

Results of Surgical Treatment of Pseudarthrosis Aseptic of the Humerus about 16 Cases.

A.Kajout ; J.Radi ; M.Ilahiane ; F.Boutayeb

Service de traumatologie orthopedie A ,CHU Hassan II, 30000 Fès, Maroc

Abstract : *Humeral diaphyseal pseudarthrosis (PDA) remains one of the most complications of humeral fractures given its frequency, the difficulties of its management and its socio-economic impact and it is still a topical problem. The aim of this work is to evaluate the results of surgical treatment of aseptic pseudarthrosis of the humerus by comparing them with data from the literature. Retrospective study of 16 patients treated between January 2010 and January 2020 for aseptic pseudarthrosis of the humeral diaphysis with an average age of 45.75; our patients benefited during the cure of pseudarthrosis from an osteosynthesis either by a plate 87.5% or fr intramedullary nailing 12.5%. Functional results according to the SOO score with an average follow-up of 12 months, our results were very good in 43.8%, good in 12.5%, average in 25% and poor in 18.8% of patients. Earlier treatment of non-union of the humerus seems justified, the best treatment for non-union of the humerus remains optimal management of the initial fracture.*

Keywords : *Pseudarthrosis- shaft- humerus.*

Résultats du traitement chirurgical de la pseudarthrose aseptique de l'humérus à propos de 16 cas.

A.Kajout ; J.Radi ; M.Ilahiane ; F.Boutayeb

Service de traumatologie orthopedie A ,CHU Hassan II, 30000 Fès, Maroc

Résumé :

La pseudarthrose diaphysaire l'humérus (PDA) reste une des complications les plus redoutables des fractures de l'humérus vue sa fréquence, les difficultés de sa prise en charge et son impact socioéconomique et elle constitue toujours un problème d'actualité. L'objectif de ce travail est d'évaluer les résultats du traitement chirurgical des pseudarthroses aseptiques de l'humérus en les confrontant aux données de la littérature. Étude rétrospective portant sur 16 patients traités entre janvier 2010 et janvier 2020 pour pseudarthrose aseptique de la diaphyse de l'humérus avec une moyenne d'âge de 45.75; nos patients ont bénéficié lors de la cure de pseudarthrose d'une ostéosynthèse soit par une plaque visée 87.5% ou bien d'un enclouage centromédullaire 12.5%. Les résultats fonctionnels selon le score SOO avec un recul moyen de 12 mois, nos résultats ont été très bons dans 43.8%, bon chez 12.5%, moyen chez 25% et mauvais chez 18.8% des patients. Le traitement plus précoce des pseudarthroses d'humérus paraît justifié, cependant le meilleur traitement des pseudarthroses d'humérus reste une prise en charge optimale de la fracture initiale.

Mots clés : *Pseudarthrose-diaphyse-humérus*

1-Introduction :

La pseudarthrose est une complication évolutive de la fracture de la diaphyse humérale. Elle se traduit par une absence absolue de consolidation des deux fragments osseux survenant après une fracture négligée ou traitée de manière chirurgicale ou orthopédique, et caractérisée par une anomalie de l'ossification, avec incapacité de former le cal osseux habituel, en dehors d'une perte osseuse importante, on ne parle pas de pseudarthrose avant un délai de 06 mois après la fracture initiale. Elle est l'une des trois complications évolutives des fractures de la diaphyse humérale, à savoir : la raideur de l'épaule et du coude, la pseudarthrose et la paralysie radiale. Le diagnostic est parfois difficile et impose la confrontation d'arguments cliniques, radiologiques et surtout évolutifs. Les pseudarthroses diaphysaires aseptiques (PDA) constituent toujours un problème d'actualité. Elle reste une affection sérieuse par les séquelles fonctionnelles surtout articulaires, un important retentissement économique et socioprofessionnelle entraînent des arrêts de travail. Le but de ce travail est d'évaluer les résultats du traitement chirurgical des pseudarthroses aseptiques de l'humérus en les confrontant aux données de la littérature.

