



Résultat du traitement par résection des fractures déplacées de la tête radiale

Results of excision of radial head for displaced fracture

Osman W., Ben Maitigue M., Jdidi M., Ben Khelifa M.A., Nawar N., Mtaoumi M., Ben Ayeche M.L.

Service d'Orthopédie Traumatologie - Hôpital Sahloul. Sousse - Tunisie

CORRESPONDANCE : Dr Walid OSMAN

Service d'Orthopédie Traumatologie - Hôpital Sahloul. Route Ceinture Sahloul, 4054 Sousse - Tunisie

E-mail : osman_walid1@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Objectif : Analyser les résultats anatomiques et fonctionnels et les conséquences de la résection de la tête radiale afin de définir sa place dans le traitement des fractures de la tête radiale.

Patients et Méthodes : De Décembre 1991 au Février 2008, 49 patients (31 hommes et 18 femmes) âgés en moyenne de 36,5 ans ont été opérés pour une fracture de la tête radiale par résection. Quarante-trois pourcent des fractures étaient type IV selon la classification de DUPARC. Une fracture luxation du coude a été notée dans 32% des cas. Une fracture du processus coronoïde a été retrouvée dans 7 cas. Tous nos patients ont eu une évaluation clinique et radiologique au recul.

Résultats : Selon le score fonctionnel de MORREY, nos résultats étaient satisfaisants dans 69% des cas. En effet, 14 patients (33%) ne présentaient aucune douleur et seulement 4 patients avaient des douleurs permanentes. Vingt sept patients présentaient une limitation de la mobilité qui a intéressé essentiellement l'extension et la prono-supination avec un déficit moyen respectif de 20°, 16° et 22°. L'immobilisation prolongée, le délai opératoire et l'association d'autres lésions à la fracture de la tête radiale ont influencé le résultat final. Les résultats fonctionnels étaient meilleurs lorsque la résection est faite précocement, l'immobilisation postopératoire était courte et qu'il s'agissait d'une fracture isolée. Les fractures avec une luxation du coude plus ou moins associée à une fracture du processus coronoïde étaient les plus graves. Les conséquences de cette résection étaient essentiellement les déviations en valgus et l'ascension du radius.

Conclusion : Les résultats de la résection de la tête radiale sont globalement satisfaisants d'autant plus que la fracture est isolée, la résection est réalisée dans les dix premiers jours, l'immobilisation post opératoire est de courte durée et la rééducation est bien faite.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to analyze the functional and anatomical results and the consequences of the radial head excision in order to define its place in the treatment of the radial head fracture.

Patients and Methods: From December 1991 to February 2008, 49 patients (31 men and 18 women) average-aged of 36.5 years have presented a displaced fracture of the radial head. All were treated by excision. According to DUPARC classification, there were type II injury in 31%, type III in 20%, type IV in 43% and type V injury in 6%. Radial head fracture with associated elbow dislocation was found in 32%. Seven patients had an associated coronoid fracture. All patients had a clinical and radiological evaluation at final follow-up.

Results: According to the MORREY functional score, our results were satisfactory in 69%. In fact, 14 patients (33%) had no pain and only 4 patients complained of severe pain. Twenty patients had some limitation of elbow movement. There were a mean loss of 20° of extension, 16° of pronation and 22° of supination. The time interval between injury and operation, sustained immobilization and associated elbow injury had affected the outcome of the final results. Radial head fracture with associated elbow dislocation or coronoid fracture were the most serious injury. The main problems of radial head excision are the increase in cubitus valgus and the proximal displacement of the radius.

Conclusion: Early resection of the radial head is a satisfactory method of treatment of the displaced radial head fracture especially when the fracture is isolated, the postoperative immobilization has been short-termed and the functional rehabilitation has been well-conducted.



I. INTRODUCTION

La fracture de la tête radiale est relativement rare, elle ne représente que 1,7 à 5,4% de l'ensemble des fractures et 33% des fractures du coude^[1, 2]. Il s'agit d'une fracture articulaire pouvant retentir sur la mobilité du coude et/ou l'avant-bras, notamment la prono-supination^[3]. Les difficultés diagnostiques et thérapeutiques relèvent de leur caractère articulaire et surtout des associations lésionnelles fréquentes. Malgré les nombreuses publications concernant cette pathologie, le traitement demeure controversé et très élargi allant de la simple mobilisation précoce du coude à la résection totale de la tête radiale avec ou sans remplacement prothétique. La résection de la tête radiale constitue la technique la plus ancienne dont le résultat était satisfaisant pour certains auteurs^[4-13], alors que d'autres la considèrent comme source de raideur et d'instabilité du coude ainsi que du poignet^[14-16].

Le but de notre travail était d'analyser les résultats anatomiques et fonctionnels et les conséquences de la résection de la tête radiale afin de définir sa place dans le traitement des fractures de la tête radiale.

II. PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective menée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologie au CHU Sahloul de Sousse. De décembre 1991 au février 2008, 49 patients sélectionnés ont été opérés pour une fracture de la tête radiale par résection. Il s'agissait de 31 hommes et 18 femmes ayant un âge moyen de 36,5 ans. Le côté dominant était atteint dans 63% des cas. Les fractures de la tête radiale sont survenues suite à un accident domestique dans 61% des cas, à un accident de travail dans 27% des cas, à un accident de sport dans 8% des cas et un accident de la voie publique dans 4% des cas. Le mécanisme était un traumatisme direct du coude dans 50% des cas. Nous

avons adopté la classification anatomopathologique de DUPARC^[2] (Figure 1) qui distingue 5 types : le type I est une fracture séparation non déplacée, le type II est une fracture séparation déplacée à 2 ou 3 fragments, le type III est fracture tassement sous capitale, le type IV est une fracture mixte et le type V est un éclatement de la tête radiale. Selon cette classification, la fracture était de type II dans 31% des cas, de type III dans 20% des cas, de type IV dans 43% des cas et de type V dans 6% des cas. Les lésions associées au niveau du même coude étaient fréquentes, rencontrées dans 42% des cas. La fracture-luxation du coude a été notée dans 32%. Une fracture associée du processus coronoïde a été retrouvée dans 7 cas, 4 cas étaient type I selon la classification de REGAN et MORREY^[3]. L'ouverture cutanée a été retrouvée dans 3 cas. Aucune complication vasculo-nerveuse n'a été notée. Tous nos patients ont été traités par résection de la tête radiale; cette dernière a été pratiquée dans les premières 24 heures dans 10 cas et secondairement, après un traitement orthopédique d'une durée moyenne de 22,8 jours, dans 23 cas. La voie d'abord utilisée était celle de CADENAT. Cinquante-neuf pourcent des patients ont eu une immobilisation plâtrée post opératoire d'une durée de 7 à 30 jours; un fixateur externe type HOFFMAN huméro-ulnaire a été pratiqué chez 5 patients. Quarante-vingts pourcent de nos patients ont eu une rééducation postopératoire pendant une durée moyenne de 3 mois. Au recul moyen de 21,5 mois avec des extrêmes entre 3 et 144 mois, tous nos patients ont eu une évaluation clinique du coude (score de MORREY^[17], valgus ulnaire) et du poignet (douleur, mobilité). L'analyse radiographique du coude et du poignet a permis d'évaluer l'existence d'arthrose et les modifications de la variance ulnaire. L'évaluation objective a été basée sur le score de MORREY. Pour la comparaison des résultats, nous avons utilisé le test de chi2 sur le logiciel épi-info version 5.0.

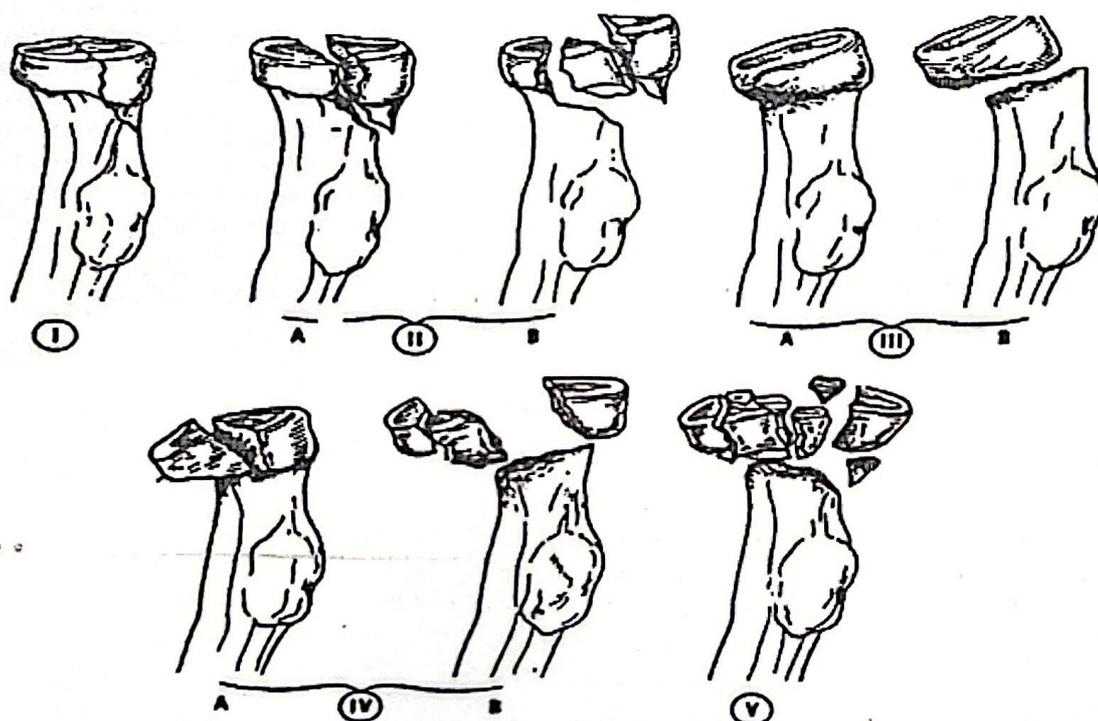


Figure 1 : Classification anatomopathologique des fractures de la tête radiale selon DUPARC
Figure 1: DUPARC classification

