



Traitement des fractures marginales antérieures du radius distal par plaque antérieure. À propos de 60 cas

Anterior plating for distal radius anterior marginal fractures. A report of 60 cases

Auteurs : Frikha R., Ben Maitig M., Naouer N., Mtoumi M., Boughammoura H., Bouattour K., Dahmene J., Ben Hamida R., Mseddi M., Ben Ayeche M.L.

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

RÉSUMÉ

Les fractures marginales antérieures du radius distal sont réputées instables et posent plus de problèmes thérapeutiques que diagnostiques. Nous proposons, à travers une étude rétrospective de 60 cas de fractures marginales antérieures du radius distal traitées par plaque antérieure, d'analyser les résultats obtenus et de préciser la place et les limites de cette technique par rapport aux autres méthodes thérapeutiques. Notre série est composée de 50 hommes et 10 femmes, d'âge moyen 38 ans avec des extrêmes de 17 et 82 ans. Les accidents de la voie publique étaient les plus pourvoyeurs de ces fractures. Selon la classification de Kapandji, les fractures marginales antérieures se répartissaient en 37 fractures type 7a et 23 fractures type 7b. La fracture de la styloïde ulnaire était la lésion la plus fréquemment associée (49%). L'analyse des résultats selon la classification de Castaing, au terme d'un recul moyen de 35 mois et des extrêmes de 6 à 156 mois, trouve 67% de bons et de très bons résultats fonctionnels et 91% de bon et de très bon résultats anatomiques. Les résultats obtenus confirment l'intérêt et l'efficacité du traitement chirurgical par plaque antérieure de ces fractures, à condition de restituer parfaitement la morphologie articulaire et d'assurer une ostéosynthèse adéquate.

ABSTRACT

The marginal anterior fractures of the distal radius are considered unstable and involves more therapeutic than diagnostic problems. We propose, through a retrospective series of 60 distal radial anterior marginal fractures treated by anterior plate, to analyze the obtained results and to clarify the place and the limits of this technique with regard to the other therapeutic methods. Our series consists of 50 men and 10 women. The mean age was 38 years (17 to 82). The road-traffic accidents were revealed the more suppliers of these fractures. According to the Kapandji classification, our series was composed of 37 fractures type 7a and 23 fractures type 7b. The ulnar styloid fracture was the lesion most frequently associated (49%). The results have been analyzed according to the Castaing classification with a mean follow-up of 35 months (6 to 156). The functional results are rated as good and excellent in 67 per cent and the anatomical results are rated as good and excellent in 91 per cent. The obtained results confirm the interest and the efficiency of the surgical treatment by anterior plating of these fractures, in the condition to restore perfectly the articular surface and to insure an adequate osteosynthesis.

MOTS CLÉS

fracture marginale antérieure, radius distal, plaque antérieure

KEYWORDS

marginal anterior fracture, distal radius - anterior plate

Correspondance

Riadh FRIKHA
Service D'Orthopédie Traumatologie - Hôpital Sahloul -
Sousse.
E-mail : frikhariadh@yahoo.fr

INTRODUCTION

Le polymorphisme lésionnel des fractures de l'extrémité inférieure du radius est à l'origine d'établissement de plusieurs classifications et de nombreuses conduites thérapeutiques. Malgré la profusion d'articles publiés sur ce sujet, il reste encore de nombreuses questions qui ne sont pas élucidées, particulièrement pour les fractures marginales antérieures. Ces fractures du rebord antérieur de la surface articulaire du radius distal sont réputées instables et posent plus de problèmes thérapeutiques que diagnostiques. Elles sont traitées longtemps orthopédiquement [1, 10] mais vu les complications secondaires de l'immobilisation plâtrée, la tendance actuelle est de leur réserver un traitement chirurgical. Lambotte [19] préconisait pour la première fois en 1905 une ostéosynthèse par plaque antérieure et depuis cette méthode a été de plus en plus pratiquée avec des résultats qui semblent satisfaisants. Nous proposons, à travers une étude rétrospective de 60 cas de fractures marginales antérieures du radius distal traitées par plaque antérieure, d'étudier les particularités épidémiologiques de cette lésion, de déterminer les facteurs influençant les résultats anatomiques et fonctionnels et de préciser la place de cette technique par rapport aux autres alternatives thérapeutiques.

