

Article original

Arthrolyse arthroscopique du poignet

Arthroscopic wrist arthrolysis

R. Luchetti^{a,*}, A. Atzei^b, I. Papini Zorli^a

^a Rimini Hand Center, Rimini, Italie

^b Hand Surgery Unit, Policlinico G.B.-Rossi, Verona, Italie

Résumé

La raideur du poignet est une complication des traumatismes ou de la chirurgie du poignet. La rééducation reste le traitement de choix pour améliorer la mobilité du poignet. Depuis 1988, nous réalisons des arthrolyses du poignet par arthroscopie. Les critères d'inclusion sont les raideurs du poignet avec ou sans douleurs, avec échec de la rééducation après trois à six mois. Entre 1988 et 2003, nous avons opéré 47 cas (45 patients : 35 hommes pour dix femmes) avec un âge moyen de 36 ans. Toutes les voies d'abord radio- et médiocarpiales ont été utilisées en fonction du site de la raideur. Le recul moyen était de 58 mois (entre 3 et 176 mois). Nous n'avons eu aucune complication. Tous les patients étaient indolores. La mobilité moyenne en flexion–extension est passée de 92° en préopératoire à 106° en postopératoire. La mobilité moyenne en pronosupination est passée de 145° en préopératoire à 155° en postopératoire. La force de serrage moyenne est passée de 25 à 31 kgf. Le Mayo Wrist Score a été amélioré de 39 à 87, et le questionnaire DASH a obtenu une moyenne postopératoire de 21.

© 2006 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Wrist stiffness is a complication of wrist trauma or surgery. Rehabilitation is the treatment of choice to improve the wrist range of motion. Since 1988 we used the arthroscopic wrist arthrolysis. Criteria for patient inclusion in our preop and postop study were wrist stiffness with or without pain, unsuccessful results from rehabilitation after 3 to 6 months. From 1988 to 2003, 47 cases (45 patients: 35 males and 10 females), with a mean age of 36 years were operated on. All the radiocarpal, midcarpal and DRUJ portals were used in relationship with the site of rigidity. At a mean follow up of 58 months (range from 3 to 176 months) no complications were documented. Pain was almost absent in all the cases, mean flexion–extension ROM increased from 92° preop to 106° postop, mean pronation/supination increased from 145° preop to 155° postop, and mean grip strength increased from 25 to 31 kg postop. The average modified Mayo Wrist Score improved from 39 to 87, and the postop DASH Questionnaire obtained an average of 21 points.

© 2006 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Arthrolyse du poignet ; Arthroscopie du poignet

Keywords : Wrist arthrolysis; Wrist arthroscopy

1. Introduction

Les raideurs du poignet peuvent apparaître après des traumatismes avec ou sans fracture du radius, extra- ou intra-articulaires, mais également à la suite de chirurgie du poignet.

La rééducation reste le traitement de choix devant une raideur du poignet de plus de trois à six mois. En cas d'échec de cette rééducation, la mobilisation sous anesthésie du poignet peut être utilisée dans certains cas. Néanmoins, cette technique est souvent dangereuse en provoquant d'autres lésions comme par exemple une fracture de la tête ulnaire. L'arthrolyse chirurgicale est une alternative mais est rarement pratiquée dans les cas de raideur en flexion–extension. En effet, le geste chirurgical lui-même peut être inducteur de raideurs secondaires par créa-

* Auteur correspondant. Via Pietro da Rimini 4, 47900 Rimini, Italie.

Adresse e-mail : rluc@adhoc.net (R. Luchetti).

tion de fibroses intra-articulaires. Elle est plus souvent réalisée pour les raideurs de l'articulation radio-ulnaire distale dans lesquelles la pronosupination est limitée. Cette articulation est plus facile à aborder que l'articulation radiocarpienne et la rééducation peut être débutée immédiatement.

L'arthrolyse arthroscopique est une nouvelle technique qui permet au chirurgien de traiter toutes les articulations du poignet sans prendre le risque de créer d'autres lésions [1–3]. L'amélioration des instruments arthroscopiques, de la technique et de la connaissance de l'anatomie arthroscopique du poignet a permis d'étendre l'utilisation de cette technique à de nombreuses pathologies du poignet.

2. Méthode

2.1. Indications

Les indications pour l'arthrolyse arthroscopique du poignet englobent tous les cas dans lesquels la raideur est apparue à la suite d'une immobilisation prolongée du poignet, que ce soit dans les suites d'une chirurgie ou d'un traumatisme (fracture ou luxation). La douleur est presque toujours présente associée à la raideur articulaire. Les causes de la raideur peuvent être intra- et extra-articulaires (Tableau 1), la localisation précise de la zone responsable de la raideur du poignet dépend en fait de la lésion de départ. L'articulation radiocarpienne et l'articulation radio-ulnaire distale peuvent être atteintes individuellement ou en association. L'articulation médiocarpienne est plus rarement responsable de la raideur du poignet. Les causes anatomiques les plus fréquentes en pathologie clinique sont les adhérences capsulaires et l'arthrofibrose intra-articulaire du poignet. Les adhérences capsulaires sont liées à des rétractions ligamentaire et capsulaire, et l'arthrofibrose intra-articulaire du poignet est le plus souvent due à des brides fibreuses entre le radius et la première rangée des os du carpe à la suite d'une fracture du radius. Néanmoins, ces deux causes peuvent être associées.

