

ARTHROSCOPIE DU POIGNET

Ch. MATHOULIN

Institut de la Main, Clinique JOUVENET,

6, square Jouvenet, 75016 PARIS

mathoulin@wanadoo.fr

RESUME:

L'arthroscopie du poignet est une technique relativement récente puisqu'elle a été décrite dans les années 1970. Dans les années 80 elle est devenue un élément de diagnostic de plus en plus incontournable. Ce n'est que dans les années 90 qu'elle a permis la réalisation de gestes thérapeutiques qui ont bouleversé la compréhension des pathologies du poignet et modifié considérablement les suites opératoires et les résultats d'une chirurgie dont les effets iatrogènes n'étaient pas toujours parfaitement contrôlés.

Les patients étaient opérés sous garrot pneumatique et anesthésie locorégionale en chirurgie ambulatoire. La position du bras était toujours la même en traction dans l'axe bras fixé à la table. Une traction de 5 à 7 kgf était exercée. L'arthroscope de 2,4 mm de diamètre présentait une optique ouverte à 30°. Les 2 articulations radio et médio carpienne étaient systématiquement explorées en commençant par la radio carpienne et toujours par le côté radial. Les voies d'abord de très petite taille (2mm environ) étaient laissées ouvertes.

L'intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet est maintenant bien codifié.

On a divisé cet intérêt en 3 chapitres distincts :

- L'exploration du poignet : intérêt diagnostic
- Les traitements indiscutables ; réparation du ligament triangulaire, assistance aux traitements des fractures du radius,
- Les traitements plus discutés : Lésions des ligaments intrinsèques (scapho-lunaire et luno-triquétral), résections osseuses (styloïdectomie et résection distale de l'ulna), kystes synoviaux, l'arthrolyse du poignet
- Les traitements d'avenir : les prothèses partielles...

I – INTRODUCTION

L'arthroscopie du poignet est apparue dans les années 70 dans les suites du développement de l'arthroscopie d'articulation plus facilement accessible. Elle s'est développée dans un premier temps, pour affiner le diagnostic de lésions intra articulaires difficiles d'accès. L'avènement des méthodes d'investigation modernes tel le scanner, avec en particulier l'arthroscanner, ou l'IRM, a fait disparaître peu à peu l'intérêt diagnostique de l'arthroscopie du poignet pendant une courte période. Cet intérêt diagnostique est réapparu plus tard lorsqu'on s'est aperçu de l'existence de faux négatif et de faux positif dans ces techniques d'investigations récentes. Néanmoins, nul doute que le développement d'éléments d'investigation encore plus performant rendra plus ou moins obsolète le côté seulement diagnostique de l'arthroscopie du poignet. Depuis moins de 15 ans, l'intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet ne cesse de progresser. Dans un avenir proche, il sera difficile d'envisager le traitement des lésions du poignet sans passer par l'arthroscopie.

C'est WATANABE en 1972 qui le premier a mis un arthroscope dans un poignet dans les suites de ses travaux de base publiés en 1969 sur l'arthroscopie du genou.

Mais HEMPFLING en 1983 en Allemagne et surtout WIPPLE en 1985 aux Etats Unis ont commencé vraiment à utiliser l'arthroscopie du poignet à des fins diagnostiques.

La période de la fin des années 80 et du début des années 90, a vu le développement de l'arthroscopie du poignet à travers le monde surtout pour le diagnostic des lésions intra articulaires. OSTERMANN aux Etats Unis, PEDERZINI en Italie, BOUR et SAFFAR en France ont été les précurseurs de cette technique.

A partir des années 90 jusqu'à nos jours, les techniques chirurgicales vraies se sont considérablement développées avec LUCHETTI en Italie, DOY au Japon, GEISSLER aux Etats Unis, LINDAU en Suède, De SMET en Belgique, HO en Chine, STANLEY, GODDARD et YANNI en Angleterre, DUMONTIER, FONTES et MATHOULIN en France. Les publications sont devenues fréquentes sur le sujet avec des résultats qui semblent similaires dans toutes les séries (ref. 1-5)

II – L'EQUIPEMENT - VOIES D'ABORD–PORTES D'ENTREE

1/ Equipement

Cette technique peut paraître contraignante car elle nécessite une instrumentation adaptée onéreuse. Tout d'abord, il faudra un système de traction de manière à pouvoir distendre le poignet. Plusieurs systèmes existent mais le principe est toujours le même. Le malade est allongé en décubitus dorsal, le bras est fixé à la table à bras, l'avant bras et le poignet sont en traction formant un angle de 90° avec le bras, la traction est entre 5 et 7 kilos selon les patients (fig. 1). Il faudra, donc, en plus de ce système de traction ajouter une pièce intermédiaire qui pourra être soit des doigtiers japonais soit une main japonaise, qui permet d'attacher la main de façon stérile. Un équipement plus spécialisé et plus complexe est nécessaire avec un moniteur vidéo, une source lumineuse par fibres optiques, une caméra qui, du fait des progrès récents, ont tendance à devenir tridimensionnelles et un système d'irrigation avec une entrée et une sortie aspiration de l'eau saline utilisée.

L'optique est également très particulière, il s'agit d'un scope de 2,4 mm de diamètre et dont l'extrémité présente une lentille oblique de 30°. Elle est raccordée à la source lumineuse. Elle rentre dans des canules adaptées de 3 mm environ qui sont elles-mêmes raccordées au système d'irrigation. Enfin, de nombreux instruments de petite taille existent qu'il s'agisse de pince coupante ou non, de palpateurs, et de système d'aspiration-abrasage. Tout ce matériel cher, nécessite les plus grands soins lors des périodes d'utilisation et surtout de nettoyage.

2/ Voies d'abord - Portes d'entrées

Plusieurs voies d'abord ou portes d'entrée ont été décrites, répondant à l'anatomie du poignet dans le but d'éviter les lésions d'éléments nobles et de pouvoir mettre en place l'arthroscope et les instruments miniaturisés (fig 2a-2b).

a- Pour l'articulation radio carpienne, il existe 4 portes d'entrée principales qui ont pris les noms correspondants aux espaces situés entre les différents compartiments des tendons extenseurs.

De radial à ulnaire, nous retrouverons, donc, la voie d'abord 1-2 qui est située entre le compartiment le 1 et le compartiment 2, c'est à dire entre le long abducteur et les tendons des radiaux. Cette voie d'abord permet la pénétration d'instruments ou d'optiques qui analyse parfaitement bien toute la partie antérieure de l'articulation et qui peuvent en particulier aider aux traitements des kystes synoviaux antérieurs.

La voie d'abord 3-4 est située entre le compartiment 3 et le compartiment 4 c'est à dire entre le long extenseur du pouce et les extenseurs communs des doigts. C'est la voie d'abord d'entrée de base de l'articulation radio carpienne, celle qui est toujours réalisée en premier. Elle est située à environ 1 cm de la partie distale du tubercule de Lister. Cette voie d'abord permet une exploration quasi complète de toute l'articulation radio carpienne sauf bien sûr de la partie antérieure.

La voie d'abord 4-5 est moins utilisée, elle est située entre les compartiments 4 et le compartiment 5 c'est à dire entre l'extenseur commun des doigts et l'extenseur propre du V^{ème} doigt.

La voie d'abord 6R est la deuxième grande voie d'abord de l'articulation radio carpienne. Elle est située du côté radial du 6ème compartiment c'est à dire en dehors de l'extenseur carpi ulnaris.

Une voie d'abord 6U, c'est à dire ulnaire par rapport au tendon extenseur carpi ulnaris avait été décrite pour l'irrigation et la sortie de l'eau. En réalité, elle est très peu utilisée car d'une part la multiplicité des voies d'abord dans une arthroscopie du poignet normale, suffit à elle-même à l'irrigation et d'autre part, elle reste dangereuse par les possibles lésions de la branche dorsale du nerf ulnaire.

b- Au niveau de l'articulation médio carpienne, il existe trois grandes voies d'abord, une voie d'abord radiale médio carpienne qui est située 1 cm au-dessus de la voie d'abord 3-4 radio carpienne. Cette voie d'abord permet l'exploration de pratiquement toute l'articulation.