2-Matériel et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 16 patients traités entre janvier 2010 et janvier 2020 pour pseudarthrose aseptique de la

diaphyse de l'humérus. Le critère d'inclusion était l'existence d'une pseudarthrose diaphysaire aseptique de l'humérus traité chirurgicalement, associé ou non à une greffe osseuse. Les pseudarthroses septiques et les pseudarthroses métaphyso-épiphysaires ont été exclues. Tous les patients ont été revus par un observateur indépendant. L'examen clinique consiste à chercher une douleur persistante au niveau du foyer associé ou non à une mobilité résiduelle du foyer fracturaire ; l'examen comparatif des deux membres supérieurs permet de chercher aussi une paralysie du nerf radial et la mesure des amplitudes articulaires de l'épaule et du coude.

Nous avons utilisé la classification de L'AO pour classer les fractures de l'humérus sur les radiographies initiales. L'étude radiologique a permis également : la recherche de la présence ou non d'un cal vicieux et de son angulation dans les deux plans frontaux et sagittaux et la recherche sur les radiographies postop immédiates une insuffisance dans la stabilité du montage ou un défaut de réduction du foyer de fracture pouvant expliquer la survenue de la pseudarthrose.

Nous avons utilisé le score de la « SOO » mis en place par la Société d'orthopédie de l'ouest en 1997, Ce score permet d'apprécier le résultat global qui est coté sur 20 points, en prenant en compte, la satisfaction des patients, la sévérité des douleurs, les mobilités coude épaule et l'existence d'un cal vicieux.

Les données étaient recueillies et saisies sur Word et Excel et analysées sur le logiciel Epi-info 7.

3-Résultat:

Notre étude comprenait 10 hommes et 6 femmes, une moyenne d'âge de 45.75 ± 15.63 ans ; La fracture initiale était fermée chez 87.5% de nos patients avec 1 cas de fracture sur os pathologique et 2 cas de paralysie radiale lors du traumatisme initial. 81.7% des patients étaient initialement pris en charge dans notre formation avec 43.75% ayant bénéficié d'un enclouage centromédullaire, 37.5% d'une ostéosynthèse par plaque vissée. La lésion radiologique initiale selon la classification AO était de 37.5% type 2AIII, 12.5% type 2BII et 12.5% 3A1. Tous nos patients présentaient une persistance de la douleur à leur admission associée à une impotence fonctionnelle partielle dans 43.8% des cas. La pseudarthrose atrophique a été le diagnostic radiologique prédominant avec 62.5% contre 37.5% hypertrophique. 87.5% de nos patients ont bénéficié lors de la cure de pseudarthrose d'une ostéosynthèse par une plaque vissée avec 4 vis minimum de part et d'autre du foyer de fracture et 12.5% d'un enclouage centromédullaire avec verrouillage proximal. L'exploration du nerf radial a été systématique. Tous nos patients ont bénéficiés systématiquement d'un ravivement des berges, réperméabilisation du canal médullaire et décortication ostéomusculaire. 81.3% ont bénéficié d'une greffe au niveau du foyer : par greffe cortico-spongieuse à partir de la crête ipsilatérale dans 31.3% des cas et spongieuse chez 12.5% des patients. 81.25% de nos patients ont évolué vers la consolidation dans un délai moyen de 4mois avec un minimum de 2 mois et un maximum de 6mois.

Les complications ont été marquées par une atrophie des muscles du bras dans 12.6% des cas et 18.75% ont évolués vers une pseudarthrose et ils ont bénéficié d'une seconde cure de pseudarthrose. 6.25% des patients présentaient une consolidation vicieuse sans handicap fonctionnel avec une angulation $\leq 10^\circ$. Aucun patient ne présentait de signe de paralysie radiale lors de la cure de pseudarthrose. Au final les résultats fonctionnels selon le score SOO avec un recul moyen de 12 mois, nos résultats ont été très bons dans 43.8%, bon chez 12.5%, moyen chez 25% et mauvais chez 18.8% des patients.