2.2. Technique chirurgicale

Les voies d'abord radiocarpienne, médiocarpienne et radio-ulnaire distale sont les voies d'abord arthroscopiques de choix (Figs. 1, 2, 3). Récemment une voie d'abord radiocarpienne palmaire a été décrite (Fig. 4) [4]. L'arthroscopie du poignet

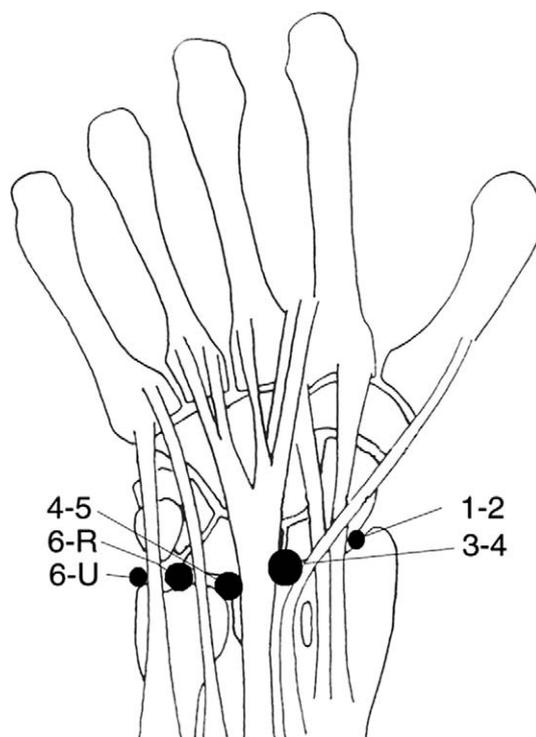


Fig. 1. Voies d'abord radiocarpiennes.

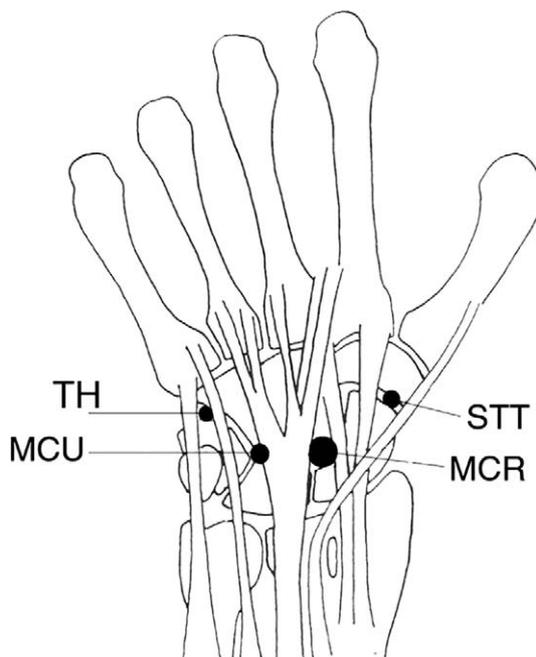


Fig. 2. Voies d'abord médiocarpiennes.

Tableau 1
Étiologies possibles des raideurs du poignet (Intra- et extra-articulaire)

Post-traumatisme	Postchirurgie
Fracture	Récidives de kystes synoviaux dorsaux
Fracture–luxation	Traitement des fractures et pseudarthroses du scaphoïde
Luxation	Arthrodèse intracarpienne
Lésions ligamentaires	Reconstruction ligamentaire (SL...)
	Réséction de la première rangée du carpe
	Immobilisation prolongée
	Immobilisation erronée

fait appel à l'instrumentation habituelle mais également à des instruments plus agressifs (Tableau 3). L'arthroscopie débute au niveau de l'articulation radiocarpienne en commençant par la partie interne. Quand il y a une perte de la pronosupination associée, l'arthrolyse de l'articulation radio-ulnaire distale devra être également réalisée. Dans la plupart des cas, il est extrêmement difficile de reconnaître l'anatomie normale du poignet (Fig. 5). En effet, la fibrose intra-articulaire et les dif-