Une voie d'abord ulnaire médio carpienne est décrite. Cette voie d'abord est située au carrefour entre l'os crochu, le semi-lunaire et le triquetrum. Elle est facile à trouver car il existe une dépression entre les os facilement palpable à ce niveau là.

Une voie d'abord appelée 1-2 médio carpienne ou plus logiquement STT (scapho-trapézo-trapézoïdien) est utilisée de plus en plus pour des techniques chirurgicales au niveau de l'articulation scapho-trapézo-trapézoïdienne.

c- L'articulation radio ulnaire distale bénéficie de deux voies d'abord classiques. La porte d'entrée appelée radio ulnaire distale 1 qui est située 0,5 cm en dessous de la voie d'abord 6R, de manière à passer sous le ligament triangulaire. Une deuxième voie d'abord radio ulnaire distale 2 est située 1 cm en dessous de la voie d'abord 4-5 est permet l'analyse de la partie la plus proximale de l'articulation radio ulnaire distale. En pratique quotidienne, ces voies d'abord sont souvent peu utilisées, ce d'autant que le ligament triangulaire est de façon quasi

permanente perforée en son centre aux alentours de la cinquantaine permettant alors une analyse sans difficulté de l'articulation radio ulnaire distale.

III – EXPLORATION, INTERET DIAGNOSTIC

Certaines règles sont à respecter pour éviter les complications. Il faut d'abord injecter une solution saline à l'intérieur de l'articulation radio carpienne et médio carpienne de manière à les distendre pour faciliter l'accès et écarter plus efficacement les éléments nobles. On peut s'aider du dessin des reliefs osseux et tendineux à l'aide d'un marqueur cutané. Une lame de bistouri numéro 15 est utilisée. Nous déconseillons l'utilisation des lames 11 classique en arthroscopie du genou ou de l'épaule car elles sont au niveau du poignet trop dangereuses pouvant entraîner des lésions de tendons ou de nerfs. Les incisions sont horizontales dans le sens des lignes de la peau favorisant une meilleure cicatrisation. Le passage de la capsule articulaire se fait d'abord avec une pince courbe à bout mousse, de façon à éviter les lésions d'éléments nobles. La canule avec un trocart à bout mousse est mise en place puis le trocart retiré et remplacé par l'arthroscope.

Le bilan diagnostique doit être systématique afin de ne rien oublier. Il existe des zones aveugles au niveau de la partie antérieure distale de l'articulation même si des voies d'abord palmaires sont décrites.

L'analyse commence par l'articulation radio carpienne avant l'articulation médio carpienne.

Une séquence d'examen doit être respectée :

- analyse du côté radial avant le côté ulnaire,
- analyse de la partie distale avant la partie proximale,
- analyse du côté palmaire avant le côté dorsal
- analyse des systèmes ligamentaires avant l'analyse du cartilage
- enfin simple inspection avant test avec le palpateur

En respectant ces règles simples, pratiquement toutes les articulations du poignet peuvent être explorées à l'exception des rares zones aveugles palmaires distales. Néanmoins des voies

d'abord antérieures commencent à être décrites permettant d'analyser ces zones plus difficiles d'accès.

IV – INDICATIONS THERAPEUTIQUES INDISCUTABLES

Entre 1998 et 2005 nous avons réalisés 1000 arthroscopies du poignet. Tous nos patients ont été opérés en chirurgie ambulatoire sous garrot pneumatique.

Sur 1000 arthroscopies, seules 42 arthroscopies ont été « blanches », c'est-à-dire sans apport diagnostic ou thérapeutique, soit 4 % de cette série. Sur ces 42, 34 ont été réalisées dans les 500 premières arthroscopies pour seulement 8 dans les 500 suivantes montrant la plus grande maîtrise dans le choix des indications.

Nous pouvons répartir les indications en 7 grands chapitres :

- 1/ L'assistance aux traitements des fractures (radius distal articulaire et scaphoïde : 7%)
- 2/ Les lésions du ligament triangulaire (17% des cas)
- 3/ Les lésions des ligaments intrinsèques (scapho-lunaire et luno-triquétral : 21%)
- 4/ Les résections osseuses (styloïdectomie radiale, résection de l'ulna distal : 13%)
- 5/ Les résections des kystes synoviaux (21%)
- 6/ Les prothèses partielles du carpe (2,5%)
- 7/ Autres techniques (arthrolyse du poignet, synovectomie... : 14,5%)

Actuellement les deux premiers chapitres, l'assistance aux traitements des fractures et le traitement des lésions du ligament triangulaire, sont considérés comme des indications indiscutables qui ont révolutionné l'approche thérapeutique de ces lésions.

1/ Assistance arthroscopique aux traitements des fractures

a – Les fractures articulaires du ¼ inférieur du radius

Les fractures articulaires déplacées du ¼ inférieur du radius nécessitent une réduction anatomique. En effet de nombreux travaux ont montré que lorsqu'il persistait un enfoncement

articulaire d'au moins 2 mm, il y avait dans plus de 90 % des cas, une arthrose à 5 ans de recul. De plus, l'association des lésions ligamentaires est assez fréquente. L'utilisation de l'arthroscopie du poignet va faciliter la réduction anatomique de ces fractures articulaires par la vision directe des différents fragments. Elle permet le diagnostic précis et parfois le traitement des lésions intra articulaires associées (ref. 6-18). L'arthroscope était toujours introduit par une voie d'abord 3-4 radio carpienne. Une voie d'abord instrumentale 6R, était réalisée.

L'exploration médio carpienne était faite chaque fois qu'il y avait une suspicion de lésions du ligament scapho-lunaire ou de lésions du ligament luno triquétral. La première étape de l'intervention était, après la mise en place de l'arthroscope et de son système d'irrigation, de nettoyer soigneusement cette articulation qui était toujours le siège d'une hémarthrose. Après la mise en place de l'arthroscope, les fragments impactés sont abaissés distalement à l'aide d'une broche ou d'un palpateur introduit dans le foyer de fracture (fig. 3a,b,c,d). La réduction et la fixation de certains fragments de petite taille centraux, nous apparaissent aujourd'hui impossible sans l'assistance de l'arthroscope (fig. 4a,b,c).

Nous avons opéré 45 patients avec cette technique. Il s'agissait de 33 hommes pour 22 femmes. L'âge moyen était de 51 ans (extrême : 19 et 82 ans). Tous les patients étaient opérés sous anesthésie loco-régionale et garrot pneumatique en général en chirurgie ambulatoire.

Il s'agissait toujours de fractures articulaires à 2 fragments dans 9 cas, à 3 fragments dans 19 cas et à 4 fragments ou plus dans 17 cas. 23 fractures étaient associées à des lésions du ligament scapho-lunaire (15), du ligament triangulaire (6) et du ligament luno-triquétral (2).

Notre recul moyen était de 25 mois (entre 9 et 45 mois). Les résultats fonctionnels ont été globalement satisfaisant avec une mobilité limitée à moins de 120° dans seulement 5 cas. La force musculaire était globalement récupérée sauf dans 8 cas. Le plus intéressant reste les résultats radiologiques puisque nous n'avons eu aucun déplacement secondaire suffisamment

important pour entraîner une reprise chirurgicale. Au dernier recul, nous avons retrouvé 4 bascules dorsales modérées avec une simple horizontalisation de la surface articulaire et 5 fractures ont présenté un tassement dans l'axe de l'extrémité inférieure du radius qui a entraîné une inversion de la variance ulnaire de 2 mm. Les complications restent peu fréquentes avec un simple syndrome du canal carpien à trois mois de la fracture qui a bénéficié d'une libération chirurgicale par technique endoscopique.

b – Assistance pour le traitement des fractures du scaphoïde carpien

Depuis quelques années de nombreux auteurs proposent le vissage des fractures du scaphoïde, ce qui limite le délai d'immobilisation et semble faciliter la consolidation. Nous utilisons depuis quelques années un vissage percutané par une voie d'abord antérieure de toute petite taille. L'arthroscope permet de contrôler la réduction par une voie d'abord médio carpienne et de vérifier que la tête de vis n'est pas saillante dans l'articulation au niveau du pôle proximal grâce à l'exploration de l'articulation radio carpienne. Il est également possible de réduire des fractures déplacées avec la mise en place d'une petite palette par une voie d'abord 1-2 médio carpienne. Lorsqu'on respecte ces règles, les résultats sont souvent spectaculaires, les patients pouvant se resservir de leur poignet dès le lendemain de l'intervention.