4-Discussion :

La littérature rapporte un taux de pseudarthrose variant entre 0 à 15% pour les fractures de l'humérus [1]. Cette prévalence des pseudarthroses de l'humérus est largement expliquée par les caractéristiques biomécaniques du membre supérieur. Actuellement un large arsenal thérapeutique existe pour la prise en charge des pseudarthroses aseptiques sans consensus réel sur la technique la plus adéquate. La conduite thérapeutique doit être toujours précédée d'une analyse diagnostique, radiologique et biologique en fonction de plusieurs facteurs influençant la survenue de la pseudarthrose sur lesquels s'accordent la littérature [2].

La littérature a montré que la pseudarthrose aseptique peut survenir à tout âge avec une prédominance masculine [3]. Les facteurs liés au terrain (l'obésité, le tabagisme, l'alcoolisme, l'ostéoporose, la corticothérapie) l'ouverture initial du foyer de fracture, la comminution de la fracture initial, et les erreurs techniques sont répertoriés comme facteurs pseudarthrogènes dans la plupart des séries [4,5]. L'étude analytique des facteurs pronostics dans notre série n'a pas trouvé de résultats statistiquement significatifs. Ceci pourrait s'expliquer par la faible taille de notre échantillon. Le délai entre le traitement chirurgical initial et la cure de pseudarthrose dans notre série est semblable à celui de M.Tall et al [6]. Cette moyenne pourrait s'expliquer par le manque d'information de nos patients, et le cout assez lourd de cette chirurgie.

Dans notre série les pseudarthroses siégeant au tiers moyen de la diaphyse humérale étaient les plus fréquentes ce qui rejoint les données de la littérature; la fréquence de cette localisation serait due à l'anatomie particulière de cette zone [7, 8]. Weber et Cech [9] ont proposé de classer les pseudarthroses pour orienter le traitement chirurgical, ils différencient la pseudarthrose hypertrophique qui est biologiquement active et vitale des pseudarthroses non viables et biologiquement inactives, ceux-ci sont généralement causés par un apport sanguin insuffisant et peuvent se transformer en pseudarthrose atrophique [10]. Le développement d'une pseudarthrose hypertrophique est associé à une stabilité insuffisante. Par conséquent, l'intervention chirurgicale doit viser à améliorer la stabilité [11]. La pseudarthrose atrophique a été la plus fréquente dans notre série comme la plupart des séries de la littérature [12, 13, 14] le

développement de ce type de pseudarthrose est due à une angiogenèse inadéquate causée par le traumatisme initial ou après des interventions chirurgicales multiples.

Dans notre série le taux de consolidation était de 81.25% avec un recul moyen de 12mois. Malgré ce résultat assez satisfaisant, toutes les fractures de l'humérus quel que soient les techniques chirurgicales ou orthopédiques utilisées peuvent évoluer vers la pseudarthrose. Cette évolution peut être liée à un défaut de la technique chirurgicale comme le rapporte certains auteurs [14, 15, 16].

Les pseudarthroses attribuées à des défauts d'ostéosynthèse initiale ont été répertoriées dans notre série : une plaque courte (figure1), une vis dans le foyer fracturaire (figure2) et un manque de verrouillage distal dans tous nos cas d'enclouage centromédullaire (figure 3).



figure 1



figure 2



figure3

La greffe du foyer de fracture soit cortico-spongieuse ou spongieuse à partir de la crête iliaque a été prédominant dans notre série, Le rôle important de cette greffe pour la consolidation a été démontré dans notre série et dans la littérature récente [17].

Le traitement par plaque et greffe osseuse des pseudarthroses de la diaphyse humérale est le traitement le plus effectué et le plus décrit dans la littérature [18]. C'est la seule technique permettant, lors du même geste, d'assurer une bonne stabilisation du foyer de pseudarthrose, tout en apportant un complément ostéogénique indispensable à la consolidation. L'ostéosynthèse par plaque permet, en plus d'une fixation rigide, une mise en compression du foyer de pseudarthrose.

5-Conclusion :

L'ouverture initial du foyer de fracture, la comminution de la fracture initial, et les erreurs techniques sont répertoriées comme facteurs pseudarthrogènes dans la plupart des séries .notre série et la littérature montrent de meilleurs résultats pour la reprise chirurgicale par une plaque visée par rapport à l'enclouage centromédullaire.