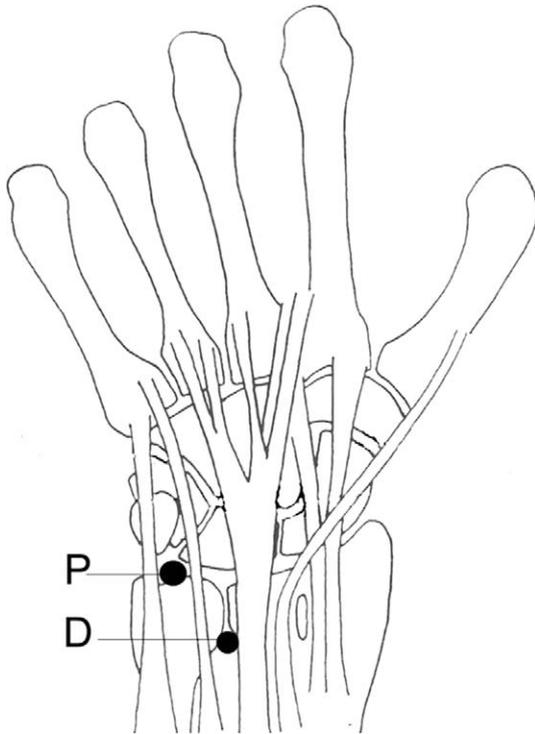


Fig. 3. Voies d'abord radio-ulnaires inférieures.



Fig. 4. La voie d'abord antérieure est située entre le Flexor Carpi Radialis et l'artère radiale.

férentes adhérences obscurcissent le champ de vision et rendent très difficile la position en triangulation des instruments nécessaires à l'acte chirurgical. Il faudra, donc, dans un premier temps se repérer précisément pour commencer la résection de la synoviale et de la fibrose avec soin. Il est évident que l'habileté et l'habitude du chirurgien sont nécessaires pour ce type d'acte chirurgical.

Tableau 2
Instruments pour l'arthrolyse arthroscopique

Instruments motorisés
Shaver "Full radius"
Shaver "Cutter"
Shaver "Razor cut"
Shaver "aggressive cutter"
Pince aspirante
Mini-scalpel (banana blade)
Laser
Radiofréquence
Dissecteur et bistouri

Tableau 3
Paramètres d'évaluations pré- et postopératoires

Mayo Wrist Score
Douleur (VAS)
Mobilité du poignet (degrés)
Force musculaire (kgF ou %)
Retour au travail
Dash Questionnaire (Postopératoires)

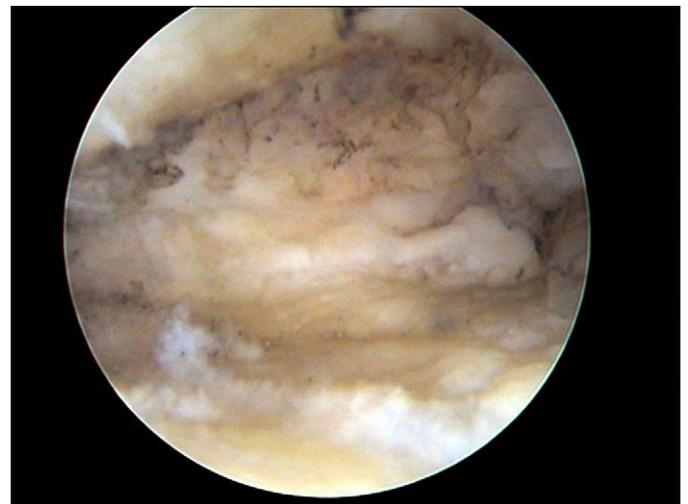


Fig. 5. Vue intra articulaire qui correspond l'espace entre le ligament radio scapho grand os et le ligament radio lunaire long.

2.2.1. Articulation radiocarpienne

Toutes les voies d'abord habituelles (1–2, 3–4, 4–5, 6R et 6U) peuvent être utilisées. La fibrose, la synoviale et les adhérences sont retirées dans un premier temps avec les instruments appropriés : il peut s'agir de shaver motorisé avec aspiration, de système laser ou de radiofréquences. Assez souvent, cette simple résection est suffisante pour améliorer la mobilité du poignet. Si nécessaire, il est possible de réséquer les ligaments radiocarpiaux dorsaux et/ou palmaires (Fig. 6). Cela sera réalisé avec de petites lames de bistouri (Fig. 7) ou avec l'utilisation de laser ou d'instruments à radiofréquence (Fig. 8). Il faut également réséquer toute la partie dorsale des adhérences au niveau du cul-de-sac dorsal de l'articulation radiocarpienne. La capsulotomie dorsale peut faire appel parfois à l'utilisation d'une voie d'abord palmaire.