2/ Traitement arthroscopique des lésions du ligament triangulaire

Le ligament triangulaire est un important stabilisateur de l'articulation radio ulnaire inférieure. Leur traitement a toujours été très difficile par chirurgie classique. Elle représente dans notre expérience 17 % des arthroscopies soit 169 cas. L'immense majorité de ces cas, soit 92 cas, étaient des désinsertions périphériques du ligament de son insertion sur la styloïde

ulnaire appelé lésion de type IB selon PALMER (ref. 19-24). L'existence d'une vascularisation sur la partie périphérique du ligament triangulaire permet la suture de ce ligament. Ce type de lésion se voit surtout chez les sportifs lors de mouvements de supination forcée en flexion du poignet, en particulier chez les escrimeurs, les golfeurs et les joueurs de tennis. Le diagnostic est difficile, le plus souvent clinique, aidé parfois par l'arthroscanner et l'IRM en sachant l'existence de faux négatifs et de faux positifs. L'arthroscopie permet de faire le bilan intra articulaire complet de l'articulation radio carpienne en vérifiant au niveau de la partie interne la zone de désinsertion du ligament triangulaire, et dans le même temps opératoire la suture de ce ligament sous arthroscopie.

Une entrée 3-4 radio carpienne permettra la mise en place de l'arthroscope. Une entrée 6R radio carpienne est utilisée pour mettre en place les différents instruments. Une voie d'abord radio ulnaire distale 1 sera utilisée pour la suture.

Dans un premier temps, à l'aide d'un abraseur, il faudra aviver le tissu cicatriciel au niveau de la zone de déchirure et réséquer la synovite en regard de la zone de désinsertion. A l'aide d'un palpateur, on vérifie la réalité de la perforation en faisant très attention à ne pas la confondre avec le recessus styloïdien normal (fig. 5). Le palpateur passe sans aucune difficulté sous le ligament triangulaire et il est possible de palper la tête ulnaire. Par la voie d'abord radio ulnaire distale 1, une aiguille intra musculaire sera mise en place, de dehors en dedans, à travers la capsule articulaire dans une direction oblique en distal et en dehors (fig. 6). Sous contrôle arthroscopique, on vérifie sa sortie à travers la zone désinsérée du ligament triangulaire. Un fil résorbable est passé à travers l'aiguille de dehors en dedans puis récupéré à l'aide d'une pince et ressorti par la voie d'abord 6R radiale (fig 7,8,9)). Une deuxième aiguille intra musculaire est placée à côté de la première selon le même trajet à environ 0,5 cm de la première au niveau du ligament triangulaire. Un deuxième fil résorbable est passé à travers cette aiguille et ressorti par l'entrée 6R (fig. 10). Un nœud entre les deux fils est réalisé

facilement à l'extérieur de l'articulation puis en tirant les deux extrémités des fils au niveau de la voie d'abord distale radio ulnaire 1, la boucle réalisée par les fils de suture est réintégrée dans l'articulation (fig. 11). On vérifie sous contrôle arthroscopique la bonne réinsertion du ligament triangulaire (fig. 12). Une suture au niveau de la voie d'abord radio ulnaire distale 1 est faite ensuite après avoir retiré le poignet de sa position de traction et en le positionnant en légère extension et inclinaison ulnaire (fig. 13). Une attelle antérieure maintient cette position pour une durée de 6 semaines.

Nous avons opéré 92 patients avec cette technique et dans 60 cas il s'agissait d'accident sportif. Le délai entre le traumatisme et la réparation chirurgicale était en moyenne de 24 semaines (entre 1 et 104 semaines). Notre recul moyen est de 36 mois (entre 8 et 53 mois). La douleur a disparu dans 85 cas, dans les 7 autres cas, les patients présentent des douleurs occasionnelles lors de certains mouvements sportifs répétitifs. Nous avons eu deux cas de raideurs qui ont bénéficié d'une arthrolyse secondaire. La force musculaire est revenue à des niveaux comparables dans 88 % des cas. 12 patients ont présenté la persistance de douleurs au niveau de la partie sous cutanée du nœud de réinsertion. Il a été nécessaire de retirer la réaxation fibreuse autour de ce petit nœud dans 5 cas.

67 autres cas ont été des lésions centrales isolées du ligament triangulaire qui ont nécessité des débridements classiques avec nettoyage et conservation des zones périphériques du ligament triangulaire.

Dans 10 autres cas, il s'agissait de lésion de désinsertion soit antérieure (5 cas), soit radiales (5 cas), pour lesquelles le traitement a été réalisé par chirurgie conventionnelle. Néanmoins des techniques commencent à être décrites pour le traitement arthroscopique de ce type de lésions.

V – INDICATIONS THERAPEUTIQUES PLUS DICUTEES

1/ Traitements des lésions des ligaments intrinsèques

Elles représentent 211 cas dans notre série soit 21 % des cas. Si on les rajoute aux lésions du ligament triangulaire, près de la moitié des indications de traitement arthroscopique intéressent des lésions ligamentaires intrinsèques.

Il s'agit le plus souvent de lésions du ligament scapho-lunaire (165 cas).

Il s'agissait dans 96 cas de lésions chroniques pour lesquels le traitement a consisté soit à un geste palliatif soit à un bilan pré opératoire.

Dans 69 cas, il s'agissait de lésions aiguës ou subaiguës, c'est-à-dire de moins de 6 semaines, qui ont bénéficié d'un traitement de réduction brochage (ref. 33-40).

Pour ce qui est des lésions luno triquétrales (46 cas) nous avons 29 lésions aiguës qui ont bénéficié d'une réduction brochage de la même façon que pour le ligament scapho-lunaire, et 17 cas de lésions chroniques dont 8 ont bénéficié d'un vissage luno triquétral sous contrôle arthroscopique.

– Traitements des lésions aiguës

Nous avons utilisé les voies d'abord classiques 3-4 radio carpiennes et 6R radio carpienne ainsi que les voies radiales médio carpienne et ulnaire médio carpienne.

Le bilan commençait par l'articulation radio carpienne avec la recherche d'une lésion directe du ligament scapho-lunaire à l'aide d'un palpateur. L'exploration médio carpienne permettait de tester la stabilité entre les os scaphoïdes et le semi-lunaire et de vérifier l'écartement entre ses deux os (fig 14). Le traitement de la lésion du ligament scapho-lunaire était réalisé par un brochage per cutané entre scaphoïde et semi-lunaire à l'aide de deux broches de taille 1 ou 1,2 mm mises en position croisée. Nous réalisons toujours un avivement du ligament scapho-

lunaire par abrasion au niveau de l'articulation radio carpienne (fig. 15). La réduction de la luxation scapho-lunaire était réalisée par des manœuvres externes à l'aide de la main ou de broches aidées par des manœuvres internes à l'aide d'un palpateur sous contrôle arthroscopique au niveau radio carpien. La mise en place de deux aiguilles repères au niveau de la partie distale du scaphoïde et de la partie proximale du semi-lunaire facilite le brochage scapho-lunaire. Le contrôle fluoroscopique et arthroscopique permet de vérifier la bonne réduction obtenue et la position des broches. Une simple attelle antérieure était mise en place pour une durée de 8 semaines, date à laquelle les broches étaient retirées.

