

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com

Chirurgie de la main ■■ (2006) ■■■

CHIRURGIE
DE LA **main**<http://france.elsevier.com/direct/CHIMAI/>

Article original

Installation, voies d'abord et exploration normale en arthroscopie du poignet

Set-up, portals and normal exploration in wrist arthroscopy

A. Atzei^{a,*}, R. Luchetti^b, A. Sgarbossa^a, E. Carità^a, M. Llusà^c^aU.O. Chirurgia della Mano, Policlinico "G. B. Rossi", Piazzale L.A. Scuro, 10, 37100 Vérone, Italie^bCentro di Chirurgia della Mano, Rimini, Italie^cDepartamento de Anatomía y Embriología, Facultat de Medicina, Universitat de Barcelona, Barcelona, Espagne**Résumé**

L'arthroscopie est une technique qui a fait ses preuves pour l'évaluation et le traitement de différentes pathologies intra-articulaires au niveau des grosses articulations et maintenant au poignet. Elle nécessite une instrumentation adaptée et miniaturisée aidée par un système de traction spécifique pour distendre l'articulation. La seule distraction articulaire externe est souvent suffisante pour une exploration diagnostique complète (technique « à sec »). L'exécution de nombreux gestes thérapeutiques peut être réalisée en évitant l'épanchement dans le tissu sous-cutané périarticulaire. La distension de l'espace articulaire par l'injection d'une solution saline (technique par distension liquide ou « mouillée ») est néanmoins la plus pratiquée. La connaissance des repères anatomiques du poignet et une technique chirurgicale soignée sont essentielles pour la réalisation de différentes voies d'abord afin d'éviter les lésions des nombreux éléments nobles voisins. On décrit des voies d'abord au niveau de l'articulation radio- et médiocarpienne. Par chaque voie d'abord, on peut visualiser les différentes structures osseuses cartilagineuses, synoviales et ligamentaires. Le chirurgien peut facilement choisir les voies d'abord les mieux adaptées pour l'introduction d'optique et des instruments en fonction des différentes nécessités diagnostics et chirurgicales.

© 2006 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Arthroscopy is an accepted technique for evaluation of intra-articular pathology and treatment of a variety of disorders even in the wrist joint. Dedicated miniaturized instrumentation is needed along with a specific traction system. The external distraction alone (dry technique) allows for complete joint exploration and several type of arthroscopic surgery, avoiding annoying leaking in the subcutaneous tissues, though further distension of the articular pouches can be achieved by saline infusion (fluid distension or wet technique). Knowledge of surface anatomic landmarks and careful surgical technique are required for proper portal placement and in order to avoid injury to the numerous noble structures crossing nearby. Description of radio- and medio-carpal portals is provided along with the different bony, condral, synovial and ligamentous structures that can be visualised or treated through each portal. Surgeon can choose the most suitable portal for scope or instruments, according to specific needs for diagnostic or therapeutic purposes.

© 2006 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Anatomie ; Arthroscopie ; Installation poignet ; Voies d'abord*Keywords*: Anatomy; Arthroscopy; Portal; Set-up; Wrist

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : andrea.atzei@univr.it, andreatzei@libero.it (A. Atzei).

1. Introduction

L'arthroscopie qui a été décrite dans ses débuts pour le genou, s'est progressivement étendue aux moyennes et petites articulations, d'abord l'épaule, mais également la cheville, le coude, la hanche et le poignet. Vers la fin des années 1980 et au cours des années 1990, suivant une période de développement très importante, l'arthroscopie est devenue le « gold standard » pour le diagnostic des lésions intra-articulaires du poignet. Le développement des techniques chirurgicales ouvertes classiques pour la chirurgie du poignet et les risques iatrogènes qui en résultaient avec l'apparition de raideur et de fibrose, a permis de confirmer l'importance de l'arthroscopie du poignet dans l'arsenal thérapeutique quotidien d'un chirurgien de la main [1,2]. L'arthroscopie du poignet est une technique qui nécessite un matériel et des instruments miniaturisés adaptés, et justifie d'une technique opératoire soigneuse et bien codifiée.