Une attention toute particulière sera prise pour respecter les ligaments ulnaires, dorsaux et palmaires. La simple résection des ligaments radiaux n'a jamais entraîné de déviation radiale

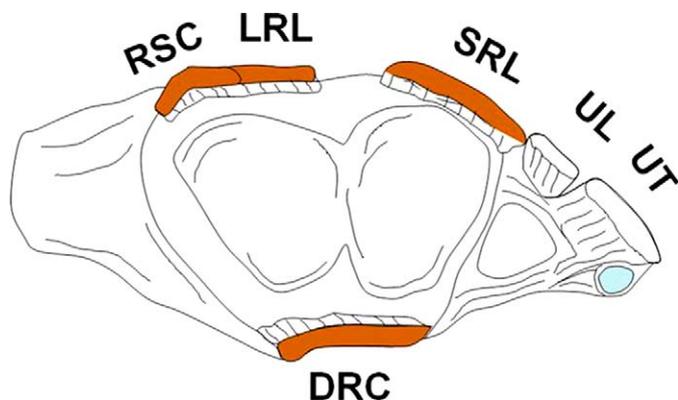


Fig. 6. Dessin montrant le niveau de libération ligamentaire et capsulaire au niveau du poignet : DC (capsule dorsale), RLT (ligament radio-luno-triquétral), DUL (ligament ulnaire dorsal), UCL (ligament ulno carpien), PUL (ligament ulnaire palmaire), SRL (ligament radio-lunaire court), RSL (ligament radio-scapho-lunaire), LRL (ligament radio-lunaire long), RSC (ligament radio-scapho-grand os). Les ligaments ulnaires (couleur jaune) ne doivent pas être sectionnés.



Fig. 7. Section de la capsule avec un mini bistouri.

des os du carpe [5]. Dans le même temps opératoire, quand il existe des petites marches d'escalier de moins d'1 mm au niveau de la surface articulaire du radius, il sera possible de les aviver pour égalisation (Fig. 9). On pourra également faire un débridement d'une lésion centrale du ligament triangulaire avec résection d'un lambeau central. Enfin, certains patients peuvent présenter une inversion de l'index radio-ulnaire distal qui sera traitée en réalisant une résection de type WAFER sous contrôle arthroscopique. À la fin de procédure chirurgicale, la mobilisation forcée du poignet n'est pas nécessaire. Après avoir décroché la main du système de traction, on vérifie par une simple mobilisation douce, que l'augmentation des secteurs de mobilité a été suffisante (Figs. 10–15).

2.2.2. Articulation médiocarpienne

Cette articulation est plus rarement impliquée isolément dans la raideur du poignet. Les voies d'abord sont les quatre voies d'abord habituelles (radiomédiocarpienne, ulnomédiocar-



Fig. 8. Résection de la capsule et des adhérences avec un VAPR.



Fig. 9. Découverte d'une marche d'escalier intra articulaire post fracturaire après la libération de l'articulation.

pienne, STT et TH). Elles permettent l'exploration de toute l'articulation médiocarpienne à la recherche d'une cause à la raideur du poignet. La réalisation de l'arthroscopie de cette articulation est beaucoup plus facile à réaliser car la fibrose est moins importante. Il existe toujours une synovite le plus souvent située au niveau de l'articulation scaphotrapézoïdienne et triquétrohamatienne. Il peut exister des lésions de chondropathie au niveau de la tête du grand os et de l'os crochu, responsable de phénomènes douloureux qui peuvent être impliqués dans le processus de raideur. Le débridement et la synovectomie associés de cette articulation, participe à l'amélioration du secteur de mobilité. On ne pratiquera pas de résection ligamentaire capsulaire au niveau de l'articulation médiocarpienne.

2.2.3. Articulation radio-ulnaire distale

Il est très difficile d'avoir une bonne visibilité de cette articulation même dans des conditions normales. La raideur de cette articulation est due à la présence de fibrose qui ne facilite

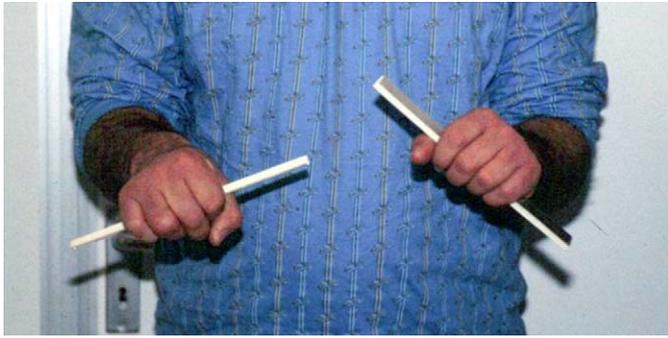


Fig. 10–11. Cas 1 : Homme de 28 ans, qui était en fait notre premier patient. En 1988, il a présenté une raideur de son poignet droit due à une immobilisation prolongée de trois mois à la suite d'une fracture associée du radius et du scaphoïde. La mobilité en pronosupination était limitée.