Nous avons opéré 69 patients. Il s'agissait de 45 hommes et 24 femmes. L'âge moyen était de 35 ans (entre 17 et 77 ans). Il s'agissait d'un traumatisme sportif dans 45 cas. Le délai entre l'accident et le traumatisme était de 4,2 semaines (entre 2 et 8 semaines). Le bilan radiologique était normal dans 40 % des cas, dans les 60 % restants nous retrouvions un GAP scapho-lunaire dans 30 cas et un angle scapho-lunaire supérieur à 45° dans tous les autres cas. L'arthroscanner a permis le diagnostic dans 54 cas, le bilan arthroscopique a confirmé la lésion dans tous les cas.

Le recul moyen de notre série était de 31 mois (entre 16 et 63 mois). Le résultat sur la douleur a été très satisfaisant puisque les douleurs post opératoires ont disparu dans 64 cas. Elles sont restées modérées, permanentes dans 3 cas et invalidantes dans 2 cas. Le bilan radiologique a montré une disparition de l'écart scapho-lunaire dans 90 % des cas où il existait en pré opératoire. L'angle scapho-lunaire et l'existence d'une déformation de profil du semi-lunaire dite en DISI ont disparu dans 96 % des cas où elles existaient (fig. 16 a,b,c,d,e).

Nous avons deux algoneurodystrophies mineures traitées rapidement et traitées dans les deux cas. Un patient a présenté une lésion irritative du nerf radial et nous avons eu un cas d'arthrose radio scaphoïdienne qui a nécessité un geste chirurgical secondaire correspondant au seul échec de notre série.

2/ Les résections osseuses

Les résections osseuses représentent 133 cas soit 13 % de nos cas. Elles se répartissent en 4 résections de carpe bossu, 62 styloïdectomies radiales et 67 résections distales de l'ulna.

a- les styloïdectomies radiales ont été réalisées dans diverses indications (séquelles de lésion scapho-lunaire, séquelles de fracture du radius, séquelles de pseudarthrose du pôle proximal...) L'arthroscope est mis en place par une voie d'abord 3-4. La fraise est rentrée par une voie d'abord 1-2. La styloïdectomie est faite à la demande sous contrôle arthroscopique jusqu'à suppression de lésions de chondropathie. Les suites opératoires ont été toujours extrêmement simples avec une reprise des mobilités immédiates. Il est à noter deux cas de styloïdectomie chez des haltérophiles avec un écrasement du cartilage styloïdien lors de la pratique de leur sport. Dans les deux cas, qui était à chaque fois des cas doubles, l'intervention a permis la reprise des activités sportives immédiatement sans douleur.

b- La résection distale de l'ulna dans les conflits ulno-lunaires :

Les conflits ulno-lunaires sont le plus souvent secondaires à des séquelles de fractures du radius. L'inversion de l'index radio-ulnaire distal avec une variance ulnaire positive (ulna long) par raccourcissement relatif du radius entraîne à terme un conflit entre la tête de l'ulna et la face articulaire proximale du semi-lunaire. Ce contact très arthrogène entraîne l'altération des surfaces cartilagineuses carpiennes. La résection distale de l'ulna par arthroscopie quand la variance est inférieure à 5 mm est une technique de choix très simple pour le patient.

L'arthroscope est mise en place par une entrée 3-4 radio carpienne permettant l'exploration de l'articulation. Une entrée 6R radio carpienne permet le traitement des lésions rencontrées et du conflit ulno-lunaire.

L'arthroscopie reste le meilleur élément diagnostique de la gravité d'un conflit ulno-lunaire. En effet, on peut visualiser directement les lésions cartilagineuses. Son intérêt est encore plus important dans les lésions débutantes au moment où les lésions cartilagineuses ne peuvent se voir que sous arthroscopie car elles sont limitées à la zone de conflit ulno-lunaire. En cas d'inversion de l'index radio-ulnaire distal inférieure à 5 mm, le traitement chirurgical peut être également réalisé par arthroscopie. On utilise alors la technique de résection partielle de l'ulna distal (ref. 41-43). Cette technique avait été utilisée dans un premier temps par une voie d'abord identique à celle de la résection partielle selon Bowers. Nous préférons la réaliser par technique arthroscopique car les suites sont peu douloureuses. Après avoir exploré l'articulation, on retrouve le plus souvent une perforation centrale du ligament triangulaire avec une tête ulnaire saillante dans l'articulation radio carpienne. Le bilan articulaire recherche et retrouve presque toujours une chondropathie au niveau de la tête ulnaire (fig. 17). Cette chondropathie à ce stade ne se voit pas sur les radios classiques. De plus au début, elle se voit rarement lors d'un arthroscanner du fait de la petite taille de la lésion. Cette lésion cartilagineuse est responsable des douleurs. C'est à ce stade que la résection partielle de l'ulna distal permet de faire disparaître les douleurs en supprimant le conflit ulno-lunaire. Après mise en place de l'arthroscope par une entrée 3-4 radio carpienne et d'une micro pince aspirante par une entrée 6R radio carpienne, on va dans un premier temps, réséquer et agrandir la perforation centrale du ligament triangulaire (fig. 18). Puis à l'aide d'une fraise la résection de la partie saillante de l'ulna va débiter sous contrôle arthroscopique (fig. 19).

Il faudra faire des mouvements de pronation et de supination afin de réaliser une résection qui soit plane aussi bien sur la partie antérieure que sur la partie postérieure de la tête de l'ulna en

respectant l'articulation radio-ulnaire inférieure (fig. 20 a,b). Après évacuation de l'eau, les petites incisions ne sont pas refermées. Le poignet est laissé libre et les patients peuvent retrouver leur mobilité immédiatement.

3/ - La résection des kystes synoviaux

Les kystes du poignet sont le plus souvent dus à une anomalie capsulaire. Les kystes dorsaux sont la résultante d'une dégénérescence développée au sein de la capsule dorsale du poignet en regard du ligament scapho-lunaire (fig.22). Il existe très souvent des micros kystes dégénératifs adjacents au premier, au sein de la capsule articulaire qui nécessitent un traitement associant la résection d'une partie de la capsule articulaire à celle du kyste.

Les kystes de la face antérieure du poignet représentent 20% des kystes synoviaux de la main (fig. 23). Ils apparaissent le plus souvent entre les tendons flexor carpi radialis et abductor pollicis longus. Leur origine est habituellement radio carpienne et la situation de la tuméfaction peut-être à distance de son origine.

De très nombreux traitements ont été proposés allant de l'abstention thérapeutique complète jusqu'à la chirurgie à ciel ouvert. Le traitement chirurgical est le plus curateur mais il peut être responsable de nombreux problèmes telle une cicatrice souvent inesthétique, des névromes sur des branches terminales du nerf radial ou une raideur articulaire.

De plus la proximité du nerf et de l'artère radiale dans la résection des kystes palmaires rend cette chirurgie plus risquée. La résection arthroscopique des kystes synoviaux dorsaux et palmaires du poignet nous paraît être une méthode de choix car les suites opératoires sont extrêmement simples et cette technique évite la majorité des complications décrites (ref. 25-32).

a- Résection des kystes dorsaux

Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie locorégionale et garrot pneumatique. Ils ont tous bénéficié de chirurgie ambulatoire. Dans un premier temps, nous repérons le positionnement du kyste en dessinant les contours (fig. 24). Nous utilisons une voie 6R radio carpienne mais également une voie ulnaire médio carpienne pour la mise en place de l'arthroscope.

Le 1^{er} temps opératoire consiste en un repérage à l'aiguille des limites proximale et distale du kyste. Pour cela après avoir mis l'arthroscope par le coté ulnaire de l'articulation grâce à la voie 6R radio carpienne et ulnaire médio carpienne, la mise en place d'une aiguille intra musculaire au niveau de la partie la plus proximale et la plus distale du kyste permettra sans erreur de fixer les limites exactes du kyste synovial et de la capsule pathologique en regard (fig. 25). Il est très facile de retrouver le « pied » du kyste à l'intérieur de l'articulation, le plus souvent en regard du ligament scapho-lunaire dans l'articulation médio carpienne.