Tableau 1 : Score de MORREY modifié par EDWARD et JUPITER
Tableau 1: MORREY functional index modified by EDWARD et JUPITER

Mobilité	
Amplitude en flexion 0,2 x100	27 points
Amplitude en pronation 0,1 xarc	8 points
Amplitude en supination 0,1 xarc	8 points
Force de serrage (en pourcentage par rapport au coté opposé)	
Normale (100%)	20 points
Peu diminuée (80-100%)	13 points
Assez diminuée (50-80%)	5 points
Très diminuée (<50%)	0 point
Stabilité	
Normale	5 points
Ressentie sans gêne	4 points
Ressentie avec gêne	2 points
Invalidante	0 point
Douleur	
Aucune	32 points
À l'effort	28 points
À l'effort et après	15 points
Constante	0 point
Résultats	/100 points

Excellent = 100-95 points; Bon = 80-94 points; Mauvais = 60-79 points; Médiocre = 0-59 points

III. RÉSULTATS

L'évaluation des résultats ne s'est faite que sur 42 dossiers. En effet 7 patients ont été perdus de vue. Selon le score fonctionnel de MORREY, nos résultats étaient très bons et bons dans 69% des cas, moyens dans 21% des cas et mauvais dans 10% des cas. En effet, 14 patients (33%) ne présentaient aucune douleur et 4 patients seulement avaient des douleurs permanentes. Vingt sept patients présentaient une limitation de la mobilité qui a intéressé essentiellement l'extension et la prono-supination avec un déficit moyen respectif de 20°, 16° et 22°. La force musculaire était diminuée et très diminuée dans 7 cas (16,5%). La stabilité du coude, testée selon le score fonctionnel de MORREY chez les 22 patients revus, était normale pour 16 patients alors que 6 patients, soit 27% des cas, présentaient une instabilité du coude qui était gênante chez 2 patients. Vingt six pour cent des patients présentaient des douleurs au niveau du poignet alors que la mobilité était normale chez tous les poignets revus. Trois patients présentaient au dernier recul des signes cliniques mineurs d'irritation du nerf cubital. Deux de ces patients avaient un valgus ulnaire supérieur à 20°. L'immobilisation prolongée, Le délai opératoire et l'association d'autres lésions à la fracture de la tête radiale ont influencé le résultat final. En effet 87,5% des résultats non satisfaisants étaient associés à une immobilisation supérieure à 3 semaines. Le résultat fonctionnel était satisfaisant dans 47% dans le

cas de lésions associées alors qu'il était de 84% lorsque la fracture était isolée. Nous avons noté 77,5% de résultats satisfaisants pour les 22 patients opérés avec un délai inférieur ou égal à 10 jours et seulement 60% pour ceux opérés avec un délai supérieur à 10 jours. Au dernier recul, 13 patients, soit 26% des cas, avaient une arthrose huméro-ulnaire secondaire. Selon les critères de BOBERG et MORREY^[18], cette arthrose était grade I dans 5 cas et grade II dans 8 cas. Dans 61% des cas d'arthrose, une luxation du coude associée à la fracture de la tête radiale a été rapportée. Une synostose radio-ulnaire supérieure a été notée chez 2 patients avec limitation de la prono-supination. Quarante trois pour cent des cas présentaient des calcifications péri-articulaires; 72% de ces calcifications étaient retrouvées dans les fractures de la tête radiale associées à une luxation du coude. Le valgus ulnaire a été noté dans 93% des cas avec une valeur moyenne de 17,5°. Trente deux patients, soit 75%, présentaient une ostéoporose du condyle externe de non sollicitation par la tête radiale. Au niveau du poignet, l'index radio-ulnaire était modifié dans 13 cas (25%) avec une valeur moyenne de 3,1 mm, alors que l'arthrose radio-carpienne et intra carpienne était retrouvée chez 6 patients (12%).

Observations

Observation 1

Patiente âgée de 20 ans, droitrière, a été victime d'un accident domestique ayant entraîné une fracture de la tête radiale type IIIB de DUPARC associée à une luxation postéro-externe du coude (Figure 2). Il a été réalisé en urgence une réduction de la luxation et une résection de la tête radiale avec immobilisation du coude par attelle BAB pendant 15 jours.