Fig. 14–15. Cas 1 : Une arthrolyse arthroscopique lui a permis de retrouver une mobilité strictement normale de son poignet. La pronosupination a été conservée avec 12 ans de recul.

pas la réalisation de l'arthroscopie. Pour éviter de prolonger de façon trop importante la durée de l'arthroscopie, on réalisera la libération des adhérences entre la tête ulnaire et la fossette sigmoïdienne en plaçant un dissecteur par la voie d'abord radio-ulnaire proximale. Le contrôle arthroscopique se fait par la voie d'abord radio-ulnaire distale mais parfois il est possible d'y arriver plus facilement à travers une perforation centrale du



Fig. 12–13. Cas 1 : L'arthrographie montrait une très nette image radiologique d'adhérences capsulaires.

ligament triangulaire. L'inversion de la position de l'arthroscope et du dissecteur permet de compléter la libération des adhérences. Cette technique permet en général de façon relativement simple d'obtenir une très nette amélioration de la pronosupination.

2.2.4. Points techniques

L'utilisation d'un système d'arthropompe n'est pas une obligation en arthroscopie du poignet. Seule l'arrivée d'eau à une pression de 35–45 mm de mercure est suffisante et il suffit de placer le sac d'eau stérile sur un simple pied à perfusion. L'évacuation se fait par les autres voies d'abord ou à l'aide d'un petit trocart. Pour l'arthroscopie de l'articulation radio-ulnaire distale, l'évacuation de l'eau se fait de façon très simple par les voies d'abord habituelles.

Il est possible de s'aider de contrôles fluoroscopiques pré-, per- et postopératoires afin de vérifier l'anatomie du poignet et la position des instruments dans les cas les plus difficiles. Les mobilités pré- et postopératoires seront mesurées de façon systématique afin de déterminer l'amélioration.

2.3. Rééducation

La rééducation est démarrée immédiatement après le geste chirurgical. Il est parfois nécessaire d'utiliser des antalgiques

pour diminuer les douleurs postopératoires immédiates. Les exercices de rééducation sont réalisés environ trois mois en travaillant la pronosupination et la flexion–extension, en augmentant graduellement l'importance des secteurs de mobilité et en travaillant progressivement contre résistance. La rééducation aquatique est un traitement initial de choix. Les exercices passifs, actifs et aidés sont réalisés par le patient seul et avec l'aide d'un kinésithérapeute. Le retour aux activités professionnelles dépend du type de travail mais ne dépasse jamais trois mois.

3. Résultat

Entre 1988 et 2003, nous avons opéré 47 cas (45 patients : 35 hommes et dix femmes avec un âge moyen de 36 ans). Un de nos cas avait été opéré des deux côtés. Après la première arthrolyse arthroscopique qui avait permis une amélioration significative, une seconde arthroscopie du côté opposé a été nécessaire pour obtenir la même qualité de résultat (Figs. 16–25).

Trente-six cas étaient secondaires à des fractures du radius, trois étaient secondaires à une résection de la première rangée des os du carpe. Six cas sont apparus à la suite de chirurgie secondaire pour récurrence de kyste synovial dorsal. Un cas suivait une chirurgie classique pour une lésion du ligament trian-

gulaire de type IB et un cas après une chirurgie pour luxation de l'articulation radio-ulnaire distale (Figs. 26–31).

Les critères d'inclusion de notre étude étaient :

- raideur du poignet avec ou sans douleur ;
- diminution de la force musculaire ;
- échec d'une rééducation bien conduite après trois à six mois.

L'analyse de l'évolution pré- et postopératoire de tous les patients était faite selon les critères du « MAYO WRIST SCORE » [6]. Le questionnaire DASH était utilisé dans la révision postopératoire finale (Tableau 2).

Tous les patients ont été revus et analysés cliniquement. Le recul moyen est de 58 mois (entre 3 et 176 mois). Nous n'avons eu aucune complication. Nous avons eu trois échecs peut être liés au fait que l'indication chirurgicale n'avait pas été correctement évaluée. Un des patients est décédé des suites d'un accident de la circulation. Pour tous les autres cas, la douleur était pratiquement toujours absente. Les mobilités du poignet et la force musculaire ont augmenté de façon importante (Tableau 4). L'analyse en fonction du « Mayo Wrist Score »



Fig. 16–17. Cas 2 : Homme de 18 ans, qui a présenté une fracture du radius droit à l'âge de 14 ans. La fracture avait été opérée et fixée par des broches.



Fig. 18–19. Cas 2 : Après deux mois d'immobilisation, le brochage a été retiré mais il n'y a pas eu de rééducation prescrite. Le patient présentait un poignet raide et douloureux.



Fig. 20–21–22. Cas 2 : Les radiographies et l'IRM ne montraient pas de problème particulier au niveau des surfaces articulaires.

modifié est passée de 39 en pré- opératoire à 87 en postopéra- toire. Le questionnaire DASH a obtenu une moyenne de 21 points.

4. Discussion

L'arthrolyse arthroscopique est bien connue et bien décrite pour d'autres articulations [7–10].

