos malades, et a été maintenue pendant 3 semaines en moyenne.

6*Suites opératoires :

Une surveillance radiographique a été menée chez tous nos malades à J1, J3, J7 puis toute les 3 semaines jusqu'à obtention de consolidation et reprise de la fonction de l'épaule.

La durée d'hospitalisation moyenne chez nos patients était de 48 heures.

La rééducation a été entamée à partir de la 3^{ième} semaine post-opératoire et poursuivie jusqu'à l'obtention d'une épaule mobile et indolore.

7* Évolution- complications :

1-Clinique:

Cliniquement, 96% de nos malades ont récupéré une épaule mobile et indolore au bout de 6 à 8 semaines.

Le score de Constant se situait en moyenne autour de 92 chez tous nos patient à 2 mois de recul.

Un cas de sepsis superficiel a été relevé.

2- Paraclinique

La consolidation osseuse a été obtenue chez tous nos patients au contrôle de 6 mois.

Un cas de migration de broche a été constaté.

IV-DISCUSSION :

A - Clinique

La fracture de la clavicule est une entité fréquente dans la pratique courante du traumatologue, et représente environ 2.5 à 5% de l'ensemble des fractures [1,2] .

Si Robinson et al [3] dans leur étude réalisée sur 1000 cas affirment que la fracture de la clavicule survient à deux pics d'âge différents, 30ans et après 70ans ce qui rejoint les résultats de notre étude.

L'étude de Mokhsen Khorami et al [4] sur 70 patients, retrouve une nette prédominance d'accidents de la voie publique dans les circonstances de survenue de ces fractures rejoignant ainsi les résultats de notre travail.

Dans les études de Zeiad A et al [5] a trouvé une légère prédominance du côté non dominant lésé, alors que dans celle de Mohsen Khorami et al [4], une légère prédominance du côté dominant lésé a été retrouvée.

Ce qui permettrait d'écarter une prédisposition anatomique d'un côté par rapport à l'autre.

B- Imagerie

□ La Radiographie standard :

L'incidence conventionnelle pour explorer la clavicule est une incidence de face (antéro-postérieure).

Il existe des incidences spécifiques comme l'incidence de Zanca [6] , réalisée avec 20 à 45 degrés d'inclinaison céphalique

□ LA TDM :

LA TDM est peu utilisée en pratique courante dans l'exploration des fractures de la clavicule.

□ L'ANGIOSCANNER :

Utilisé en cas de suspicion de lésion vasculaire associée [7,8]

□ IRM :

L'IRM n'a pas d'intérêt dans l'évaluation des lésions traumatiques de la clavicule.

Classification :

De nombreuses classifications ont été décrites dans la littérature :

Classification de Edimburgh :

La classification de Edimburgh dite de Robinson [3] est basée sur la revue de plus de 1000 fractures.

- **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%

Classification d'Allman [9] :

- **Type 1** : fracture du tiers moyen

- **Type 2** : fracture du tiers externe
- **Type 3** : fracture du tiers interne II I III

G-TRAITEMENT :

1-But :

L'objectif du traitement chirurgical consiste à rétablir l'anatomie normale de la clavicule par une réduction parfaite suivie d'une ostéosynthèse stable permettant d'obtenir une consolidation osseuse dans les délais normaux.

2-Moyens :

□ **Anesthésie et installation :**

L'anesthésie générale est la plus utilisée.

L'installation peut se faire en décubitus dorsal ou mieux en position demi-assise ou position dite « beach-chair » [10].

□ **Voies d'abord et technique opératoire:**

La voie d'abord sous-claviculaire suit les inflexions de l'os à 1 cm de ce dernier.

La voie d'abord sus-claviculaire suit les inflexions de l'os à un travers de doigt au-dessus, donne un bon jour et est la plus esthétique.

Dans notre série, la voie la plus utilisée était la voie sous claviculaire au-dessous du foyer fracturaire offrant également un meilleur jour et répondant de ce fait à l'analyse de Kempf [10].

L'incision du périoste est faite juste au-dessus des insertions du grand pectoral.

L'utilisation d'une rugine courbe permet de libérer la clavicule de ses insertions musculaires.

