

Synthèse par voie antéro-inférieure des fractures diaphysaires de la clavicule par plaque tiers de tube torsadée

Midshaft clavicle fracture synthesis with twisted one-third tubular plate with anterior-inferior approach

Maher Barsaoui, Houssein Kraiem, Maher Arfa, Khaled Zitouna

Service d'orthopédie – CHU La Rabta, Tunis - Tunisie

R É S U M É

Introduction : Les fractures de la clavicule sont fréquentes et le plus souvent bénignes, situées dans près de 80% des cas au tiers moyen de la clavicule. Le traitement orthopédique a eu pendant longtemps une place prépondérante dans le traitement de ces fractures. Le débat sur la nécessité d'opérer les fractures de la clavicule a été relancé depuis quelques années.

Objectif : Décrire les résultats fonctionnels et radiologiques de la synthèse des fractures diaphysaires de la clavicule par voie antéro-inférieure par plaque tiers de tube moulée et de les comparer à ceux de la littérature.

Méthodes : C'était une étude rétrospective, colligeant sur une période de 40 mois, 38 patients opérés par voie antéro-inférieure par plaque tiers de tube moulée d'une fracture diaphysaire de la clavicule avec un recul minimum de 12 mois.

Résultats : La moyenne d'âge des patients était de 27 ans avec un sex-ratio de 4,42. Huit pour cent (8%) étaient diabétiques. 58% étaient travailleurs manuels. 89% des fractures survenaient sur le côté dominant, faisant le plus souvent suite à un accident domestique. Dans les $\frac{2}{3}$ des cas, le côté droit a été atteint par un mécanisme indirect. Aucune complication vasculo-nerveuse n'a été notée.

La fracture était plus fréquemment classée type I d'Allman, Type A1 et A2 de l'AO et type 2A2 et 2B1 d'Edinburgh. La durée opératoire moyenne était de 55 minutes et une immobilisation par écharpe pendant 24 heures. Le délai de consolidation était en moyenne de 53 jours. Le score de Constant moyen au dernier recul était de 90.

Conclusions : La synthèse des fractures diaphysaires de la clavicule par plaque tiers de tube moulée par voie antéro-inférieure permet à la fois d'éviter les complications vasculo-nerveuses et cutanées ainsi qu'un coût faible permettant aussi bien aux travailleurs manuels qu'aux sportifs de contact de récupérer rapidement une bonne fonction de l'épaule.

M o t s - c l é s

Fracture, clavicule, Diaphyse, ostéosynthèse par plaque, pseudarthrose, chirurgie

S U M M A R Y

Introduction: Fractures of the clavicle are common and usually treated as minor injuries. The middle-third fractures account for 80% of all clavicle fractures. For many years, these fractures have been treated conservatively. After recent studies, this traditional approach has been reconsidered pointing the need to operate in some cases.

Aim: To describe functional and radiological outcome of midclavicular fractures fixation using one-third tubular molded plate through an anterior inferior incision and to compare it to the outcome in the literature.

Methods : It was a retrospective study, using data gathered in 40 months from 38 cases of mid-shaft clavicle fractures treated operatively using one-third tubular molded plate with minimum perspective of 12 months.

Results : The mean age of the patients was 27 years with a sex ratio of 4.42. Eight per cent (8%) of patients were suffering from diabetes. 58% were manual workers. 89% of fractures occurred on the side of the dominant limb, mostly after a domestic accident. In $\frac{2}{3}$ of cases, the fracture occurred on the right side after an indirect injury. No vascular or neurological complications were reported. Fractures were most frequently classified Allman type I, AO type A1 and A2 and Edinburgh type 2A2 and 2B1. The mean operative time was 55 minutes. Immobilization with a sling was recommended for 24 hours. The mean consolidation time was 53 days. There were no postoperative complications and none of our patients underwent plate removal for infection. The mean Constant score at last follow up was 90.

Conclusion : Operative treatment of mid-shaft clavicle fractures using one-third tubular molded plate allows avoiding neurovascular and skin complications with a low financial cost and helps patients, especially manual workers and young athletics, recover a normal shoulder function and return sooner to their usual activities.