Verhellen et Bain [5] ont montré que l'arthrolyse arthroscopique ne pouvait pas blesser le nerf médian ou l'artère radiale car ils se situaient à une distance suffisante du lieu de résection

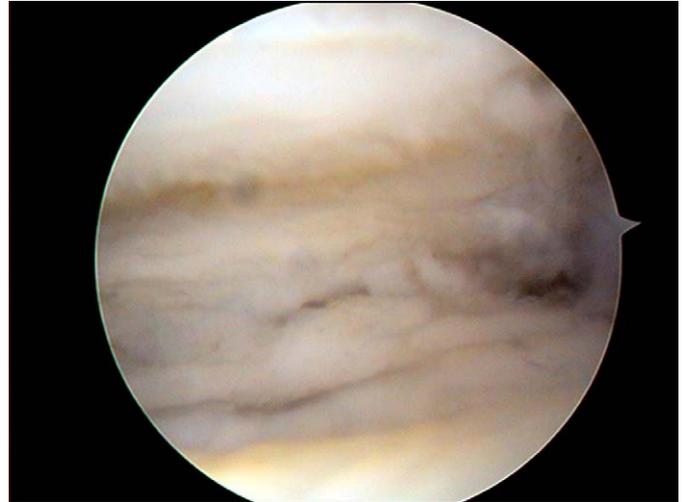


Fig. 23. Cas 2 : L'arthroscopie du poignet a été réalisée 4 ans plus tard. Elle a retrouvé des brides de fibroses qui allaient de la surface articulaire du radius jusqu'au niveau du ligament scapho-lunaire.



Fig. 24–25. Cas 2 : La résection arthroscopique de la fibrose et le nettoyage de la chondropathie de la fossette scaphoïdienne du radius ont été réalisés. L'analyse clinique 6 ans plus tard, montrait une excellente récupération de la flexion extension du poignet sans aucune douleur.



Fig. 26–27. Cas 3 : Femme de 29 ans, qui présentait une limitation de la pronation du poignet droit après une réparation chirurgicale ouverte de son ligament triangulaire.

ligamentaire (entre 5 à 6 mm). En comparaison avec la série de Verhellen et Bain, nos cas avaient une meilleure mobilité préopératoire mais le résultat final était approximativement les mêmes (Tableau 5). En fait, la sélection de nos patients est fondée sur l'existence d'une raideur du poignet le plus souvent associée à la douleur. La raideur du poignet isolée n'entraîne pas obligatoirement une arthrolyse arthroscopique qui devient en revanche, particulièrement indiquée dès que les patients présentent une douleur associée.

Une arthrolyse arthroscopique itérative a été réalisée dans notre série sur un cas car la qualité du résultat n'était pas satisfaisante. La réopération a été parfaitement acceptée par le patient qui avait déjà bénéficié de ce type de chirurgie. En effet, l'arthrolyse arthroscopique ne dure pas longtemps, elle n'est pas douloureuse et surtout elle permet de montrer au patient l'amélioration immédiate de la mobilité de son poignet.

L'arthroscopie peut également montrer des lésions associées des tissus périphériques qui peuvent entraîner les douleurs. Dans notre série, nous avons fréquemment trouvé des corps

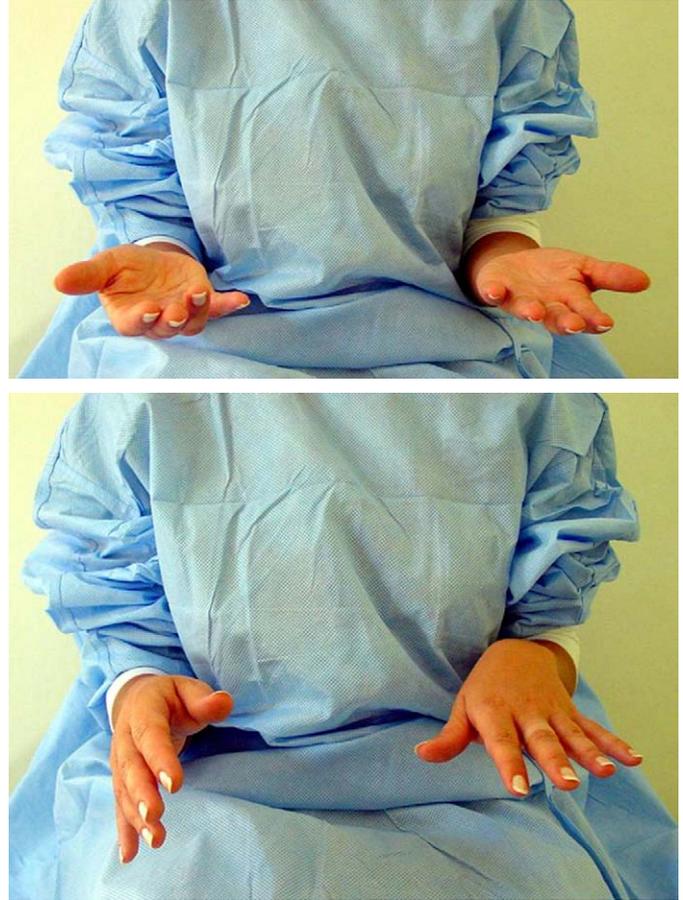


Fig. 28–29. Cas 3 : La mobilité du poignet avant la chirurgie a montré une limitation de la pronation qui était cotée à 0°.