PATIENTS ET MÉTHODES

Entre 1990 et 2003, quatre-vingt-six fractures distales radiales antérieures marginales ont été traitées chirurgicalement par le plat antérieur à l'orthopédie Sahloul département. Seulement soixante cas (affaires) étaient exploitables et ont été inclus dans cette étude. Il s'agit d'une étude rétrospective de 60 cas de fractures marginales antérieures du radius distal traitées chirurgicalement par plaque antérieure dans le service d'orthopédie du CHU Sahloul de Sousse sur une période de 14 ans, de 1990 à 2003. La moyenne d'âge de nos patients était de 38 ans avec des extrêmes de 17 et 82 ans. La tranche d'âge la plus représentée était celle de 30 à 40 ans. La prédominance masculine était nette avec 50 hommes pour dix femmes. Nous n'avons pas noté de prédominance d'un côté par rapport à l'autre, ni de cas de fractures marginales antérieures bilatérales. Sachant que 81% de nos patients étaient des droitiers, le côté dominant était touché dans environ la moitié des cas. Les accidents de la voie publique se sont révélés les plus pourvoyeurs de ces fractures (58%). Les autres cas étaient en rapport avec des accidents domestiques dans 32%, des accidents de travail dans 5% et des accidents sportifs dans la même proportion. Nous avons adopté la classification de Kapandji [17] qui différencie les fractures de l'extrémité inférieure du radius en 11 types. Le type 7 est celui des fractures marginales antérieures vraies et correspond au type I de Cauchoix [4]. Il comporte deux sous-types a et b. le type 7a correspond à un détachement entier antérieur ou antéro-externe. Le type 7b correspond à un fragment marginal

refendu ou comminutif. Selon cette classification, les fractures marginales antérieures de notre série se répartissaient en 37 fractures type 7a et 23 fractures type 7b [Tableau I].

Tableau I Répartition des patients selon le type de fracture

type de fracture	type de fracture	Fréquence	%
7A		4	6,7
		33	55,0
7B		23	38,3
Total		60	100

La fracture de la styloïde ulnaire était la lésion la plus fréquemment associée à la fracture marginale antérieure (49%). Les subluxations radio-carpiennes, secondaires aux déplacements du fragment marginal antérieur du radius, étaient retrouvées chez la majorité des patients. Aucune autre lésion métacarpienne et intracarpienne n'était retrouvée. Tous les patients avaient bénéficié de deux incidences radiologiques (radiographie du poignet de face et de profil) permettant de calculer certains paramètres :

- Bascule frontale (BF) : mesure l'inclinaison de la glène radiale par rapport à la perpendiculaire à l'axe du radius (la valeur normale se trouve entre 20° et 30° avec une moyenne de 25°). Dans notre série, la bascule frontale moyenne pré-opératoire était de 12,8° avec des extrêmes de 0° et 25°.
- Index radio-ulnaire inférieur (IRUI) : mesure la dénivellation radio-ulnaire inférieure. Normalement le radius dépasse l'ulna en distal de 0 à 2 mm (IRCI: -2 mm à 0 mm). Chez nos patients, cet index était en moyenne de -1,12 avec des extrêmes de -5 et 3.
- Interligne radio-carpien : son aspect a été classé en trois stades (stade 0 : interligne régulier, stade 1 : interligne pincé ou irrégulier à endroit, stade 2 : arthrose avec pincement de l'interligne). Dans notre série, 55 patients avaient un interligne radio-carpien classé stade 0, et cinq patients classé stade 1.
- Bascule sagittale antérieure du radius (BSR.) : mesure l'inclinaison de la glène radiale par rapport à la perpendiculaire à l'axe du radius. La valeur normale se situe entre 8° et 15° avec une moyenne de 10°. Chez nos patients elle était de 17,2° avec des extrêmes de 8° et 30°.