Key - words

Fracture; Clavicle; Midshaft; plate; Pseudarthrosis; Surgery

Les fractures de la clavicule sont des fractures fréquentes et le plus souvent bénignes, situées dans près de 80% des cas au tiers moyen de la clavicule, liées à des particularités anatomiques propres à cet os [1-3]. Ces fractures représentent 2,6 à 5% des fractures squelettiques de l'adulte [4, 5]. Le traitement orthopédique a eu pendant longtemps une place prépondérante dans le traitement des fractures de la clavicule. Cette attitude a été dictée par de nombreuses séries publiées dans les années 60 rapportant de bons résultats fonctionnels à long terme [6-9]. Des études plus récentes ont montré, qu'en cas d'abstention chirurgicale, il existait un taux de pseudarthrose plus important atteignant les 15% pour les fractures déplacées et un raccourcissement de plus de 10% [10-17]. Ainsi, le débat sur la nécessité d'opérer les fractures de la clavicule a été relancé. L'objectif de ce travail était de décrire les résultats fonctionnels et radiologiques de la synthèse des fractures diaphysaires de la clavicule par plaque tiers de tube moulée par voie antéro-inférieure.

MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective, ayant colligé 38 dossiers de fractures diaphysaires fraîches de la clavicule synthésées par plaque tiers de tube torsadée sur une période de 40 mois allant de janvier 2012 jusqu'à avril 2015. Une radiographie incidence claviculaire a été demandée pour tous les patients retenus, lors de l'admission et au dernier recul.

Nous avons utilisé trois classifications afin de déterminer le type anatomopathologique des fractures : la classification d'Allman, la classification de l'AO et la classification d'Edinburgh [18-20]. L'évaluation des résultats fonctionnels était basée sur le score de Constant. La technique chirurgicale nécessitait que chaque patient, soit installé dans une position demi-assise. L'incision était longitudinale de 8 cm, parallèle au bord antérieur de la clavicule (Figure 1), diminuant ainsi le risque de rétractions, d'adhérences inesthétiques et, en cas de désunion, le risque de la mise à nu du matériel d'ostéosynthèse.



Figure 1 : Incision parallèle au bord antérieur- face inférieure de la clavicule

La dissection de l'aponévrose superficielle sus claviculaire était faite de façon attentive pour ne pas léser les nerfs supra-claviculaires, les deux lambeaux sous-cutanés étaient écartés par un écarteur auto-statique. On doit garder au maximum l'insertion des muscles sterno-cléido-mastoïdiens sur le fragment proximal et le muscle trapèze sur le fragment distal. On incise le fascia clavipectoral qu'on rugine au ras de l'os afin d'exposer le foyer de fracture. Une plaque tiers de tube six trous ou sept trous (si le trait est comminutif ou à 3ème fragment), était pliée et torsadée afin d'épouser le foyer réduit de la fracture au niveau de sa partie antéro-inférieure (Figures 2-3) réduisant ainsi tout risque de lésion du plexus brachial ou de l'artère sous-claviculaire lors du méchage. La recherche bibliographique a été effectuée à partir des différentes bases scientifiques en ligne : ClinicalKey*, Springer*, Pubmed* et Google Scholar* en introduisant les mots clés fracture, clavicule, plaque, ostéosynthèse, pseudarthrose.

Les données ont été saisies et analysées au moyen du logiciel Epi-info version 3.16.

Les comparaisons de deux pourcentages ont été effectuées par le test du chi-deux et en cas de non-validité de ce test, par le test de Fisher. Le seuil de signification a été fixé à 0,05.

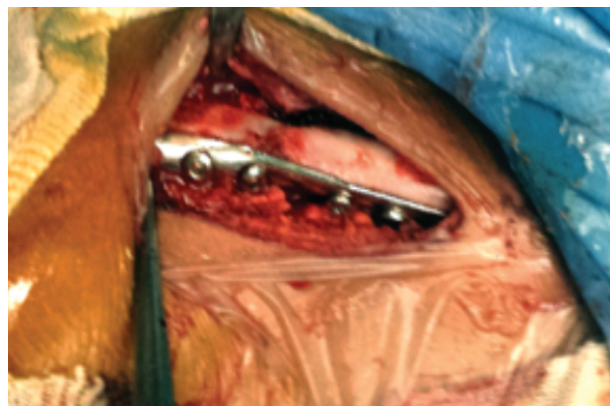


Figure 2 : Vue opératoire d'une synthèse par la plaque tiers de tube moulée



Figure 3 : radiographie incidence claviculaire montrant une ostéosynthèse par plaque tiers de tube de la clavicule