On réalise alors une voie d'abord directement à travers le ganglion. Elle est un peu plus interne que les voies d'abord 3-4 radio carpienne et radiale médio carpienne. Dans un premier temps, on évacue le mucus par pression externe puis sous contrôle scopique à l'aide d'un aspirateur-abraseur, on va réséquer le kyste, la synovite et la capsule articulaire (fig. 26). La résection est le plus souvent facilitée par le côté pathologique de la capsule. Les limites de la capsulectomie dorsale sont difficiles à définir mais nous nous sommes rendus compte que lorsque la résection capsulaire devenait plus difficile, la capsule semblait à nouveau saine. Il s'agit d'une résection de 1 à 2 cm² environ. On voit parfaitement les tendons extenseurs en fin d'intervention, et on fait attention à ne pas léser ces tendons (fig. 27).

Nous ne fermons pas les incisions, permettant l'évacuation du surplus d'eau à l'intérieur de l'articulation. Les patients sortent le jour même avec une main et un poignet libre. Ils peuvent l'utiliser normalement dès la levée de l'anesthésie.

Nous avons revus récemment une série de 113 cas avec un minimum de 2 ans de recul. Il y avait 29 hommes pour 84 femmes

La motivation était esthétique dans la majorité des cas. La situation des kystes étaient majoritairement en regard de l'articulation médio-carpienne. Notre recul moyen était de 43 mois (entre 24 et 68 mois). Tous les patients ont retrouvés une mobilité complète indolore. Nous n'avons pas eu de complications classiques telles les cicatrices dorsales hypertrophiques et la diminution de la flexion. Nous avons eu 14 récurrences soit un taux de 12% plus élevés que la moyenne des séries de résections arthroscopiques publiées, mais à peu près équivalente aux séries d'intervention classiques. Il est à noter que le délai moyen de récurrence était long, de 17 mois en moyenne (entre 2 et 25 mois). La majorité de ces patients ont été réopérés à leur demande par la même technique.

b- Résection des kystes palmaires

Nous utilisons une voie 3-4 radio carpienne pour la mise en place de l'arthroscope. Les kystes sont le plus souvent développés au sein de l'articulation radio carpienne.

Le 1^{er} temps opératoire consiste en un repérage de l'origine du kyste. Pour cela une simple pression sur le kyste permet de voir nettement son origine. Elle est située entre les ligaments radio-scapho-capitatum et radio-luno-triquetral (fig. 28a, 28b). On réalise alors une voie d'abord 1-2 radio carpienne. A l'aide d'un aspirateur-abraseur mis en place par cette voie d'abord externe, on va réséquer le « pied » du ganglion, puis la capsule antérieure souvent fine entre les 2 ligaments. Il est plus facile de s'aider en appuyant, ou en faisant appuyer par son aide, sur le kyste. Lorsque la paroi du kyste s'ouvre dans l'articulation le mucus du kyste vient troubler la vision arthroscopique. Ce liquide muqueux est aspiré. Puis sous contrôle scopique on va réséquer la capsule articulaire, la synovite et le kyste . La résection est le plus

souvent facilitée par le côté pathologique de la capsule. Les limites de la capsulectomie palmaire sont difficiles à définir mais comme pour les kystes dorsaux la résection capsulaire devient plus difficile quand la capsule est à nouveau saine. Il s'agit d'une résection de 1 cm² environ. On voit parfaitement le tendon flexor pollicis longus en fin d'intervention (fig. 29a, 29b).

Nous avons opérés 60 patients par cette technique, 47 femmes pour 13 hommes. L'âge moyen était de 42 ans (entre 18 et 77 ans). La motivation était esthétique dans la majorité des cas.

Les kystes étaient toujours en position radio carpienne.

Notre recul moyen était de 32 mois (entre 12 et 56 mois). Tous les patients ont retrouvés une mobilité complète indolore. Nous avons 3 récurrences (5 %) en moyenne 9 mois après l'intervention. Nous avons eu deux hématomes mineurs, sans problème particulier après évacuation et une atteinte partielle du nerf médian du à une résection un peu trop extensive, sans conséquence après simple neurolyse.

La résection arthroscopique apparaît donc comme une solution élégante et fiable.

4/ - Arthrolyse du poignet sous arthroscopie

L'arthroscopie du poignet peut être une alternative au arthrolyse à ciel ouvert dont le coté iatrogène n'est pas totalement contrôlable.

Néanmoins il s'agit d'une technique difficile à ne proposer qu'à des chirurgiens expérimentés et habitués à l'arthroscopie du poignet.

Après la mise en place de l'arthroscope dans l'articulation radio carpienne par une entrée 3-4, un repérage à l'aiguille toujours difficile dans ces articulations remaniées, permet par une voie d'abord 4-5 ou 6R de commencer le « shaving » pour réséquer toute la fibrose interne. Il

s'agit toujours d'un geste difficile et lent. Dès que la vision s'améliore, il est possible de traiter 3 zones radio carpiennes importante dans l'origine de la raideur :

- L'existence d'un mur fibreux entre le ligament scapho-lunaire et la crête séparant la fossette lunaire et scaphoïdienne du radius.
- Le « cul de sac » dorsal de la capsule articulaire qui est souvent totalement fermé et accolé aux surfaces osseuse dorsale. Il faudra savoir réséquer toute la fibrose et plus ou moins une partie de la capsule.
- La partie antérieure de la capsule articulaire et on peut s'aider de la voie d'abord 1-2 radio carpienne pour pouvoir libérer les adhérences

Une exploration médio carpienne systématique permet de compléter l'arthrolyse. La rééducation est débutée immédiatement

Nous avons opérés 53 patients après fractures articulaires du radius (25 hommes pour 28 femmes). L'âge moyen était de 54 ans (entre 28 et 82).. La flexion moyenne en préopératoire était de 30° (entre 0° et 45°), l'extension moyenne en préopératoire était de 45° (entre 30° et 60°). Notre recul moyen était de 36 mois (entre 6 mois et 48 mois). La flexion moyenne en post opératoire était de 60° (entre 45° et 90°). L'extension moyenne en postopératoire était de 65° (entre 55° et 85°). Il y a eu une algoneurodystrophie, chez une patiente jeune qui a limité le résultat mais avec quand même un gain de 20° en moyenne dans chaque secteur par rapport à la situation préopératoire.

L'arthrolyse sous arthroscopie est un geste difficile techniquement mais d'une grande simplicité pour le patient. Les résultats sont souvent obtenus rapidement, et le nombre de séances de rééducations restait faible.

VI – INDICATIONS FUTURES

1/ Mise en place des prothèses partielles du carpe

Deux indications principales peuvent être réalisées grâce à l'aide de l'arthroscopie du poignet : Le remplacement du pôle proximal du scaphoïde dans les nécroses morcelées non revascularisables et l'interposition d'un implant dans les arthroses scapho-trapézo-trapézoïdienne (STT). Il s'agit d'indications rares puisqu'elles ne représentent que 2,5 % de notre casuistique. Néanmoins dans des cas bien choisis, ces techniques très simples pour les patients permettent une amélioration notable de la symptomatologie préopératoire.

a- Les pseudarthroses et nécroses du pôle proximal du scaphoïde sont de traitement difficile et aléatoire, en particulier chez les personnes âgées. Elles entraînent à terme une arthrose radioscapoïdienne qui s'étend progressivement à tout le poignet avec un collapsus carpien : Le remplacement du pôle proximal du scaphoïde par un implant original qui s'adapte à la cinématique du carpe peut être proposé (ref. 44-48). Cet implant s'individualise d'abord par sa forme ovoïde qui lui permet une mobilité « adaptative » lors des mouvements des os de la première rangée du carpe. Du fait de cette réorientation tridimensionnelle lors des mouvements du poignet, l'implant reste stable dans les amplitudes physiologiques ne nécessitant aucun moyen de fixation avec le scaphoïde distal ou d'encapsulation periprothétique. L'implant est en pyrocarbone, matériau dont la totale biocompatibilité est déjà prouvée. Quasiment inusable et inerte chimiquement, il ne génère aucune usure de l'os. Cela lui permet de glisser contre le cartilage et les ligaments environnants afin de se mettre dans la position de moindre résistance contre les parois déformables de sa cage. N'ayant pas d'adhérence sur les parois qui l'entourent, il n'a pas de point d'appui pour initier une luxation.