Tous les patients ont bénéficié d'une réduction à ciel ouvert et une ostéosynthèse par plaque à effet console dans 49 cas, par plaque associée à un vissage épiphysaire dans 6 cas (Fig 1), par plaque associée à un vissage et embrochage épiphysaire dans un cas et enfin par plaque associée à un embrochage épiphysaire dans quatre cas. La majorité de nos patients (85%) ont été pris en charge dans les premières 72 heures. Dix patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical durant la 2^{ème} semaine après une tentative de traitement orthopédique sur des fractures marginales antérieures non déplacées. La contention plâtrée post opératoire était sous forme de manchette plâtrée 35 fois pour une durée totale allant de 8 jours à 21 jours. Pour les 25 poignets restants, aucune immobilisation n'a été pratiquée. Seulement 45 patients ont bien répondu à une rééducation efficace pendant une durée moyenne de 45 jours. Afin d'évaluer nos résultats fonctionnels et anatomiques nous avons utilisé la cotation de Castaing [3] qui associe des critères cliniques [Tableau II] et anatomo-radiologi-

ques [Tableau III].

RÉSULTATS

Les résultats ont été analysés avec un recul moyen de 35 mois et des extrêmes de 6 à 156 mois. Seize patients (27%) avaient un recul supérieur à 5 ans.

Résultats Fonctionnels

28 patients seulement (46.7%) ont retrouvé l'indolence totale de leur poignet et 22 patients (36.7%) se plaignaient d'une gêne douloureuse occasionnelle, saisonnière. Dans deux cas, les douleurs étaient invalidantes et gênant l'activité professionnelle quotidienne. L'étude de la mobilité note que la pronosupination était à la limite de la normale, contrairement à l'inclinaison radiale et ulnaire qui étaient notablement affectées avec une perte moyenne de la mobilité d'environ de 50%. Le secteur de mobilité antéro-postérieure était moyennement affecté avec une perte moyenne évaluée à 25%. Chez 32 patients la somme des mobilités se trouvaient entre 50-75% de la normale. L'analyse de la force de serrage par

Tableau II Cotation des critères cliniques étudiés

COTATION	3	2	1	0
Douleur	Indolence totale	Gêne occasionnelle	Douleurs modérées tolérables	Douleurs invalidantes
	28 cas	22 cas	8 cas	2 cas
Mobilité	95-100%	75-95%	50-75%	Inférieure à 50%
	4 cas	18 cas	32 cas	6 cas
Force de Serrage	95-100%	75-95%	50-75%	Inférieure à 50%
	30 cas	17 cas	10 cas	3 cas

Tableau III Cotation des critères anatomo-radiologiques étudiés

COTATION	2	1	0
Inclinaison frontale	20°-30°	10°-20°	Inférieure à 10°
Inclinaison sagittale supérieure à 15°	20 cas	38 cas	2 cas
	8°-15°	0°-8°	Inférieure à 0°
Index radio-ulnaire	52 cas	6 cas	2 cas
	-2 mm à 0 mm	0 mm à +2 mm	Inférieure à -2mm ou supérieure à +2mm
Interligne radio-carpien	37 cas	22 cas	1 cas
	Stade 0	Stade 1	Stade 2
	54 cas	4 cas	2 cas



Figure 1a Fracture marginale antérieure du radius distal Kapandji 7a (Radiographies préopératoires)

Figure 1b Synthèse par plaque console antérieure associée à un vissage épiphysaire. Résultat radiologique au recul de 8 ans

rapport au côté sain, quoique subjective, a permis de montrer qu'elle est quasi-normale chez plus que 75% des patients. Un affaiblissement compris entre 25 et 50% était noté chez dix patients. Les résultats fonctionnels de nos patients, englobant les critères déjà sus cités, sont classés très bons dans 18 cas, bons dans 22 cas, moyens dans 16 cas et mauvais dans 4 cas. Les résultats fonctionnels sont jugés bons et très bons dans 67% des cas (Fig 2).