Conflit d'intérêt: Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références :

- [1]- Maximilian Leiblein , Rene Verboket, Ingo Marzi, Nils Wagner, Christoph Nau. Nonunions of the humerus e Treatment concepts and results of the last five years. Chinese Journal of Traumatology Volume 22, Issue 4, August 2019, Pages 187-195.
- [2]- S. Kashayi-Chowdojirao, A. Vallurupalli, V.K. Chilakamarri, *et al.* Role of autologous non-vascularised intramedullary fibular strut graft in humeral shaft nonunions following failed plating J Clin Orthop Trauma, 8 (2017), pp. S21-S30.
- [3]- M. Miska, S. Findeisen, M. Tanner, *et al.* Treatment of nonunions in fractures of the humeral shaft according to the Diamond Concept Bone Joint J, 98-B (2016), pp. 81-87.

[4]- OA Ayotunde , OK dimanche , A. Oluwatoyin , *et al.* Résultats du traitement chirurgical de la pseudarthrose de la fracture de la diaphyse humérale avec plaque de compression dynamique et greffe osseuse spongieuse *Acta Ortopédica Bras* , 20 (2012) , p. 223 – 225.

[5]- Jeffrey J. Olson, MD , Vahid Entezari, MD, MMSc , Heather A. Vallier, MD. Risk factors for nonunion after traumatic humeral shaft fractures in adults. *JSES International* (2020)1-5.

[6]- M.Tall et al. traitement des pseudarthroses diaphysaires des os longs sur fracture négligée par décortication ostéomusculaire / *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* 100S (2014) S145–S150. [7]- G.F. Updegrave, W. Mourad, J.A. Abboud Humeral shaft fractures

[9]- B.G. Weber, O. Cech Pseudarthrosen: Pathophysiologie, Biomechanik, Therapie, Ergebnisse (first ed.), Hans Huber, Bern (1973), pp. 42-44.

[10]- M. Rupp, C. Biehl, M. Budak, *et al.* Diaphyseal long bone nonunions - types, aetiology, economics, and treatment recommendations. *Int Orthop*, 42 (2018), pp. 247-258.

[11]- L. Mills, J. Tsang, G. Hopper, *et al.* The multifactorial aetiology of fracture nonunion and the importance of searching for latent infection *Bone Joint Res*, 5 (2016), pp. 512-519.

[12]- E. Denies, S. Nijs, A. Sermon, *et al.* Operative treatment of humeral shaft fractures. Comparison of plating and intramedullary nailing *Acta Orthop Belg*, 76 (2010), pp. 735-742

[13]- M.G.R. Wali, A.N. Baba, I.A. Latoo, *et al.* Internal fixation of shaft humerus fractures by dynamic compression plate or interlocking intramedullary nail: a prospective, randomised study *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 9 (2014), pp. 133-140.

[14]- GD Liu , QG Zhang , S. Ou , *et al.* Méta-analyse des résultats de l'enclouage intramédullaire et de la fixation par plaque des fractures de la diaphyse humérale *Int J Surg* , 11 (2013) , pp. 864 – 868.

[15]- F. Chen, Z. Wang, T. Bhattacharyya Outcomes of nails versus plates for humeral shaft fractures: a Medicare cohort study *J Orthop Trauma*, 27 (2013), pp. 68-72.

[16]- M. Demirel, E. Turhan, F. Dereboy, A. Ozturk Interlocking nailing of humeral shaft fractures. A retrospective study of 114 patients *Indian J Med Sci*, 59 (2005), pp. 436-442.

[17]- Koutalos A., *et al.* “Operative management of humeral non-unions. Factors that influence the outcome”. *Acta Orthopædica Belgica* 81.3 (2015): 501-510.

[18]- M.N. Kumar, V.P. Ravindranath, M. Ravishankar Outcome of locking compression plates in humeral shaft nonunions *Indian J Orthop*, 47 (2013), pp. 150-155.

Légende :

Figure1 : PDA de l'humérus suite à une plaque courte avec seulement 3 vis de part et d'autre.

Figure2 : PDA de l'humérus par default d'ostéosynthèse (une vis pseudarthrogène).

Figure3 : PDA hypertrophique de l'humérus avec cassure du clou non verrouillé initialement.