Son module d'élasticité est presque identique à celui de l'os lui permettant d'être parfaitement toléré. Son coefficient de friction est très bas en frottement contre l'os et le cartilage.

Dans un premier temps le guide arthroscopie et l'arthroscope sont mis en place dans l'articulation radio carpienne par une entrée 4-5 radio carpienne. Après avoir repéré le pôle proximal on réalise une voie d'abord 3-4 radio carpienne. Cette voie d'abord est légèrement plus grande qu'habituellement, environ 1,5 cm, de manière à pouvoir retirer le pôle proximal et à mettre en place l'implant (fig. 30). L'arthroscope peut facilement être placé dans cette voie d'abord permettant un accès direct sur la zone de pseudarthrose.

Une voie d'abord radiale médio carpienne peut être utilisée pour analyser les cartilages et pour contrôler la mise en place de l'implant.

La résection du pôle proximal est plus ou moins facile selon l'ancienneté de la lésion. Parfois on se retrouve face à un pôle proximal de petite taille, nécrosé voire morcelé et attaché faiblement par quelques fibres ligamentaires au semi-lunaire. A l'aide d'instruments type petit ciseau on sectionne les attaches sous contrôle arthroscopique. Il est facile de retirer le pôle proximal ainsi détaché avec un forceps (fig. 31).

L'implant d'essai est ensuite placé dans l'articulation radio carpienne à la place du pôle proximal et il est toujours satisfaisant de voir à quel point cet implant se met seul dans la bonne position (fig. 32). On le remplace très facilement avec la prothèse définitive, toujours sous contrôle arthroscopique (fig. 33,34). On ne referme que la voie d'abord 3-4 radio carpienne par un simple point. Un pansement protecteur est mis en place pour 8 jours. Il n'y a pas besoin d'attelle. La mobilité est débutée immédiatement en laissant le patient choisir lui-même son secteur de mobilité en fonction de ses douleurs post-opératoires. Si besoin, la rééducation se fait après la troisième semaine.

Notre série est courte car les indications sont rares. Nous avons opéré 18 patients avec cette technique. L'âge moyen était de 61 ans (entre 42 ans et 81 ans).

Notre première série intéressait 6 personnes âgées dont les poignets étaient presque totalement détruits à la suite de pseudarthroses négligées du scaphoïde. L'âge moyen était de 76 ans (entre 71 et 81 ans). Ces patients se plaignaient de douleurs invalidantes, mais ne souhaitaient pas d'intervention lourde. Il est à noter qu'aucun des patients n'a eu d'immobilisation post-opératoire. Notre recul moyen est de 29 mois (entre 18 et 62). Il n'y a eu aucune luxation d'implant. Les mobilités ont été améliorées dans les 6 cas. Les douleurs ont disparus dans 4 cas et ont diminuées de façon significative dans un autre.

Notre deuxième série est un peu différente puisqu'il s'agissait de patients plus jeunes, avec des nécroses du pôle proximal non réparable, souvent morcelé, et sans encore de lésions d'arthroses généralisées, en dehors de la zone en regard du pôle proximal. Le reste des cartilages étaient sains et il semblait difficile de proposer une intervention palliative, type « résection de la première rangée » ou arthrodèse partielle, chez des patients jeunes avec des cartilages intacts. L'âge moyen était de 44 ans (entre 40 et 61 ans). La décision chirurgicale a toujours été prise avec les patients en sachant qu'elle ne serait sûrement pas définitive.

Notre recul moyen est de 21 mois (entre 12 et 47).

Nous déplorons 2 échecs pour lesquels une technique palliative a été choisie (résection de la première rangée du carpe et arthrodèse des 4 os internes). Tous les autres patients ont vu une nette amélioration avec disparition des douleurs dans 8 cas et nette diminution dans 2 autres cas. Les mobilités ont été conservées ainsi que la force musculaire (fig. 35a,b). Dans 3 cas une styloïdectomie radiale a été nécessaire secondairement. Nous avons eu une luxation antérieure sûrement liée à une plaie capsulaire réalisée au décours de l'intervention. La remise en place de l'implant avec suture capsulaire a permis d'obtenir un excellent résultat à 2 ans.

Le remplacement prothétique du pôle proximal du scaphoïde par un implant partiel en pyrocarbone par technique arthroscopique peut représenter une solution définitive élégante chez des personnes âgées avec des lésions arthrosiques sévères. Elle peut également

représenter une solution d'attente efficace et simple chez des patients plus jeunes, douloureux mais avec des cartilages sains autour de la lésion nécrotiques.

b- Implant d'interposition dans les arthroses Scapho-Trapézo-Trapézoidienne (STT)

Il s'agit d'une technique beaucoup plus récente. Les arthroses isolées de la scapho-trapézo-trapézoïdienne sont rares mais difficile à traiter. Des travaux récents avaient montrés que la résection distale du tubercule scaphoïdien apportait un soulagement. L'adjonction d'un implant d'interposition en pyrocarbone semble être une solution élégante dans ces cas.

Les patients sont opérés en chirurgie ambulatoire sous anesthésie locorégionale. Un bilan arthroscopique est toujours réalisé pour analyser le degré d'arthrose. L'arthroscope est mis en place par une entrée radiale médio carpienne. Une voie d'abord 1-2 médio carpienne permet la résection distale du tubercule scaphoïdien. La mise en place de l'implant nécessite une petite voie d'abord transversale qui était en fait l'extension a minima de la voie d'abord 1-2 médio carpienne.

Nous avons opéré 7 patients par cette technique. L'âge moyen était de 67 ans (entre 48 et 79 ans). Tous les patients présentaient des douleurs invalidantes évoluant depuis plusieurs mois et rebelles aux traitements classiques. Tous les patients présentaient des baisses peu importantes de la mobilité, mais une diminution significative de la force musculaire et de la pince.

Notre recul moyen est cours de 20 mois (entre 11 et 27 mois). Les mobilités ont été améliorées dans tous les cas. Les douleurs ont disparues complètement dans 6 cas et ont été diminuées dans 1 cas. Nous avons eu deux luxations de l'implant. Elles semblent être dues à une résection insuffisante du scaphoïde. Un de ces cas a développé une arthrose trapézo-métacarpienne et a bénéficié d'une trapézectomie secondaire.

Ces résultats discutables soulèvent le problème de la bonne stabilisation de l'implant qui apparaît difficile. Néanmoins la qualité de certains résultats, aidés par la voie d'abord mini-

invasive et l'arthroscopie, peut permettre de sélectionner certaines indications qui resteront rares.

2/ Autres indications

Le champ ici est très large. En dehors des arthrolyses du poignet devenu pour nous un standard, on retrouve les synovectomies, le traitement des lésions cartilagineuses, et tout ce que l'imagination et la dextérité des chirurgiens permettra de réaliser.

Différentes équipes ont proposé des gestes dont la réalisation difficile sous arthroscopie ne semble pas apporter une amélioration significative pour les patients (résection de la première rangée des os du carpe...)

VII – CONCLUSION

L'arthroscopie du poignet est donc devenue au fil des ans une technique éprouvée qui a facilité la compréhension de l'anatomie particulière du poignet et une approche thérapeutique peut-être moins iatrogène.

L'intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet n'est plus à démontrer tant de tous pays sont rapportés des séries fiables et reproductibles. La qualité de récupération de nos patients, le nombre en augmentation croissante d'indications et l'apparente facilité de réalisation ne doivent pas masquer la réalité : il s'agit d'une technique onéreuse et ne supportant pas la médiocrité. L'apprentissage est long et doit être particulièrement encadré. En témoigne la création récente d'une société savante européenne (GEAP-EWAS : Groupe Européen pour l'Arthroscopie du Poignet, European Wrist Arthroscopy Society) dont le but est l'enseignement pratique de cette technique.

A ce prix, l'arthroscopie du poignet a un avenir indiscutable et sera vraisemblablement incontournable pour tous les chirurgiens qui voudront traiter les lésions de l'articulation du poignet.