Figure 2a Fracture marginale antérieure du radius distal Kapan-dji 7b Radiographies préopératoires



Figure 2b Synthèse par plaque console antérieure. Radiographies au recul de 9 ans

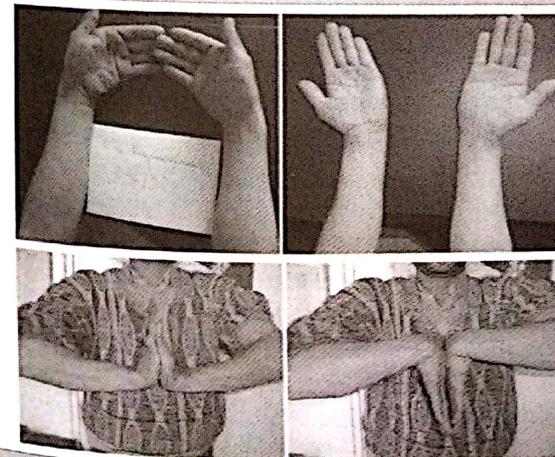


Figure 2c Résultat clinique au recul de 9 ans

Résultats Anatomico-Radiologiques [Tableau III]

La bascule frontale moyenne au dernier recul était de 18.8° avec des extrêmes de 0 et 25°. Deux patients avaient une bascule frontale inférieure à 10°. La bascule sagittale moyenne au dernier recul était de 11.1° avec des extrêmes de 7 et 20°. Cinquante deux patients ont eu une restitution de l'inclinaison de la glène radiale de profil. Au dernier recul l'index radio-ulnaire avait des valeurs positives (0 à 2 mm) dans 22 cas. Il était en moyenne de 0.15. L'articulation radio-carpienne présentait des signes d'arthrose dans deux cas. Elle était débutante et localisée dans quatre cas. Les résultats anatomico-radiologiques de nos patients englobant les critères déjà sus cités sont classés, très bons dans dix cas, bons dans 45 cas, moyens dans quatre cas et mauvais dans un cas. Les résultats anatomiques sont jugés bons et très bons dans 91%.

Dans le but de rechercher l'existence ou non d'une corrélation anatomico-fonctionnelle on a établi un tableau qui classe les patients selon, à la fois, leurs résultats anatomiques et leurs résultats fonctionnels [Tableau IV]. On a obtenu une corrélation anatomico-fonctionnelle totale dans 23 poignets (soit 33%) et partielle chez 31 patients. Nous avons été surpris, en analysant le tableau, par la présence d'une discordance totale entre le résultat fonctionnel et anatomique chez six patients. En effet quatre patients avaient un très bon résultat anatomique avec un mauvais résultat fonctionnel dans un cas et un moyen résultat dans les trois autres. Deux autres patients avaient un bon résultat anatomique avec un mauvais résultat fonctionnel. La revue des dossiers de ces six patients a permis de conclure que l'altération du résultat fonctionnel (douleur, force de serrage, mobilité) pourrait être expliquée par une gêne par le matériel d'ostéosynthèse et non pas le résultat anatomique de la fracture (dans trois cas les vis étaient saillantes et dans trois autres cas la plaque débordait en externe ou en distal).

Complications

En dehors des 6 patients qui avaient présenté un conflit avec le matériel d'ostéosynthèse, nous avons diagnostiqué deux cas de syndrome algoneurodystrophique dont l'évolution a été moyennement favorable sous traitement médical. Dans notre série nous avons déploré un cas de plaque haut située n'épousant pas parfaitement la concavité métaphyso-épiphyssaire radiale ayant entraîné un déplacement secondaire dans le sens d'une ascension du fragment antérieur augmentant ainsi la bascule sagittale et aboutissant à une subluxation du poignet (Fig 3). Aucune complication infectieuse ni nerveuse, particulièrement un syndrome de canal carpien, n'a été notée dans notre série. Une arthrose radio-carpienne a été observée dans deux cas. La fracture était de type 7b chez ces deux patients ; une impaction articulaire pré-opératoire n'a été pas réduite initialement et la fracture avait consolidé avec une marche d'escalier.

Tableau IV Corrélation anatomo-fonctionnelle

R.FONCTIONNEL \ R.ANATOMIQUE	Mauvais	Moyen	Bon	Très Bon	Total	
Mauvais	1				1	2%
Moyen		2	2		4	7%
Bon	2	11	17	15	45	91%
Très Bon	1	3	3	3	10	
Total	4 7%	16 26%	22 67%	18	60	

■ Corrélation anatomo-fonctionnelle totale
 ■ Corrélation anatomo-fonctionnelle partielle



Figure 3a Fracture marginale antérieure du radius distal Kapan-dji 7b ? Radiographies préopératoires



Fig 3b Synthèse par plaque console antérieure. La plaque étant haute Radiographies postopératoires