□ **Ostéosynthèse des fractures récentes du tiers moyen de la clavicule :**

□ **Plaques vissées :**

La plus utilisée pour l'ostéosynthèse du 1/3 moyen de la clavicule.[10]

Abord du foyer :

En évitant tout déperistages inutile, ne pas dévitaliser le fragment intermédiaire, curetage et lavage du foyer de fracture.

Réduction :

La plupart des auteurs [11.12.13.14] recommandent d'éviter les daviers dont la pose peut être dangereuse, sauf chevauchement important.

La réduction manuelle ou sur la plaque fixée sur l'un des deux fragments osseux serait une bonne alternative.

Quelle plaque choisir ?

Pour Kempf et al [10] en tiers de tube ou en demi-tube sont particulièrement adaptées à l'anatomie de la clavicule.

Les plaques anatomique en « S » épousent mieux la forme de la clavicule et permettent d'obtenir une consolidation plus rapide qu'en utilisant des plaques DCP [15].

Du fait d'une grande variabilité inter-individuelle de la forme de la clavicule, Huan ji et al [16] déduisent qu'elles n'ont pas un vrai apport en réalité.

Embrochage centromédullaire :

Les broches les plus utilisées sont les broches de Kirschner ou les broche de Knowles qui exposent à moins de migration. Elles sont mises en place par trois techniques :[10]

à foyer fermé en percutané

à foyer ouvert de dehors en dedans

à foyer ouvert en va-et-vient.

Technique d'embrochage à foyer fermé percutané :

Lengua et Nuss [13] utilisent l'embrochage à foyer fermé de dehors en dedans qui semble plus sûre vis-à-vis des éléments vasculonerveux sous-claviers.

Technique d'embrochage à foyer ouvert de dehors en dedans ou en va-et-vient

L'embrochage de dehors en dedans :

Une broche montée au moteur est introduite par l'extrémité externe de la clavicule ou en trans-acromiale, longe le foyer de fracture et se fiche dans le fragment interne, la broche est recourbée au point d'introduction pour éviter sa migration.

Pour éviter le risque de fausse route, l'embrochage en va-et-vient est la meilleure indication, Béguin comme le décrit Bégin et Al [17]

Ostéosynthèse par enclouage élastique :

Le traitement par enclouage est rendu difficile par l'anatomie en «S» de la clavicule.

Par contre, le taux de fracture itérative après ablation de l'implant est moindre comparativement à l'ablation de plaques [18 ,19].

Ostéosynthèses par fixateur externe :

En cas de fracture ouvertes ou complexes.

Quel moyen choisir

L'étude de Zeiad A et al [5] portant sur 35 patients, et celle de Kulshresta V et al [20] sur 73 patients, la plaque vissée était le moyen d'ostéosynthèse le plus utilisé avec une prédominance des plaques de reconstruction anatomique en « S » et des plaques LCP sur les plaques 1/3 de tube. La consolidation osseuse radiologique avait été obtenue dans ces 10 à 13 semaines en moyenne.

Par ailleurs, dans notre travail, l'embrochage en va-et-vient était le moyen le plus utilisé par rapport aux plaques vissées, ceci était dû d'abord à la nature anatomopathologique des fractures reçues dans notre formation, qui étaient classées type IIB1 d'Edimbourg dans la majorité des cas, et également pour la nécessité d'un déperiostage moindre de l'os, gage de meilleurs résultats de consolidation osseuse. Les études de Zhang B , Zhu Y et al (53) portant sur 931 patients, confirmaient que les méthodes de fixation intra médullaire offraient de meilleurs résultats à court et moyen terme, comparées aux plaques dans les six premiers mois.

Pour Zlowodski et al [21], dans leur étude portant sur 2144 patients, le taux de pseudarthrose étaient nettement plus élevé dans les cas qui ont bénéficié d'un traitement orthopédique de 15% versus 2.2% chez les cas opérés.

Choudari et al [22] n'ont trouvé aucun cas de pseudarthrose dans leur série de 40 patients traités exclusivement par chirurgie, par ailleurs, un taux d'infection de 2.5% a été soulevé.

Dans notre série également, aucun cas de pseudarthrose n'a été révélé, contre 1 cas d'infection sur matériel d'ostéosynthèse.

V-CONCLUSION :

La fracture de la clavicule est une entité fréquente en traumatologie.

Le sujet jeune actif est le plus souvent concerné, à la suite d'un accident de la voie publique dans la majorité de cas.