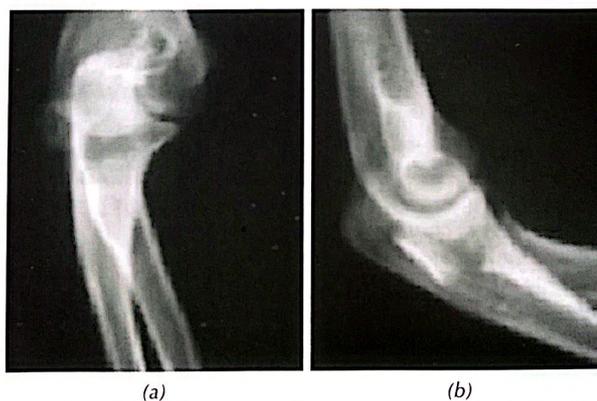


Figure 2 : Radiographies du coude de face (a) et de profil (b) (après réductions de la luxation) montrant une fracture déplacée isolée de la tête radiale type IIIB
Figure 2: Antero-posterior (a) and lateral (b) plain radiographs of the elbow (after reduction of the dislocation) showing a displaced isolated type IIIB radial head fracture

Au dernier recul (44 mois), un très bon résultat a été retrouvé avec une bonne mobilité : E/F à 0°/150° et une P/S à 90°/90° (Figure 3). Le poignet était de mobilité normale et indolore.

Le bilan radiologique du coude et du poignet a montré un valgus ulnaire à 21° et un IRUI à 1 mm (Figures 4 & 5).



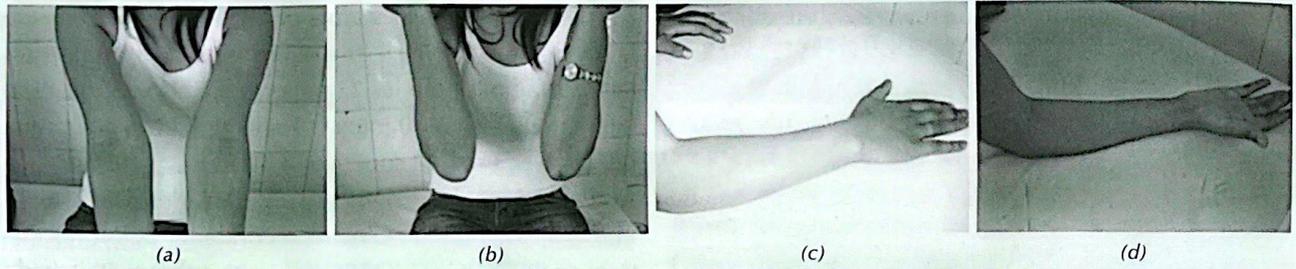


Figure 3: Photographies cliniques du coude montrant l'extension (a), la flexion (b), la pronation (c) et la supination (d)
Figure 3: Clinical photographs of the elbow showing extension (a), flexion (b), pronation (c) and supination (d)



Figure 4 : Radiographies du coude de face (a) et de profil (b) au recul
Figure 4: Antero-posterior (a) and lateral (b) plain radiographs of the elbow at final follow-up

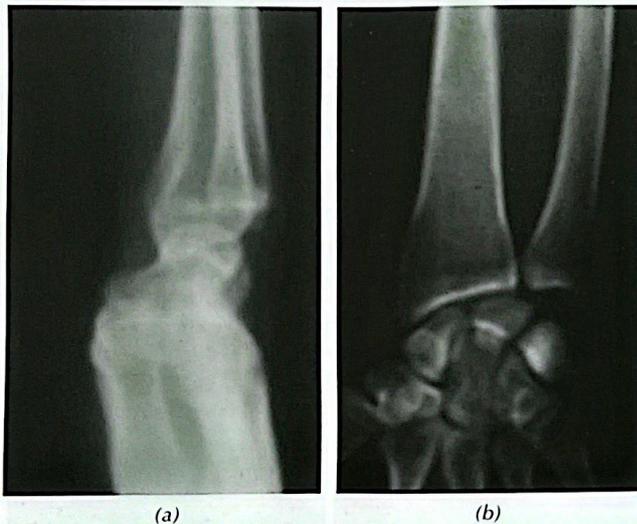


Figure 5 : Radiographies du poignet de face (a) et de profil (b) au recul
Figure 5: Antero-posterior (a) and lateral (b) Radiographs of the wrist at final follow-up