RÉSULTATS

Nous avons colligé 38 patients, dont 31 hommes, soit un sex-ratio de 4,42. L'âge moyen était de 27 ans $\pm$ 6,8 avec des extrêmes compris entre 18 et 42 ans et une classe modale de 25-35 ans. Huit pourcent avaient des antécédents de diabète et plus de la moitié étaient des travailleurs manuels, dont le traumatisme faisait suite le plus souvent à un accident domestique par choc indirect. Le côté droit a été le plus souvent atteint avec une fréquence de 74%. La fracture de la clavicule était fermée non compliquée dans tous les cas. Dans 2/3 des cas, il s'agissait d'une fracture type A selon l'AO et dans 89% des cas, type I selon la classification d'Allman. Selon la classification d'Edinburgh qui est la plus couramment utilisée, La majorité des fractures de notre étude était de type 2A2 et de type 2B1.

Le délai opératoire médian était de cinq jours. La durée de la chirurgie a été en moyenne de 54,5 minutes $\pm$ 9,8. La médiane de la durée d'hospitalisation était de deux jours $\pm$ 0,7. L'immobilisation par une écharpe pendant 24 heures à visée antalgique était prescrite pour tous les patients. Le recul moyen de notre série était de 20,8 mois $\pm$ 6,7 avec des extrêmes allant de 12 à 36 mois. Les délais de consolidation étaient en moyenne de 50 jours avec des extrêmes allant de 46 à 60 jours. La date de reprise du travail variait de 21 à 30 jours.

Aucune complication à court terme telle que les sepsis ou les démontages de matériel n'a été observée dans notre série. On a noté deux cas d'ablation de matériel, l'une au 13^{ème} mois post opératoire pour les besoins d'une IRM cervicale et l'autre à cause d'un retentissement socio-psychologique survenu chez un patient haltérophile à 11 mois post opératoire. On n'a rapporté aucun cas de lésions vasculo-nerveuses tardives ou de pseudarthrose. Nos résultats ont été évalués selon la cotation clinique des deux épaules décrite par Constant. Tous les patients de notre série présentaient un score satisfaisant supérieur ou égal à 86 avec une moyenne de 90,9 (Figure 4). Au dernier contrôle, tous ces patients ont repris leur niveau d'activité antérieure.

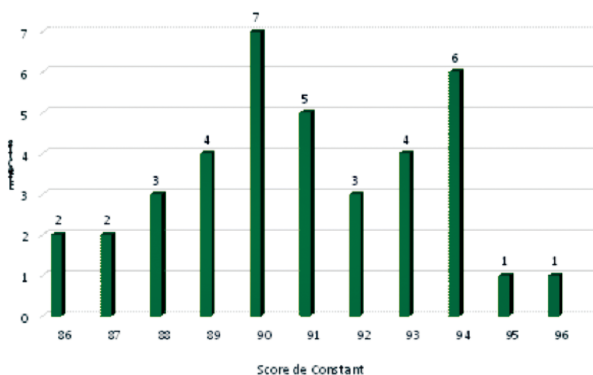


Figure 4 : Répartition des patients selon le score de Constant

DISCUSSION

Dans notre étude, la synthèse par plaque tiers de tube moulée et torsadée des fractures de la clavicule avait permis une réduction anatomique du foyer de fracture et sa consolidation avec un faible coût, sans conflit cutané avec le matériel d'ostéosynthèse et sans complications vasculo-nerveuses vu que la synthèse était faite par voie antéro-inférieure.

Les points forts de notre étude se résument comme suit: C'était la toute première étude tunisienne traitant de ce sujet, l'ensemble des patients de notre série était opéré par le même chirurgien éliminant ainsi le biais de confusion lié à la variabilité inter-opérateur et la synthèse par plaque tiers de tube n'exigeait pas une longue courbe d'apprentissage réduisant de ce fait la variabilité intra-opérateur.

Cependant, notre étude présentait quelques limites : le faible nombre de cas ainsi que le recul et le caractère rétrospectif ne permettant pas de faire une étude à double brins comparative entre le traitement orthopédique et le traitement par plaque des fractures de la clavicule permettant ainsi une interprétation des résultats à un haut niveau de preuve scientifique.

Dans notre série, la plupart des patients étaient des hommes jeunes. On a constaté les mêmes résultats dans plusieurs publications de la littérature [5,10,11]. Ceci est sans doute en rapport avec une activité sportive et professionnelle intense chez cette tranche d'âge.