Leur diagnostic est évident, clinique et confirmé par la radiographie conventionnelle.

Longtemps traité orthopédiquement, les fracture de la clavicule était sujette fréquemment d'aléas de la consolidation du fait de la vascularisation précaire de la région medio-claviculaire.

Le traitement chirurgical a permis de réduire considérablement le taux de pseudarthrose et de cals vicieux dans les suites d'une fracture de la clavicule, grâce à une réduction anatomique du foyer de fracture et sa fixation par un arsenal de moyens thérapeutique au prix d'une cicatrice inesthétique et un risque infectieux qui reste faible.

Résumé

Titre : Traitement Chirurgical des fractures de la diaphyse de la clavicule chez l'adulte jeune. A propos de 26 cas

Auteur : Valdumir Ravide Mendes teixera

Mots Clés : Clavicule, diaphyse, fracture, Chirurgie.

Il s'agit d'un travail rétrospectif mené chez 26 patients ayant une fracture diaphysaire de la clavicule colligée au service de traumatologie-orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat de 2017 à 2021.

L'âge moyen était de 37 ans, avec une nette prédominance masculine de 77%.

L'étiologie prédominante était les accidents de la voie publique.

Le mécanisme était indirect chez la majorité de nos patients.

La classification d'Edimburg a été adoptée pour classer les fractures de nos patients.

Le traitement a été chirurgical chez tous nos patients moyennant un embrochage centromédullaire dans 18 cas et une plaque vissée anatomique dans 8 cas.

La contention post-opératoire a utilisé une attelle de Dujarier maintenue pendant 3 à 4 semaine suivi de rééducation passive puis active de l'épaule lésée.

Un seul cas de migration de broche a été noté avec un cas de sepsis superficiel.

Nos résultats ont été très satisfaisants dans 92% des cas.

Les fractures diaphysaires claviculaires sont l'apanage des sujets jeunes actifs. Le traitement actuel des formes déplacées est chirurgical. Il est pourvoyeur de meilleurs résultats fonctionnels.

ABSTRACT

Title: Surgical treatment of diaphyseal fractures of the clavicle in young adults. About 26 cases

Author: Valdumir Ravide Mendes Teixeira

Keywords: Fracture, Midshaft, Clavicle, Surgery

This is a retrospective work carried out in 26 patients with a diaphyseal fracture of the clavicle collected in the traumatology-orthopedics II department of the Mohamed V Military Hospital of Rabat from 2017 to 2021.

The average age was 37, with a clear male predominance of 77%.

The predominant etiology was road accidents.

The mechanism was indirect in the majority of our patients.

The Edimburgh classification was adopted to classify the fractures of our patients.

The treatment was surgical in all our patients with a centromedular pinning in 18 cases and an anatomical screwed plate in 8 cases.

Postoperative contention used a Dujarier splint maintained for 3 to 4 weeks followed by passive then active rehabilitation of the injured shoulder.

A single case of spindle migration was noted with a case of superficial sepsis.

Our results were very satisfactory in 92% of cases.

Diaphyseal clavicular fractures are the prerogative of young active subjects.

The current treatment of displaced forms is surgical. It is the provider of better functional results.

ملخص

العنوان: العلاج الجراحي لكسور الترقوة عند الشباب. عن 26 حالة

المؤلف: فالدومير مينديس رافيد تيسيرا

الكلمات المفتاحية: كسر ، عظم الترقوة ، حزام الكتف ، الجراحة

هذه دراسة بأثر رجعي لـ 26 حالة من حالات كسور الجزء الأوسط في الترقوة عند الشباب البالغين الذين تم جمعهم في

أرشفيف خدمة جراحة العظام 2 في المستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس بالرباط

(77%) كان جميع المرضى شبابًا نشطين (100%) مع غلبة ذكور

(50%) كان متوسط العمر 37 سنة. سيطرت على المسببات حوادث الطرق العامة

(100%) كانت آلية الإصابة غير مباشرة في جميع المرضى

مكنت آليات التشخيص بالأشعة من تحديد نوع الكسر و تصنيفه حسب معايير إندبورغ

اقتصرت الجراحة على الصنفين 2ب1 65% و 2ب2 35%، و قد اعتمدت على التسفيد عند 70% من الحالات، و على