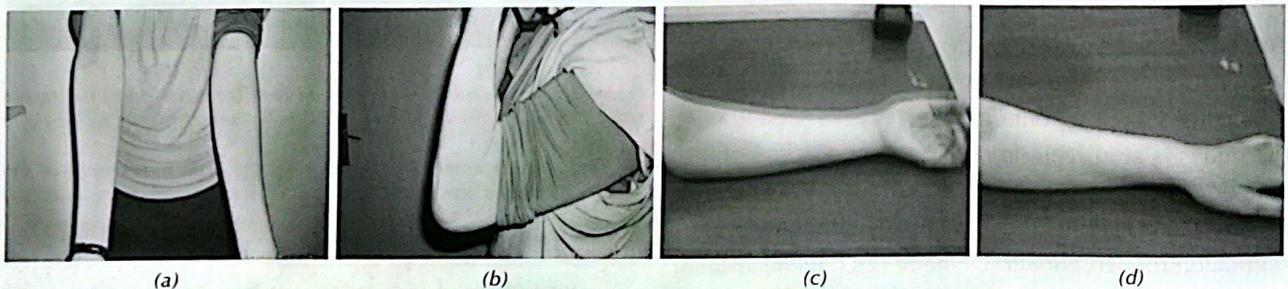


Figure 7 : Photographies cliniques du coude montrant l'extension (a), la flexion (b), la supination (c) et la pronation (d)
Figure 7: Clinical photographs of the elbow showing extension (a), flexion (b) supination (c) and pronation (d)

Observation 2

Patiente âgée de 27 ans victime d'un accident domestique occasionnant une triade terrible du coude gauche (luxation postéro-externe du coude, fracture type IVB de DUPARC de la tête radiale et une fracture type II de REGAN et MORREY du processus coronoïde) (Figure 6). Elle a eu une réduction de la luxation en urgence avec une résection de la tête radiale à J2 post-traumatique.

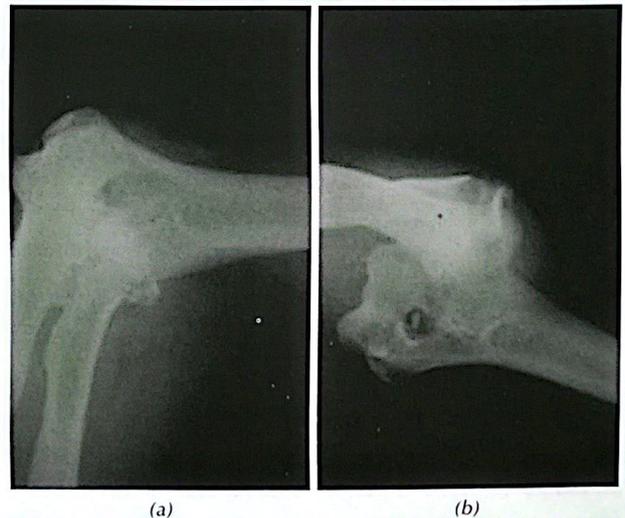


Figure 6 : Radiographies du coude de face (a) et de profil (b) montrant la fracture luxation de radiale

Figure 6: Antero-posterior (a) and lateral (b) radiographs of the elbow showing a radial head fracture associated with elbow dislocation

Au dernier recul (39 mois), la patiente présentait un résultat fonctionnel moyen avec une force musculaire diminuée, des douleurs à l'effort et une mobilité limitée : E/F : -20°/130°, P/S complète (Figure 7).

Le bilan radiologique coude et du poignet a montré un valgus ulnaire de 25°, une arthrose du coude grade II de BROBERG et MORREY, Une subluxation du coude, une pseudarthrose du processus coronoïde, des calcifications peri-articulaire et un index RUI à 0 mm (Figures 8 & 9).

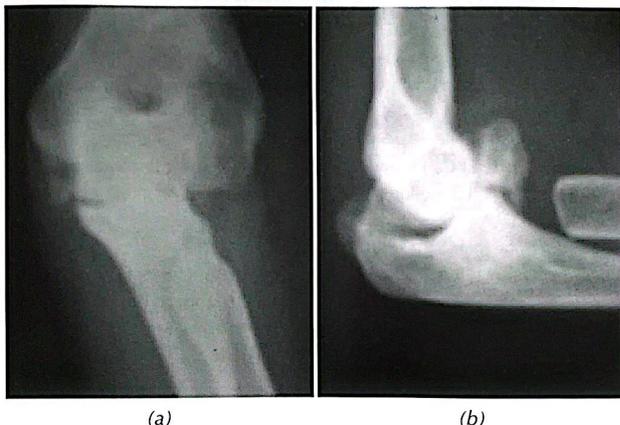


Figure 8: Radiographies du coude de face (a) et de profil (b) au recul
Figure 8: Antero-posterior (a) and lateral (b) plain radiographs of the elbow at final follow-up

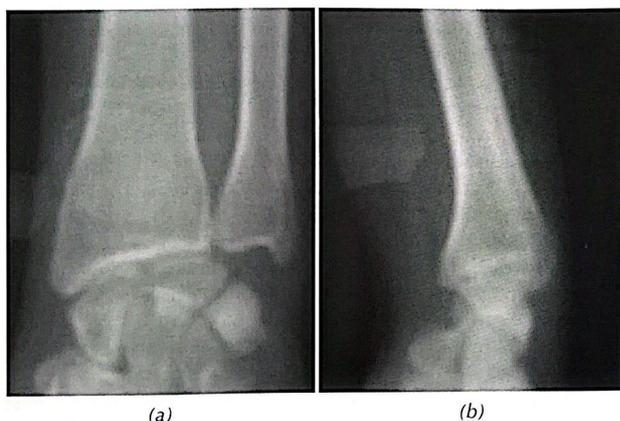


Figure 9: Radiographies du poignet de face (a) et de profil (b) au recul
Figure 9: Antero-posterior (a) and lateral (b) Radiographs of the wrist at final follow-up