LEGENDE DES FIGURES :

- Figure 1 : positionnement du patient et des chirurgiens au cours d'une arthroscopie du poignet
- Figure 2a : La « main japonaise » permet de fixer sans traumatisme la main du patient en traction dans l'axe
- Figure 2b : Schéma représentant les différents points d'entrée en fonction des structures anatomiques environnantes
- Figure 3 a : Vue arthroscopique montrant la réduction des fragments à l'aide d'un palpateur.
- Figure 3 b : Schéma remplaçant cette réduction sur une vue plus générale. La réduction du fragment postéro-interne est réalisée à l'aide d'une broche par la manœuvre du « joy stick ».
- Figure 3 c : Vue arthroscopique confirmant la bonne réduction intra-articulaire.
- Figure 3 d : Schéma remplaçant la vue arthroscopique intra-articulaire sur un radius distal parfaitement réduit.
- Figure 4 a : Fracture type IV avec enfoncement central
- Figure 4 b : Résultat immédiat post-opératoire. On voit la qualité de la réduction obtenue, aussi bien au niveau de la face avec conservation d'un index radio-ulnaire inférieur intact, qu'au niveau du profil avec l'utilisation inhabituelle d'une broche horizontale pour fixer le fragment intra-articulaire central de petite taille au niveau de l'articulation radiale distale.
- Figure 4 c : Résultat à distance. On constate qu'il n'y a eu aucun déplacement secondaire et une excellente conservation des surfaces articulaires.
- Figure 5 : Schéma montrant la position de l'arthroscope placé par une entrée 3-4 radio-carpienne permettant la visualisation de la déchirure type 1B du ligament triangulaire.
- Figure 6 : Vue arthroscopique montrant le passage de l'aiguille intra-musculaire à travers le ligament triangulaire déchiré.
- Figure 7 : Schéma montrant le passage d'un fil à travers l'aiguille entre la capsule dorsale et le ligament triangulaire.
- Figure 8 : Vue arthroscopique montrant l'arrivée du fil en intra-articulaire à travers l'aiguille.
- Figure 9 : Vue arthroscopique montrant la récupération du fil avec une pince placée dans l'articulation par une voie d'abord 6R radio-carpienne.

- Figure 10 : Schéma montrant le positionnement des 2 fils à environ 0,5 cm l'un de l'autre.
- Figure 11 : Schéma montrant la réalisation du premier nœud entre les 2 fils à l'extérieur de l'articulation, puis la traction sur les 2 fils de manière à faire rentrer ce nœud à l'intérieur de l'articulation.
- Figure 12 : Vue arthroscopique montrant la réinsertion du ligament triangulaire à l'aide de la boucle de PDS ainsi réalisée.
- Figure 13 : Schéma montrant la réalisation du deuxième nœud à l'extérieur de l'articulation par une entrée 6U un peu décalée en proximal.
- Figure 14 : Vue arthroscopique médio carpienne d'une lésion stade III montrant un écart plus important laissant passer un palpateur entre le scaphoïde et le semi-lunaire de l'articulation radio carpienne vers la médio carpienne.
- Figure 15 : Vue arthroscopique radio carpienne d'une lésions stade IV, montrant une déchirure complète du ligament scapho-lunaire.
- Figure 16a : Cas 1 : homme de 36 ans, qui présentait une luxation scapho-lunaire après un accident de sport (football) datant de 45 jours. Vue radiologique de face montrant un écart important entre le scaphoïde et le semi-lunaire.
- Figure 16b : Cas 1 : Vue de profil montrant une déviation dorsale du semi-lunaire (DISI) et un angle scapho-lunaire de 80°.
- Figure 16c : Cas 1 : Vue de face après la réduction sous arthroscopie (stade IV) avec un double brochage croisé.
- Figure 16d : Cas 1 : Vue de profil montrant la bonne position des broches et la bonne réduction du semi-lunaire, avec disparition de la DISI et un angle scapho-lunaire normal à 45°.
- Figure 16e : Cas 1 : Vue de face en déviation radiale et ulnaire à 2 ans de la réparation, avec restitution d'une anatomie normale et mobilité normale du scaphoïde.
- Figure 17 : Schéma montrant la représentation arthroscopique en place avec une perforation du ligament triangulaire, saillie de la tête ulnaire dans l'articulation radio carpienne et image de chondropathie en « miroir » sur le semi-lunaire.
- Figure 18 : Schéma montrant la représentation arthroscopique en place avec débridement du ligament triangulaire perforé
- Figure 19 : Schéma montrant la représentation arthroscopique en place avec début de résection de la tête ulnaire à l'aide d'une fraise.

- Figure 20a : Schéma montrant la représentation arthroscopique de la tête ulnaire réséquée
- Figure 20b : Vue arthroscopique montrant la tête ulnaire réséquée.
- Figure 21a : Cas clinique montrant une inversion de la variance ulnaire de 3,5 mm après fracture du quart inférieur du radius.
- Figure 21b : Cas clinique montrant la tête ulnaire après résection. Il est intéressant de noter la bonne conservation de l'articulation radio ulnaire inférieure
- Figure 22 : Schéma représentant les rapports étroits entre le kyste et la capsule articulaire et sa position en regard de l'articulation scapho-lunaire.
- Figure 23 : Vue d'un classique kyste palmaire de « la gouttière du pouls », situé en regard de l'articulation radio carpienne.
- Figure 24 : Vue de profil d'une résonance magnétique nucléaire montrant un petit kyste synovial douloureux. Il est intéressant de constater sa position également purement médio carpienne.
- Figure 25 : Vue opératoire montrant le premier temps du repérage à l'aiguille. Il s'agit d'un kyste médio carpien pur. L'arthroscope est placé par une entrée 6R radio carpienne. Les contours du kyste ont été marqués. Le repérage à l'aide d'une aiguille intramusculaire placée au niveau de la partie proximale du kyste avec vérification intra articulaire grâce à l'arthroscope, confirme sa position médio carpienne.
- Figure 26: Schéma montrant la position trans-kystique du shaver avec contrôle intra articulaire de la résection de la capsule et des parois du kyste.
- Figure 27 : Schéma montrant la vue des tendons extenseurs en fin d'intervention
- Figure 28a : Vue opératoire arthroscopique montrant la localisation du « pied » du ganglion entre les ligaments radio scapho capitatum et radio luno triquetral.
- Figure 28b : Schéma expliquant la vue arthroscopique montrant la localisation du « pied » du ganglion entre les ligaments radio scapho capitatum et radio luno triquetral.
- Figure 29a : Vue opératoire montrant la résection capsulaire et kystique à l'aide d'un shaver placé par une voie d'abord 1-2 radio carpienne. On voit le tendon flexor pollicis longus en fin d'intervention.
- Figure 29b: Schéma montrant la résection capsulaire et kystique à l'aide d'un shaver.
- Figure 30 : Schéma montrant la position des instruments et de l'arthroscope.
- Figure 31 : Vue arthroscopique montrant l'ablation d'un fragment nécrotique du pôle proximal.
- Figure 32 : Schéma montrant la mise en place de l'implant d'essai.

- Figure 33 : Schéma montrant l'implant définitif en place.
- Figure 34 : Vue arthroscopique médio carpienne montrant l'implant en place. On voit la parfaite congruence en l'implant le scaphoïde restant à gauche et le semi-lunaire à droite.
- Figure 35a : Patient de 42 ans présentant une nécrose morcelée du pôle proximal à un stade ne permettant aucune réparation.
- Figure 35b : Résultat à 3 ans de recul avec récupération d'une bonne mobilité et disparition des douleurs. On remarque qu'une styloïdectomie radiale a été également nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

- 1/ Fontes D. Therapeutic interest of wrist arthroscopy.
In Monduzzi (ed) 6th congress of IFSSH, Bologne,1995, 723-
- 2/ Nagle D., Benson L. Wrist arthroscopy: indications and results
Arthroscopy 1992; 8(2):198-203
- 3/ Whipple T.L. (1992) Arthroscopic surgery. The wrist.
Philadelphia: J.B. Lippincot
- 4/ Osterman A.L, Raphael J. (1995). Arthroscopic resection of dorsal ganglion of the wrist.
Hand Clinics; 11:7-12
- 5/ Pederzini L., Ghinelli L., Soragni O. (1995) Arthroscopic treatment of dorsal arthrogenic cysts of the wrist
Journal of sports traumatology and related research; 17:210-215
- 6/ Knirck JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults.
J Bone Joint Surg, 1986, 68A : 647-59
- 7/ Fernandez DL, Geissler WB . Treatment of displaced articular fractures of the radius.
J Hand Surg , 1991, 16A : 375-84
- 8/ Lindau T, Arner M, Hagberg L. Chondral and ligamentous wrist lesions in young adults with distal radius fractures. A descriptive, arthroscopic study in 50 patients.
J Hand Surg, 1997, 22B: 638-43

9/ Geissler WB. Arthroscopically assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius.