اللوحات البرغية عند 30% من الحالات المتبقية

استفادت كل الحالات من تثبيت الطرف العلوي المعالج من نوع "دوجاريي" لمدة 4 أسابيع تليت مباشرة بالرويض

الوظائفي للكتف

كلل العلاج بالنجاح عند 100% من الحالات مع التأم الكسور في الأجل الطبيعية، مع رصد حالة واحدة لانزياح سفود عن

مساره، و رصد حالة واحدة لتعفن موضعي

كانت نتائج العلاج جد جيدة عند 92% من الحالات

كسور الترقوة تهم عادة البالغين الشباب، علاج الحالات المنزاحة منها يعتمد أساسا على الجراحة نظرا للنتائج الجيدة التي

تمكن منها هذه الأخيرة

Références bibliographiques

[1] **Olivier A.** van der Meijden, MD, Trevor R. Gaskill, MD, Peter J. Millett, MD. Treatment of clavicle fractures: current concepts review journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees, 2012; vol 21; Page 423-429

[2] **ROWE, Carter R. 4** An Atlas of Anatomy and Treatment of Midclavicular Fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, 1968, vol. 58, p. 29-42.

[3] **ROBINSON, C. Michael.** Fractures of the clavicle in the adult. *Bone & Joint Journal*, 1998, vol. 80, no 3, p. 476-484.

[4] **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.

[5] **Zeiad A Alshameeri ; Krishnaiah Katam, Mohammed Alsamaq,** and Paresh Sonsale. The outcome of surgical fixation of mid shaft clavicle fractures; looking at patient satisfaction and comparing surgical approaches. *Int J Shoulder Surg.* 2012 Jul; volume 6 n°(3): Page 76-81

[6] **Zanca P.** Shoulder pain : Involvement of the acromio-clavicular joint : Analysis of 1000 cases. *AJR Am Roentgenol* 1971; Vol 112; Page 493-506.

[7] **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.

- [8] **SMEKAL, Vinzenz, DEML, Christian, IRENBERGER, Alexander, et al.** Length determination in midshaft clavicle fractures: validation of measurement. *Journal of orthopaedic trauma*, 2008, vol. 22, no 7, p. 458-462.
- [9] **ALLMAN, Fred L.** Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am*, 1967, vol. 49, no 4, p. 774-784.
- [10] **Kempf JF, Lacaze F, Colin F.** Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales—orthopédie-traumatologie*, 1999, Page 44–230.
- [11] **Eskola A, Vainionpää S, Myllynen P, Pätäälä H, Rokkanen P.** Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Arch Orthop Surg* 1986 ; Vol°105 : 337-338
- [12] **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
- [13] **Lengua F, Nuss JM, Lechner R, Baruthio J, Veillon F.** Traitement des fractures de la clavicle par embrochage à foyer fermé de dedans en dehors sans va-et-vient. *Rev Chir Orthop* 1987 ;Vol 73 : Page 377-380
- [14] **Leung KS, Lam TP.** Open reduction and internal fixation of ipsilateral fractures of the scapular neck and clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1993 ; Vol 75 : Page 1015-1018

[15] **Shahid R, Mushtaq A, Maqsood M.** Plate fixation of clavicle fractures: a comparative study between reconstruction plate and dynamic compression plate. *Acta Orthop Belg* 2007; Vol 73 : Page 170-174

[16] 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

[17] **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.

[18] **Bahk MS, Kuhn JE, Galatz LM, Connor PM, Williams GR Jr.** Acromioclavicular and sternoclavicular injuries and clavicular, glenoid, and scapular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Oct. 91(10): 2492-510

[19] **Howard FM, Shafer SJ.** Injuries to the clavicle with neurovascular complications. A study of fourteen cases. *J Bone Joint Surg* 1965 ; Vol 47-A : Page 1335-1346

[20] **KULSHRESTHA, Vikas, ROY, Tanmoy, et AUDIGE, Laurent.** Operative versus nonoperative management of displaced midshaft clavicle fractures: a prospective cohort study. *Journal of orthopaedic trauma*, 2011, vol. 25, no 1, p. 31-38

[21] **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

[22] P Choudhari, Chhabra. **Displaced MidShaft** Clavicle Fractures: A Subset For Surgical Treatment. Malaysia Orthopaedic Journal ; 2014 ; Vol 8 ; No 2 ;Page 1