IV. DISCUSSION

La fracture de la tête radiale est une lésion rare dont le traitement demeure controversé. En effet l'éventail thérapeutique est très élargi, il va de la simple mobilisation immédiate ou précoce du coude à la résection totale de la tête radiale, avec ou sans remplacement prothétique. Dans notre série, la résection de la tête radiale était associée à un résultat fonctionnel satisfaisant; en effet, 69% des patients avaient un très bon et bon résultat au dernier recul, ce qui concorde avec les résultats de la littérature où on trouve des pourcentages entre 70 et 90% de résultat satisfaisant selon les séries^[19-22].

En étudiant les résultats fonctionnels selon certains critères, nous avons remarqué que les études statistiques étaient le plus souvent biaisées par le manque d'effectif. Toutefois, nous avons pu relever quelques constatations. Concernant le délai de la résection, la majorité des auteurs s'accordent pour dire que les résultats fonctionnels sont meilleurs quand la résection est faite précocement^[23-25]. Pour MORREY^[3], la résection de la tête radiale est considérée comme précoce si elle est pratiquée dans les dix

premiers jours. Dans la série de la S.O.O.^[23, 24], dans le groupe de fractures isolées, les résultats sont satisfaisants dans 94% des cas si la résection était précoce, ces résultats chutaient à 52% si elle est tardive. Dans le groupe de fractures associées à d'autres lésions, les résultats étaient satisfaisants dans 61% si la résection était précoce et dans 33% des cas si elle était tardive. Dans notre série, nous avons retrouvé cette différence mais elle n'était pas significative. La durée d'immobilisation postopératoire est aussi un facteur pronostique. Dans notre série lorsqu'elle n'a pas dépassé trois semaines, les résultats étaient satisfaisants dans 85%, alors qu'il ne l'était que dans 12,5% des cas lorsque l'immobilisation a dépassé trois semaines. La différence était significative. En accord avec la littérature^[26], nous pensons que la durée d'immobilisation postopératoire doit être réduite au minimum pour entamer la rééducation le plutôt possible. Cette attitude se heurte au problème posé par les lésions associées à la fracture de la tête radiale et particulièrement les fractures luxations du coude. Cette association lésionnelle est de mauvais pronostic et sa prise en charge reste controversée. L'association d'une fracture de la tête radiale à une luxation du coude avec fracture du processus coronoïde décrite par HOTCHKISS^[27] comme étant « la triade terrible du coude » est la plus grave. Tous les auteurs pensent que le traitement de ces fractures-luxations doit réparer toutes les lésions notamment osseuses^[26, 28, 29]. Pour la rupture ligamentaire, particulièrement du plan interne (LCM), leur réparation se discute selon la stabilité du coude après la reconstruction des lésions osseuses. Certains auteurs pensent que la réparation des lésions ligamentaires est aléatoire et recommandent devant la persistance d'une instabilité, la stabilisation par fixateur externe pour une durée limitée^[15, 26, 28]. Pour les fractures du processus coronoïde, la plupart des auteurs^[3, 30] recommandent de faire une ostéosynthèse lorsque le fragment détaché représente plus de 50% de la hauteur de ce processus, alors que d'autres auteurs^[31, 32] pensent qu'un fragment qui représente plus du sixième de la circonférence de la gorge trochléenne doit être fixé.

Pour la tête radiale et d'après les résultats des études cadavériques publiées par MORREY^[28], la majeure structure qui résiste aux sollicitations en valgus du coude est le ligament collatéral médial. La tête radiale n'est qu'un stabilisateur secondaire. Par contre, lorsque le ligament collatéral médial est rompu, son rôle devient primordial pour prévenir l'instabilité en valgus et la subluxation du coude. Plusieurs auteurs pensent que la résection de la tête radiale en cas de luxation du coude est à proscrire en raison de son mauvais pronostic à court et à long terme et un remplacement arthroplastique doit être effectué si la tête radiale n'est pas reconstructible par une ostéosynthèse fiable^[33]. Pour LAULAN^[23] et d'après la série de la S.O.O, le risque d'échec était de 29% lorsqu'une luxation du coude est associée à la fracture de la tête radiale. Dans notre série, seulement 7 bons résultats sur 13, alors qu'on a trouvé 21 bons résultats sur 25 fractures isolées. Cinq cas de coude instable ont été notés et traités par un fixateur externe huméro-ulnaire associé à un embrochage



huméro-radial dans un cas.