étrangers, de la fibrose, des chondropathies, des lésions partielles des ligaments scapholunaire, lunotriquétral et du ligament triangulaire. On peut également mettre en évidence l'existence de marches d'escalier articulaire de petite taille qui ne se voyaient ni à la radio ni à l'IRM (cas n° 2). Cela confirme la valeur de l'arthroscopie en comparaison des autres méthodes d'exploration [11,12]. De plus, au cours de l'intervention, il est possible de traiter ces lésions dans le même temps opératoire, ce qui va à la fois améliorer la mobilité du poignet et traiter la cause des douleurs.

La conversion de l'arthroscopie en chirurgie classique, a seulement été suggérée lorsqu'il était nécessaire de traiter chirurgicalement un problème au niveau de l'articulation radio-ulnaire distale [13]. D'autres voies d'abord chirurgicales ont été décrites pour traiter des lésions associées tel un canal carpien ou une dénervation du poignet isolée ou complète.

Selon notre expérience, nous pensons qu'il ne faut traiter les avulsions ulnaires du ligament triangulaire (type IB) ou une complète lésion du ligament scapholunaire au cours de ce type d'intervention. En effet, ces techniques nécessitent une immobilisation prolongée ce qui est à l'inverse du but recherché dans l'arthrolyse arthroscopique qui justifie d'une rééducation immédiate.

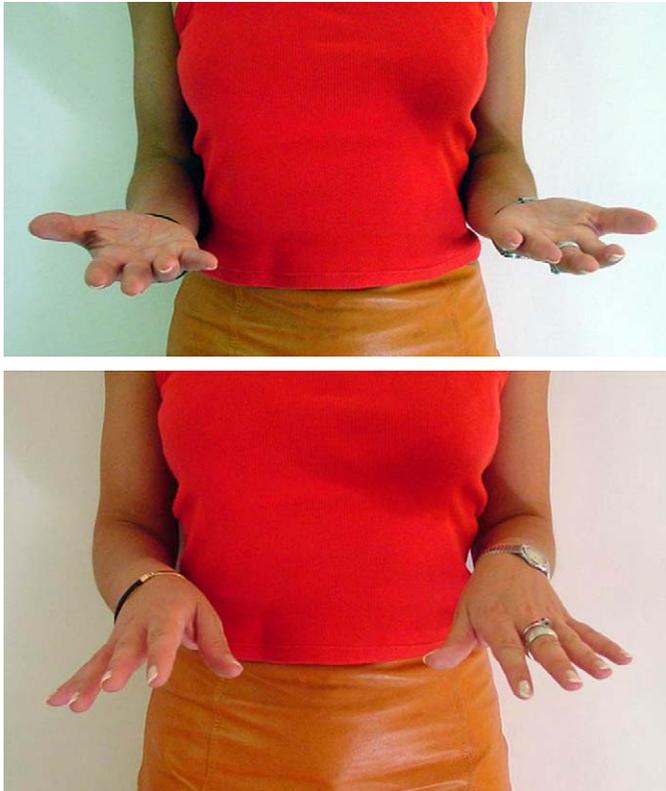


Fig. 30–31. Cas 3 : La flexion extension et la supination était normale. Une arthrolyse arthroscopique lui a permis de retrouver une pronation complète de son poignet.

Tableau 4
Résultats

Paramètres	Préopératoires	Postopératoires
Douleur (VAS)	8	1
Flexion (degrés)	47	53
Extension (degrés)	45	53
Inclinaison radiale (degrés)	15	18
Inclinaison ulnaire (degrés)	29	31
Pronation (degrés)	72	77
Supination (degrés)	73	78
Force musculaire (kgF)	25	31
Mayo Wrist Score	39	87
Dash	–	21

Résultats obtenus sur 47 patients.

Tableau 5
Comparaison entre les autres séries de la littérature

Publications	Cas n°	Recul Mois	Préopératoires Flexion/extension (mean degrees)	Postopératoires Flexion/extension (mean degrees)
Pederzini et al, 1991 [1]	5	10	44/40	54/60
Osterman and Culp, 1999 [14]	20	32	9/15	42/58
Verhellen et Bain, 2000 [5]	5	6	17/10	47/50
Luchetti, Atzei et Mustapha 2001 [15]	19	32	46/38	54/53
Hattori et al, 2004 [16]	11	?	29/47	42/56

Il est donc très important de discuter avec le patient en préopératoire afin qu'il comprenne la chirurgie et son but et surtout qu'il adhère au programme de rééducation immédiate après une arthrolyse arthroscopique. Dans une étude précédente, nous avons trouvé que le gain obtenu pendant l'opération en flexion–extension était temporairement diminué en postopératoire immédiat pour finalement être récupéré après la rééducation au recul final [1]. Il ne faut pas oublier non plus que la raideur du poignet n'intéresse pas seulement l'articulation radiocarpienne (flexion–extension). En effet, la raideur de l'articulation radio-ulnaire distale est souvent rencontrée, isolée ou associée à une raideur radiocarpienne. Notre étude a montré que la récupération de la pronosupination était plus facile à obtenir que la flexion–extension, et que cette récupération se maintenait dans les temps.