Figure 3c Résultat radiologique au recul de 6 ans. Cal vicieux conséquence d'un déplacement secondaire

DISCUSSION

La fracture marginale antérieure est rare. Son taux varie selon les auteurs de 0.6% à 6% du total des fractures de l'extrémité inférieure du radius [3, 4, 8, 22]. Ce taux était évalué à 1% (neuf cas) de toutes les fractures du radius distal et 1.7% des fractures du radius distal opérées et revues dans l'étude multicentrique prospective sur 11 mois de la SOFCOT 2000 [6]. Pour notre part 86 patients avaient présenté une fracture marginale antérieure du radius distal durant une période de 14 ans soit en moyenne 6 patients par an. La moyenne d'âge de nos patients était de 38 ans avec des extrêmes de 17 et 82 ans. Cette moyenne d'âge a été rapportée par plusieurs auteurs [8, 13, 15, 18]. La fracture marginale antérieure survient chez des sujets jeunes actifs, le plus souvent, à la suite, d'un accident violent. La fracture de la styloïde ulnaire est la lésion la plus fréquemment associée à la fracture marginale antérieure du radius distal. Elle était retrouvée dans 49% des cas de notre série. Les auteurs [6, 23] s'accordent sur l'absence de retentissement fonctionnel de la fracture de la styloïde ulnaire mais ce qui importe c'est de considérer le siège du trait de fracture ; la fracture de la pointe ne déstabilise pas la radio-ulnaire distale et une immobilisation du coude en pronosupination neutre est suffisant. Par contre, les fractures de la base de la styloïde ulnaire sont source d'instabilité de la radio-ulnaire inférieure par atteinte du complexe fibrocartilagineux triangulaire et imposent un traitement chirurgical par embrochage ou haubannage, en particulier chez le sujet jeune. Dans notre série nous n'avons pas observé de lésions intra-carpiennes, toutefois la possibilité de leur survenue dans les fractures marginales antérieures doit être connue, même si elles sont en pratique rares [20, 21]. Les moyens diagnostiques à déployer doivent rester simples mais il faut insister sur l'importance des radiographies pré-opératoires, particulièrement des clichés en traction et en inclinaison ulnaire après fixation du radius distal. Dans notre pratique, nous n'avons pas pris compte des lésions ligamentaires intra-carpiennes, probablement du fait que ces lésions ne sont pas recherchées et si elles sont présentes, leur diagnostic est rarement établi. Les fractures marginales antérieures du radius distal sont caractérisées d'une part par l'instabilité du fait de l'obliquité du trait de fracture et des contraintes musculaires, imposant une conten-

tion solide et stable, d'autre part par leur trait articulaire exigeant une réduction le plus anatomique possible. Plusieurs méthodes thérapeutiques ont été utilisées, mais les particularités anatomo-pathologiques de ces fractures ont conduit au fur et à mesure de l'évolution à des concepts imposant une indication systématique au traitement chirurgical. Le traitement orthopédique est de plus en plus délaissé, vu l'instabilité de la réduction, le risque de déplacement secondaire sous le plâtre et surtout son incapacité à réduire le tassement osseux parfois associé. Ces complications ont été observées par plusieurs auteurs [4, 8, 13] et ont grevé ces fractures de résultats insuffisants dans 50 à 68% des cas. De même, Ducloyer [9] a publié dans une série de 58 fractures, 22 reprises pour échec du traitement orthopédique. De même, nous avons repris 10 patients suite à l'échec du traitement orthopédique. Le traitement par «ligamento-taxis» n'a aucun effet sur les enfoncements articulaires centraux et ne permet pas de réduire la subluxation antérieure. Nous pensons, comme d'autres auteurs [5, 13], qu'il faut limiter les indications de ce «ligamento-taxis» aux fractures comminutives échappant à toute ostéosynthèse particulièrement les fractures marginales complexes. Le brochage antérieur intra-focal à foyer fermé préconisé initialement par Hoel et Kapandji [14] dans les fractures à déplacement postérieur, se trouve élargie ses indications pour les fractures à déplacement antérieur y compris les marginales antérieures. Nous partageons avec certains auteurs [6, 13] que cette technique n'est pas dénuée de risque pour les éléments vasculo-nerveux du poignet et ne permet pas de réduire les impactions des fragments articulaires sous la marge antérieure. En dehors des fractures comminutives qui n'offrent aucune possibilité de synthèse, l'accord est maintenant unanime pour recourir d'emblée à une plaque dans l'ostéosynthèse des fractures marginales antérieures du radius distal. Les résultats favorables rapportés dans plusieurs séries anciennes [4, 8, 12] et même les plus récentes [9, 13] permettent de confirmer et de prouver l'efficacité de l'ostéosynthèse interne. Si tous les auteurs s'accordent sur l'intérêt de la plaque dans les fractures marginales, ils insistent aussi sur une ostéosynthèse parfaite et une bonne réduction. La restitution d'un interligne articulaire harmonieux n'est pas toujours évident, vu la difficulté de contrôler cet interligne radial par souci de désinsertion antérieure de la capsule ; facteur jugé dévascularisant par plusieurs auteurs [4, 8, 16]. C'est ainsi, le seul critère de réduction est le trait de fracture cortical épiphysio-métaphysaire. Nous recommandons de soulever la marge antérieure pour nettoyer le foyer fracturaire, apprécier un tassement articulaire et désenclaver éventuellement les fragments articulaires impactionnés en les abaissant par une spatule. Face à cette difficulté de contrôler l'interligne articulaire et de réduire parfaitement les tassements, certains auteurs [7, 11] ont proposé une réduction sous arthroscopie. Les avantages