L'apparition secondaire d'un valgus ulnaire varie dans la littérature entre 30%^[34] et 100%^[35]. La valeur de ce valgus ulnaire varie entre 5° et 20°. Dans notre série, cette déviation a été notée dans 93% des cas et sa valeur moyenne était de 17,5°. Ces déviations en valgus sont le plus souvent bien tolérées. Dans notre série, nous avons noté 3 cas (7%) de syndrome d'irritation du nerf cubital au coude qui était assez bien toléré. Deux de ces patients avaient un valgus ulnaire supérieur à 20°. LAULAN^[23] trouvait dans la série de la S.O.O 3% de syndrome du nerf cubital au coude, alors que dans la littérature, cette complication varie de 0 à 8%^[34, 36].

En s'appuyant sur les travaux de MORREY^[28], tous les auteurs sont d'accord sur le fait que le valgus ulnaire observé après résection de la tête radiale n'est important que lorsqu'il existe une lésion du ligament collatéral médial.

Les ossifications para articulaires observées après résection de la tête radiale sont rares. Elles sont favorisées essentiellement par les résections incomplètes, par un mauvais drainage post-opératoire, et par le massage et la rééducation passive. Dans notre série, elles ont été rencontrées dans 43% des cas.

L'arthrose consécutive à une résection de la tête radiale a été décrite d'une manière variable dans la littérature; en effet sa fréquence varie de 52% pour JANSSEN^[37] à 85% pour MORREY^[28]. Dans notre série, avec un recul moyen de 21,5 mois, nous avons noté 13 cas, soit 26%, dont 61% des cas, une luxation du coude était associée. Cette arthrose est souvent minime et bien tolérée lorsqu'il s'agit d'une fracture isolée, alors que les arthroses avancées sont secondaires à des traumatismes complexes du coude.

Les problèmes de l'articulation radio-ulnaire inférieure ont été aussi retrouvés dans notre série. Ces problèmes, souvent bien tolérés, sont secondaire à une ascension du radius associée à une subluxation de la radio-ulnaire distale. Pour MORREY^[38] et COLEMAN^[36], ces ascensions sont asymptomatiques et surviennent préférentiellement chez des sujets jeunes et actifs revus avec un recul prolongé.

V. CONCLUSION

Les résultats de la résection de la tête radiale sont globalement satisfaisants d'autant plus que la fracture est isolée, la résection est réalisée dans les dix premiers jours, l'immobilisation post opératoire est de courte durée et la rééducation est bien faite. Les conséquences de cette résection sont essentiellement l'instabilité et les déviations en valgus et qui sont importantes lorsque la résection est pratiquée sur des fractures luxations ou sur des fractures associées à une lésion du ligament collatéral médial. Bien que les résultats de l'ostéosynthèse et de l'arthroplastie semblent être meilleurs d'après la littérature, nous pensons que la résection de la tête radiale reste indiquée en cas de fracture isolée, comminutive, non accessible à l'ostéosynthèse chez un patient peu actif, notamment lorsque le membre dominé est traumatisé.