5. Conclusion

L'arthrolyse arthroscopique est une technique fiable et reproductible, et devient une indication thérapeutique de choix pour le traitement des raideurs du poignet après traumatisme ou chirurgie [17]. Les points positifs qui orientent le chirurgien vers ce choix thérapeutique sont :

- il s'agit d'une chirurgie sûre et qui ne nécessite pas de large voie d'abord ;
- elle permet aux chirurgiens d'identifier et de traiter les causes réelles de la raideur intra-articulaire et également des douleurs ;
- elle permet la réalisation d'une autre technique chirurgicale dans le même temps opératoire à condition que cette dernière n'entraîne pas d'immobilisation du poignet ;
- elle n'empêche pas de se transformer à tous moments en chirurgie ouverte.

Le point négatif principal reste qu'il s'agit d'une technique difficile nécessitant un matériel adapté et qui ne doit être faite que par un chirurgien spécialisé et entraîné.

Références

- [1] Pederzini L, Luchetti R, Montagna G, Alfarano M, Soragni O. Trattamento artroscopico delle rigidità di polso. Il Ginocchio 1991;XI-XII:1–13.
- [2] Bain GI, Verhellen R, Pederzini L. Procedure artroscopiche capsulari del polso. In: Pederzini L, editor. *Artroscopia di Polso*. Milano: Springer-Verlag Italia; 1999. p. 123–8.
- [3] Luchetti R, Atzei A. Artroli artroscopica nelle rigidità post-traumatiche. In: Luchetti R, Atzei A, editors. *Artroscopia di Polso*. Fidenza: Mattioli 1885 Editore; 2001. p. 67–71.
- [4] Jantea CL, Fu FH, McCarthy DM, Herndon JH, Horikoshi M. Palmar approaches/portals for arthroscopy of the wrist. *Arthroscopie* 1994;7: 225–31.
- [5] Verhellen R, Bain GI. Arthroscopic capsular release for contracture of the wrist. *Arthroscopy* 2000;16:106–10.
- [6] Cooney WP, Bussey R. Difficulty wrist fractures. *Clin Orthop Rel Res* 1987;213:136–47.
- [7] Jones GS, Savoie FH. Arthroscopic capsular release of flexion contractures of the elbow. *Arthroscopy* 1993;9:277–83.
- [8] Sprague N, O'Connor RL, Fox JM. Arthroscopic treatment of post operative knee fibroarthrosis. *Clin Orthop Rel Res* 1982;166:125.

- [9] Warner JJ, Allen AA, Marks PH, Wong P. Arthroscopic release of post-operative capsular contracture of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1996; 79A:1151–8.
- [10] Warner JJ, Answorth A, Marsh PH, Wong P. Arthroscopic release for chronic, refractory adhesive capsulitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1995;78A:1808–16.
- [11] Zlatkin MB, Chao PC, Osterman AL, Schnall MD, Dalinka MK, Kressel HY. Chronic wrist pain: evaluation with high resolution MR imaging. *Radiology* 1989;173:723–9.
- [12] Cerofolini E, Luchetti R, Pederzini L, Soragni O, Colombini R, D'Alimonte P, et al. Evaluation of triangular fibrocartilage complex tears in the wrist: comparison with arthrography and arthroscopy. *J Comput Assist Tomogr* 1990;14:963–7.
- [13] af Ekenstam FW. Capsulotomy of the distal radio-ulnar joint. *Scand J Plast Surg* 1988;22:169.
- [14] Osterman AL, Culp RW, Bednar JM. The arthroscopic release of wrist contractures. Scientific Paper Session A1. Boston: ASSH Annual Meeting; 1999.
- [15] Luchetti R, Atzei A, Mustapha B. Arthroscopic wrist arthrolysis. *Atlas Hand Clinics* 2001;6(2):371–87.
- [16] Hattori T, Tsunoda K, Watanabe K, Nakao E, Nakamura R. Arthroscopic mobilization for post-traumatic contracture of the wrist. *J Jpn Soc Surg Hand* 2004;21(5):583–6.
- [17] Luchetti R, Atzei A, Fairplay T. Wrist athrolysis. In: Geissler WB, editor. *Wrist arthroscopy*. New York: Springer; 2004. p. 145–54.