diagnostiques et thérapeutiques de cette technique nous conduisent à la recommander en cas de fracture marginale surtout chez le sujet jeune. Kerboul et Ducloyer [9] ont décrit dans leurs articles, les critères de bonne et de mauvaise ostéosynthèse et ont insisté sur l'importance du choix de la taille de la plaque qui s'adapte le plus à la concavité métaphysio-épiphysaire et dont le bord inférieur peut descendre jusqu'à l'insertion de la capsule assurant ainsi son effet console antérieur. Dans notre série, nous avons déploré un cas de déplacement de la fracture secondaire à un défaut de positionnement de la plaque. Une attention particulière doit être accordée à la longueur des vis et le positionnement de la plaque pour qu'elles ne soient pas trop saillantes et faisant courir le risque de lésions des tendons extenseurs. Le conflit entre le matériel et les structures tendineuses impose l'ablation systématique et précoce du matériel. Dans notre série, six cas de conflit avec le matériel étaient source de mauvais résultat fonctionnel malgré un bon résultat anatomique. A propos de la fixation épiphysaire par vis ou broche associée à la plaque, les attitudes sont divergentes. En effet, Ducloyer [9], Gerard [12], Kapandji [17] ont recours au vissage chaque fois qu'il est possible pour éviter le déplacement secondaire. Burdin [2], paraît être moins systématique pour le vissage épiphysaire, expliquant cela par la difficulté de son dosage et l'éventualité de maintenir une hypercorrection nocive à long terme. Nous insistons sur l'importance de la bonne réduction qu'on peut maintenir par plaque à effet console bien appliquée sur la diaphyse radiale, bien positionnée par rapport à la capsule articulaire épousant parfaitement la concavité de l'épiphysaire avec un contrôle radiologique per-opératoire satisfaisant. Cela dispenserait de faire un vissage et lorsqu'on n'est pas sûr d'une réduction anatomique, le vissage épiphysaire nous paraît risqué. Quant à la difficulté de maintien de la styloïde radiale par la plaque ou en cas de grosse comminution du reste de l'épiphysaire, nous préconisons comme d'ailleurs plusieurs auteurs [8, 9, 16] un embrochage de stabilisation de la colonne externe permettant d'améliorer l'effet console de la plaque et de minimiser les déplacements secondaires, en particulier le tassement-raccourcissement radial au cours de la rééducation.

CONCLUSION

Les fractures marginales antérieures du radius distal sont des fractures articulaires et instables. L'accord est maintenant unanime pour recourir d'emblée au traitement chirurgical. Les résultats favorables obtenus après ostéosynthèse par plaque confirment l'intérêt de cette méthode et renforcent notre conviction sur l'importance de restituer le profil articulaire et d'assurer une ostéosynthèse adéquate.