Dans notre étude, nous avons remarqué que le diabète était le seul antécédent pathologique présent. Ce résultat rejoignait celui de la série d'Althausen [21] dans laquelle 2,6% des patients étaient diabétiques. On explique ces résultats par le jeune âge des patients.

Le côté droit était le plus souvent atteint dans notre série (74%). Nous avons retrouvé que le côté atteint était variable selon les auteurs avec une nette prédominance pour le côté gauche [1,4-6]. Toutes les fractures de notre série étaient fermées. Dans la littérature, toutes les séries étudiées ont rapporté le même résultat démontrant la rareté des fractures ouvertes sauf en cas de traumatisme à haute énergie ou de polytraumatisme comme dans la série de Poigenfurst [22]. Aucune lésion vasculaire n'a été notée dans notre série. Cette complication était relativement rare dans la littérature et certains auteurs comme Barbier [23] et Yates [24] ont démontré l'existence d'une relation directe entre les lésions vasculaires et les traumatismes à haute énergie ainsi que les fractures à grand déplacement ou à grande comminution.

Selon la classification d'Allman, les lésions anatomopathologiques de notre série étaient le plus souvent (89%) de type I. Nos résultats concordent avec ceux de la littérature [7,11,17,24], expliqués par l'absence d'insertion musculaire au niveau médio-diaphysaire et la contracture violente des muscles sterno-cléido-

mastoïdiens de part et d'autre créant ainsi une zone de faiblesse à ce niveau.

Nous avons aussi utilisé la classification d'Edinburgh, qui était la première à préciser le déplacement et le degré de comminution ainsi que l'atteinte articulaire éventuelle. De ce fait, elle avait l'avantage de pouvoir prédire le risque de survenue de pseudarthrose en cas d'abstention chirurgicale.

Le délai moyen de prise en charge opératoire dans notre série était de cinq jours. Il variait de un à dix jours. Ce délai est expliqué par le conditionnement des patients polytraumatisés. La durée de l'intervention était en moyenne de 54,5 minutes.

La seule étude dans la littérature soulevant ce point était celle de Cho [25]. Il a relevé une durée moyenne de 102,1 min. Le délai d'immobilisation post opératoire chez nos patients était de 24 heures et se faisait par simple écharpe à titre antalgique. Des mouvements pendulaires de l'épaule étaient initiés 3 jours post opératoire. Dans la littérature, on a relevé des délais plus longs de l'ordre de une à deux semaines à l'aide d'une simple écharpe ou d'un blocage coude au corps [28, 39, 40]. Dans notre série, le délai moyen de consolidation était de 7 semaines avec des extrêmes allant de 6,5 à 8,5 semaines. Dans la littérature, les délais de consolidation étaient plus importants [14,18] sauf pour Choudhari [16] qui a noté un délai moyen de consolidation de 8,5 semaines. Ces différences sont probablement expliquées par la variation des critères cliniques et radiologiques de consolidation utilisés par les différents auteurs.

Aucune infection précoce superficielle ou profonde n'a été observée dans notre série.

Altamimi [4] a rapporté, dans son étude comparative des différentes modalités de traitement des fractures diaphysaires de la clavicule, un taux de 4% d'infections superficielles en post-opératoire. D'autres auteurs comme Choudhari [16] a rapporté également, en utilisant le traitement par plaque, de faibles taux d'infections superficielles. Ces infections ont été traitées respectivement par débridement chirurgical ou par simple antibiothérapie sans ablation de la plaque.

La plupart des auteurs adhèrent à un même délai de consolidation du foyer de fracture de 16 semaines [3]. Bien qu'elle soit relativement rare, la pseudarthrose reste toujours redoutée. Plusieurs facteurs pourraient augmenter le risque de survenue d'une pseudarthrose y compris le grand déplacement et la comminution du foyer de fracture, le sexe féminin, l'âge avancé et la sévérité du traumatisme initial [16, 17, 24]. Cependant, la majorité des fractures surviennent chez les sujets jeunes et à prédominance masculine [1,4]. Aucun patient de notre série n'a développé une telle complication. Concernant le résultat radiologique, nous n'avons pas relevé de raccourcissement claviculaire ou de cal vicieux.