VI. RÉFÉRENCES

- 1) Bonneville P. Fracture récente de l'extrémité proximale des deux os de l'avant bras de l'adulte. EMC, Appareil locomoteur, 14-043-A-10.
- 2) Lenen P., Batisse J., Colin D. physiologie et classification des fractures de la tête radiale. Ann Orthop Ouest 1994; 26:159-61.
- 3) Broberg M.A., Morrey B.F. Results of delayed excision of the radial head after fracture. J Bone Joint Surg 1986; 68A:369-74.
- 4) Chebil M., Trabelsi R., Ben Chabaane A., Khorbi A., Ben Dali N., Hachem A. La résection de la tête radiale chez l'adulte. Maghreb Médical 1995; 298:83-5.
- 5) Hutten D., Duparc J. Fracture de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant bras chez l'adulte. Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Appareil Locomoteur, 14043 A 10,5-1990.
- 6) Judet T., Garreau C., Piriou P., Charnley G. A floating prosthesis for radial head fractures. J Bone Joint Surg 1996; 78B:244-9.
- 7) Morrey B.F., An K.N., Stormont T.J. Force transmission through the radial head. J Bone Joint Surg 1988; 70A:250-6.
- 8) Nalbantoglu U., Kocaoglu B., Gereli A., Aktas S., Guven O. Open reduction and internal fixation of Mason type III radial head fractures with and without an associated elbow dislocation. J Hand Surg Am 2007; 32:1560-8.
- 9) Nalbantoglu U., Gereli A., Kocaoglu B., Haklar U., Türkmen M. Surgical treatment of acute coronoid fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2008; 42:112-8.
- 10) Postacchini F. Radial head fractures treated by resection: long terms results. Ital J Orthop Trauma 1992; 18:323-30.
- 11) Sanchez-Sotelo J., Romanillos O., Garay E.G. Results of acute excision of the radial head in elbow radial head fracture-dislocations. J Orthop Trauma 2000; 14:354-8.
- 12) Wallenbock E., Potsch F. Resection of the radial head: an alternative to use of prosthesis? Trauma 1997; 43:959-61.
- 13) Cassagnaud X., Maynou C., Mestdaette P. Série GEEC 1998: Résultats à long terme des résections de la tête radiale. In: DUPARC. eds : Fractures de la tête radiale. Montpellier : Surramps Médical 1999 : 109-114.
- 14) Berger M., Urvoayph., Mestdagh H. Etude comparative du traitement des fractures de la tête radiale par résection ou par implant en Silastic de Swanson. Ann Chir 1991; 77:322-8.
- 15) Chauvet J., Casanova G., Chaussard J.F., Iriart J.P. Traitement par prothèse des fractures de la tête radiale. Rev Chir Orthop 1983; 69:91-6.
- 16) Secondzur P., Moulies D. Les fractures de la tête radiale de l'enfant. Ann Orthop Ouest 1994; 26:184-93.
- 17) Morrey B.F., Askew L.J., An F., Chao EY. Biomechanical study of normal functional elbow motion. J Bone Joint Surg 1989; 63A:872-7.
- 18) Broberg M.A., Morrey B.F. Results of delayed excision of the radial head after fracture. J Bone Joint Surg 1986; 68A:369-74.
- 19) Antuña S.A., Sanchez-Marquez J.M., Barco R. Long-term results of radial head resection following isolated radial head fractures in patients younger than forty years old. J Bone Joint Surg 2010; 92A:558-66.
- 20) Pilisser J. Pathologie du coude et rééducation. Encyclopédie Médico-Chirurgicale Kinésithérapie ; 26213 B 10 :12p.
- 21) Sanchez-Sotelo J., Romanillos O., Garay E.G. Results of acute excision of the radial head in elbow radial head fracture-dislocations. J Orthop Trauma 2000; 14:354-8.
- 22) Vichard P.H., Tropet Y., Dereyfus-Schmidt G., Besaucenot J., Menez D., Pem R. Fracture de l'extrémité supérieure du radius associée à d'autres lésions traumatique du membre supérieur chez l'adulte. A propos de soixante treize observations. Ann Chir Main 1988; 7:47-53.
- 23) Laulan J., Daaboul J., Mechet I. Résultats des résections de la tête radiale. Ann Orthop Ouest 1994; 26:156-58.
- 24) Lecouter P., Setton D., Renault E., Madezo F. Fractures récentes et anciennes de la tête radiale : présentation de la série. Ann Orthop Ouest 1994; 26:162-3.
- 25) Ikeda M., Oka Y. Function after early radial head resection for fracture: a retrospective evaluation of 15 patients followed for 3-18 years. Acta Orthop Scand 2000; 71:191-4.
- 26) Ring D., Jupiter J.B., Zllberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head coronoid. J Bone Joint Surg 2002; 84A:547-51.
- 27) Hotchkiss R.N. Displaced fractures of the radial head: internal excision or fixation? Acta Orthop Surg 1997; 5:1-10.
- 28) Morrey B.F., Tanaka S., An K.N. Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. Clin Orthop Relat Res 1991; 265:187-95.
- 29) Sowa D.T., Hotchkiss R.N., Weiland A.J. Symptom proximal translation of the radius following radial head resection. Clin Orthop Relat Res 1995; 317:106-13.
- 30) Aksu N., Korkmaz M.F., Gögüs A., Kara A.N., Isiklar Z.U. Surgical treatment of elbow dislocations accompanied by coronoid fractures. Acta Orthop Traumatol Turc 2008; 42:258-264.



- 31) Mansat P. Instabilité traumatique du coude de l'adulte. Conférences d'enseignement de la SOFCOT Paris: Expansion scientifique française. 2002 ; 79:141-162.
- 32) Morrey B.F. Complex instability of the elbow (Instructional Course Lectures, American Academy of Orthopaedic Surgeons). J Bone Joint Surg 1997; 79A:460-9.
- 33) Chemama B., Bonneville N., PETER O., Mansat P., Bonneville P. Terrible triade du coude : description et prise en charge. Rev Chir Orthop 2010; 96:191-8.
- 34) Mickic Z.D., Vukadinovic S.M. Late results in fractures of the radial head treated by excision. Clin Orthop Relat Res 1983; 181:220-8.
- 35) Hutten D. Les fractures de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras chez l'adulte. Conférences d'enseignement de la SOFCOT 1991; 40:123-53.
- 36) Coleman A., Blair W.F., Schurr D. Resection of radial head fracture of the radial head long-term follow up of 17 cases. J Bone Joint Surg 1987; 69A:385-92.
- 37) Janssen R.P., Vegter J. Resection of the radial head after Mason type III fractures of the elbow: Follow-up at 16 to 30 years. J Bone Joint Surg 1998; 80B:231-3.
- 38) Morrey B.F., Chao E.Y., Hui F.C. Biomechanical study of the elbow following excision of the radial head. J Bone Joint Surg 1979; 61A:63-8.