RÉFÉRENCES

1. Auffranc O.E., Jones W.N., Turner R.H. Anterior marginal articular fracture of distal radius. JAMA 1966; 196:786-91.
2. Burdin P., Honnart F. Les fractures de l'extrémité inférieure du

- radius chez l'adulte. Table ronde sous direction de Honnart F. Paris, Masson : 104-41.
3. Castaing J. Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte. Rev Chir Orthop 1964; 50:581-696.
 4. Cauchoix J, Duparc J, Portel M. Fracture luxation marginale antérieure du radius. Rev Chir Orthop 1960; 46:233-44.
 5. Chamay A., Della Santa M. Traitement des fractures distales du poignet par fixateur externe de Hoffman 40 cas. Rev Chir Orthop 1983; 69:637-43.
 6. Chammas M, Coulet B, Valverdre M, Lazerge C, Deblock N, Mallet JL, Allieu Y. Fractures articulaires parcellaires. Les fractures du radius distal chez l'adulte. Symposium SOFCOT 2000. Rev Chir Orthop 2001; 87 (suppl 1):88-94.
 7. Cognet JM, Bonnomet F, Ehlinger M, Dujardin C, Kempf JE, Simon P. Contrôle arthroscopique dans le traitement des fractures articulaires du radius distal, à propos d'une série de 16 cas. Rev Chir Orthop 2003; 89:515-22.
 8. Dionis Y, Basset J, Apoil A. Fractures marginales antérieures de l'épiphyse radiale inférieure. A propos de 13 cas. Annales de chirurgie 1966; 20:238-45.
 9. Ducoloyer Ph, Kerboul M. Ostéosynthèse par plaque dans les fractures de l'extrémité inférieure du radius à déplacement antérieur. Rev Chir Orthop 1990; 76:451-9.
 10. Ellis J., Smith's and Barton's fractures. A method of treatment J. Bone Joint Surg 1965; 47B:734-7.
 11. Geissler WB, Freeland AE. Arthroscopically assisted reduction of intra articular distal radial fractures. Clin orthop 1996; 327:125-34.
 12. Gerard T, Bardoux J, Segal P. Traitement de certaines fractures épiphysaires par plaque console. Rev Chir Orthop 1973; 59:593-607.
 13. Haddad N, Chebil M, Khorbi A, Gharsalli A, Kanoun ML, Benmaitigue M et al. Fractures marginales antérieures de l'extrémité inférieure du radius traitées par plaque antérieure. Rev Chir Orthop 2004; 90:329-36.
 14. Hoel G, Kapandj AI. Ostéosynthèse par broches intra focales des fractures à déplacement antérieur de l'épiphyse radiale inférieure Ann. Chir Main 1995; 14:637-43.
 15. Jerry L, Knirt JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg 1986; 68A:647-59.
 16. Jupiter JB, Lipton H. The operative treatment of intra-articular fractures of the distal radius. Clin orthop 1993; 292:48-61.
 17. Kapandj AI. Ostéosynthèse des fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte. Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°46, Expansion Scientifique Paris 1994; 19-40.
 18. Kapour A., Agarwal A., Dhaon B.K. Displaced intra-articular fractures of distal radius : a comparative evolution of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. Injury 2000; 31:75-9.
 19. Lambotte A. Intervention in the anterior marginal radial fractures. Maloine, Paris, 1907.
 20. Laulan J., Bismuth J.P. Intra carpal ligamentous lesions associated with fractures of the distal radius : out come at one year. A prospective study of 95 cases. Acta Orthop Belg 1999; 65:418-23.
 21. Masméjean E., Teboul F., Alnot J.Y. les lésions intra-carpiennes dans les fractures récentes du radius distal. Les fractures du radius distal chez l'adulte. Symposium SOFCOT 2000. Rev Chir Orthop 2001; 87(suppl 1):115-8.
 22. Obert L. Les données épidémiologiques Les fractures du radius distal chez l'adulte. Symposium SOFCOT 2000. Rev Chir Orthop 2001; 87(suppl 1):85-8.
 23. Rizzo C., Genest M., Prud'homme M., Le Nen D. Lésions associées de l'articulation radio-ulnaire distale. Les fractures du radius distal chez l'adulte. Symposium SOFCOT 2000. Rev Chir Orthop 2001; 87(suppl 1):110-5.