Hand Clin, 1995, 11 : 19-29

10/ Mathoulin C. Les fractures articulaires récentes du quart inférieur du radius chez l'adulte : description, classification, traitement.

In Expansion scientifique française (ed) Cahier d'enseignement de la société française de chirurgie de la main. Paris, 1990, 67-81

11/ Hardy P, Lemoine J, Rua R , Lortat-Jacob A, Benoit J. Place de l'arthroscopie du poignet dans les fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius de l'adulte jeune.

In Sauramps medical (ed) Les fractures de l'extrémité inférieure des 2 os de l'avant-bras, G. Saillant, F. Kuntz, J. Lemoine, Paris, 1995, 175-82

12/ Leibovitz SJ, Geissler WB. Treatment of complex intraarticular distal radius fractures. Clin Orthop, 1994, 25 : 685-706

13/ Doi K, Hattori Y, Otsuka K, Abe Y, Yamamoto H. Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius : arthroscopically assisted reduction compared with open reduction and internal fixation.

J Bone Joint Surg, 1999, 81A : 1093-1110

14/ Whipple TL

The role of arthroscopy in the treatment of intraarticular wrist fractures.

Hand clin, 1995, 11 : 13-8

15/ Geissler WB, Freeland AE. Arthroscopically assisted reduction of intraarticular distal radius fractures.

Clin Orthop, 1996, 327 : 125-34

16/ Adolfsson L, Jörgsholm P. Arthroscopically assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius.

J Hand Surg, 1998, 23B : 391-5

17/ Wolfe SW, Easterling KJ, Yoo HH. Arthroscopic-assisted reduction of distal radius fractures.

Arthroscopy , 1995, 11 : 706-14

18/ Culp RW, Ostermann AL. Arthroscopic reduction and internal fixation of distal radius fractures.

Orthop Clin North Am, 1995, 26 : 739-48

19/ Bednar M., Arnocsky S., Weiland A. The micro vasculature of the triangular fibro cartilage complex: its clinical significance

Journal of Hand Surgery, 1991; 16A:1101-1105

20/ Osterman A., Terrill R. Arthroscopic treatment of TFCC lesions

Hand Clinic 1991; 7:277-281

21/ Palmer A., Werner F. The triangular fibro cartilage complex of the wrist anatomy and function

Journal of Hand Surgery 1981; 6A:153-162

- 22/ Palmer A. Triangular fibro cartilage complex lesions: a classification
Journal of Hand Surgery 1989; 14A:594-606
- 23/ De Smet L., Van De Meulobrouke P., VanRansbeek H., Zachee B., Fabry G. Arthroscopic suturing of ulnar avulsion (type IB) of the TFCC of the wrist
Hand Surgery, 1998; 3:35-39
- 24/ Zachee B., De Smet L., Fabry G. Arthroscopic suturing of TFCC lesions
Arthroscopy 1993; 9:242-243
- 25/ Fontes D (1997). Ganglia treatment by arthroscopy In: Saffar P., Amadio P.C., Foucher G. (eds) Current practice in Hand Surgery. London, MARTIN DUNITZ; 283-290
- 26/ Geissler W.B. (1998) Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglia
Technics in hand and upper extremity surgery; 2:196-201
- 27/ Luchetti R., Badia A., Alfarano M., Orbay J., Indriago I., Mustapha B. (2000)
Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia and treatment of recurrences
Journal of Hand Surgery, 25B:1:38-40
- 28/ Osterman A.L, Raphael J. Arthroscopic resection of dorsal ganglion of the wrist.
Hand Clinics, 1995; 11:7-12
- 29/ Pederzini L., Ghinelli L., Soragno O. Arthroscopic treatment of dorsal arthroscopic cysts of the wrist
Journal of sports traumatology and related research, 1995; 17:210-215
- 30/ Mathoulin C. Résection arthroscopique des kystes synoviaux du poignet
In Perspectives en arthroscopie, SFA, ed Springer-Verlag France, 2003, 3: 105-8
- 31/ Mathoulin C. Hoyos A., Pelaez J. Arthroscopic resection of wrist ganglia.
Hand Surgery, 9, 2: 159-64

32/ Ho PC, Lo WN, Hung LK. Arthroscopic resection of volar ganglion of the wrist: A new technique

Arthroscopy; 2003, 19; 2: 218-21

33/ Ruch DS, Smith B. Arthroscopic and open management of dynamic scaphoid instability.

Orthop Clin North Am 2001 Apr; 32(2): 233-40

34/ Kozin S. The role of arthroscopy in scapholunate instability.

Hand Clin 1999 Aug; 15(3): 435-44, vii

35/ Westkaemper JG, Mitsionis G, Giannakopoulos PN, Soteranos D. Wrist arthroscopy for the treatment of ligament and triangular fibrocartilage complex injuries.

Arthroscopy 1998 Jul-Aug; 14(5): 479-83

36/ Peicha G, Seibert FJ, Fellingner M, Grechening W, Schippinger .G. Lesions of the scapholunate ligaments in acute wrist trauma-arthroscopic diagnosis and minimally invasive treatment.

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1997; 5(3): 176-83

37/ Weiss AP, Sachar K, Glowaski KA. Arthroscopic debridement alone for intercarpal ligament tears.

J Hand Surg (Am) 1997 Mar; 22(2): 344-9

38/ Rush DS, Poehling GG. Arthroscopic management of partial scapholunate and lunotriquetral injuries of the wrist.

J Hand Surg (Am) 1996; 21(3): 412-7

39/ Whipple TL. The role of arthroscopy in the treatment of scapholunate instability.

Hand Clin 1995; 11: 37-40

40/ Geissler W and Haley T. Arthroscopic management of scapholunate instability

Atlas of the Hand Clinics, 2001,6; 2 :253-274

41/ Palmer A. K., Glisson R.R., Werner F.W. Ulnar variance determination

J. Hand Surg., 1982; 7(4 :376-9)

42/ Bowers W.H. Distal radio ulnar joint arthroplasty : the hemi resection-interposition
technic

J. Hand Surg (A), 1985; 10-A: 169-78

43/ Feldone P., Terrono A., Belsky M. Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage
tears and/or ulna impaction syndrome

J. Hand Surg, 1992; 7A:731-7

44/ Chen Lan Tian, Vincent J, Hetherington, Reed S. A review of Pyrolytic Carbon:

Application in bone and joint surgery.

J Foot Ankle Surg 1993 : 32 ; 5 : 490-8

45/ Cook SD, Beckenbaugh R, Weinstein AM, Klawiter J. Pyrolytic carbon implants in
the metacarpophalangeal joints of baboons.

Orthopaedics 1983; 6: 952-61

46/ Jones JK. Replacement of the proximal portion of the scaphoid with spherical implant for post traumatic carporadial arthritis.

J Hand Surg 1985; 10B: 217-26

47/ Pequignot JP, Lussiez B, Allieu Y. Implant adaptatif du scaphoïde proximal.

Chir Main 2000; 2: 276-85

48/ Ch. MATHOULIN. Arthroscopic arthroplasty for proximal pole scaphoid non-union.

In “The atlas of the hand clinics: news technique in wrist arthroscopy”, Ed W.B. Saunders company, W.B. GEISSLER, Philadelphia, 2001: 341-358