Le score de Constant moyen de notre série était de 90,9 avec des extrêmes allant de 86 à 96. Plusieurs auteurs, à l'instar de Altamimi [4] et Choudhari [16], ont rapporté, après un an du traitement chirurgical, une amélioration significative du score de Constant et donc de la satisfaction des patients sur le plan esthétique et fonctionnel. Ils ont recommandé, de ce fait, le traitement chirurgical des fractures diaphysaires déplacées de la clavicule, d'autant plus que le traitement chirurgical des cals vicieux et pseudarthroses était plus difficile que le traitement chirurgical de première intention [11].

CONCLUSIONS

Les fractures de la clavicule, représentent une part importante de la traumatologie de la ceinture scapulaire. De diagnostic aisé, la question du choix de traitement l'est beaucoup moins et pose de plus en plus problème tant en termes d'indication que de résultat.

Le recours à une ostéosynthèse par plaque tiers de tube moulée par voie antéro-inférieure permettant de limiter les délabrement musculaires, est garante d'un bon résultat fonctionnel et anatomique à un coût très faible surtout devant les fractures diaphysaires déplacées comminutives de la clavicule et un retour précoce aux activités quotidiennes et professionnelles aussi bien pour les travailleurs manuels que pour les sportifs de contact.

REFERENCES

1. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(3):476-84.
2. Bouillet B, Moreel P, Descamps S. Prise en charge des fractures récentes de la clavicule. *Journal de Traumatologie du Sport.* 2009;26(1):24-31.
3. Jeray KJ. Acute midshaft clavicular fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2007;15(4):239-48.
4. Altamimi SA, McKee MD, Canadian Orthopaedic Trauma S. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90 Suppl 2 Pt 1:1-8.
5. Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden. *Injury.* 2000;31(5):353-8.
6. Stanley D, Trowbridge EA, Norris SH. The mechanism of clavicular fracture. A clinical and biomechanical analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(3):461-4.
7. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;58:29-42.
8. Andersen K, Jensen PO, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures. Figure-of-eight bandage versus a simple sling. *Acta Orthop Scand.* 1987;58(1):71-4.
9. Nordqvist A, Petersson CJ, Redlund-Johnell I. Mid-clavicle fractures in adults: end result study after conservative treatment. *J Orthop Trauma.* 1998;12(8):572-6.
10. Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, Wakefield AE.

- Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of a clavicular fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(7):1359-65.
11. Eskola A, Vainionpää S, Myllynen P, Patiala H, Rokkanen P. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1986;105(6):337-8.
 12. Neer CS, 2nd. Nonunion of the clavicle. *J Am Med Assoc.* 1960;172:1006-11.
 13. Wilkins RM, Johnston RM. Ununited fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(6):773-8.
 14. Davids PH, Luitse JS, Strating RP, van der Hart CP. Operative treatment for delayed union and nonunion of midshaft clavicular fractures: AO reconstruction plate fixation and early mobilization. *J Trauma.* 1996;40(6):985-6.
 15. 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;79(4):537-9.
 16. Choudhary P, Chhabra. Displaced mid-shaft clavicle fractures: a subset for surgical treatment. *Malays Orthop J.* 2014;8(2):1-5.
 17. De Giorgi S, Notarnicola A, Tafuri S, Solarino G, Moretti L, Moretti B. Conservative treatment of fractures of the clavicle. *BMC Res Notes.* 2011;4:333.
 18. Allman FL, Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am.* 1967;49(4):774-84.
 19. Khan LAK, Bradnock TJ, Scott C, Robinson CM. Fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(2):447-60.
 20. Classification OTACfCa. Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. *J Orthop Trauma.* 1996;10 Suppl 1:v-ix, 1-154.
 21. Althausen PL, Shannon S, Lu M, O'Mara TJ, Bray TJ. Clinical and financial comparison of operative and nonoperative treatment of displaced clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(5):608-11.
 22. Poigenfurst J, Rappold G, Fischer W. Plating of fresh clavicular fractures: results of 122 operations. *Injury.* 1992;23(4):237-41.
 23. Barbier O, Malghem J, Delaere O, Vande Berg B, Rombouts JJ. Injury to the brachial plexus by a fragment of bone after fracture of the clavicle. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79(4):534-6.
 24. Yates DW. Complications of fractures of the clavicle. *Injury.* 1976;7(3):189-93.
 25. Cho CH, Song KS, Min BW, Bae KC, Lee KJ. Operative treatment of clavicle midshaft fractures: comparison between reconstruction plate and reconstruction locking compression plate. *Clin Orthop Surg.* 2010;2(3):154-9.