2. Matériel et méthode

2.1. Installation

L'arthroscopie du poignet nécessite un équipement adapté : l'équipement standard pour l'arthroscopie (moniteur, vidéo, source lumineuse par fibre optique, caméra etc....), table à bras et amplificateur de brillance miniaturisé... L'intervention est le plus souvent réalisée par une simple anesthésie locorégionale en respectant les règles rigoureuses de déterision et d'asepsie opératoire. L'utilisation d'un garrot pneumatique fixé à la racine du membre est préconisée. Le patient est allongé en décubitus dorsal sur la table opératoire avec le bras allongé sur la table bras en abduction, l'épaule à 90°, fixé à la table à bras par un système de contention. Le coude est plié à 90° de manière à mettre l'avant-bras et la main en position verticale. Un système de traction est nécessaire afin de distendre les espaces articulaires pour en favoriser l'explora-

tion. Le système de traction est appliqué à la main par des tractions digitales stériles (doigtiers japonais ou « main japonaise ») (Fig. 1). La traction appliquée varie entre 3,5 et 5 kg selon les patients. Selon la nécessité de l'exploration du côté radial ou ulnaire, la traction pourra être appliquée de façon plus importante sur l'index et le médium ou sur l'annulaire et l'auriculaire. On pourra également faire une traction directement sur le pouce pour l'exploration de l'articulation trapézométacarpienne ou scaphotrapézo-trapézoïdienne (STT). La traction verticale décrite par Whipple a notre préférence (Fig. 2). Une traction plus simple est possible en utilisant un cadre de traction pour l'arthroscopie d'épaule mais nécessite la mise en place d'un contre-appui brachial. La tour de Whipple présente plusieurs avantages : elle est modulable et permet une traction dans les différents plans d'inclinaison du poignet, elle est autoclavable. En revanche, les désavantages sont dus à la présence du pilier central qui limite l'espace opératoire autour du poignet, limite l'utilisation peropératoire de l'amplificateur de brillance. De plus, le fait qu'elle soit autoclavable nécessite la présence de plusieurs tours si on veut réaliser plusieurs arthroscopies dans la même séance opératoire. Du fait de la complexité de l'installation d'une arthroscopie du poignet et des nombreux tuyaux et câbles nécessaires, une parfaite entente entre l'aide opératoire et le personnel soignant est nécessaire. Le chirurgien se positionne du côté de la tête du patient. L'assistant et l'infirmière pourront bouger et changer de place en fonction de leur besoin, et selon que l'arthroscopie est diagnostic ou thérapeutique (Figs. 3, 4).

2.2. Équipement (Fig. 5)

La pièce la plus importante est l'arthroscope. Il s'agit d'une optique de 1,9 à 2,7 mm de diamètre, dont l'extrémité est oblique à 30° [3]. Plus le diamètre de l'arthroscope est petit, plus le risque de plier la gaine et de casser l'optique est grand. Les gaines courtes (5 à 8 cm) sont largement suffisantes et permettent une grande maniabilité de l'arthroscope. Les optiques de 2,7 mm sont adaptées pour l'exploration radiocarpienne et médiocarpienne, mais sont trop grosses pour l'explora-

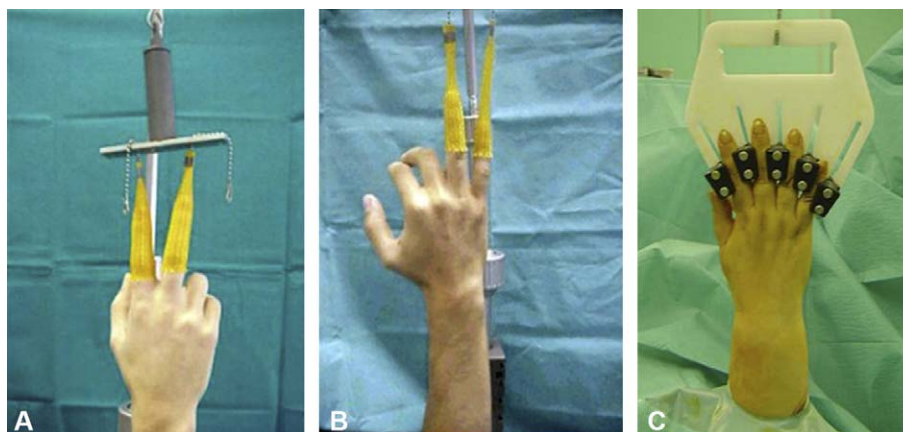


Fig. 1. La traction digitale par doigtiers japonais est appliquée d'ordinaire sur l'index et le médium (A), ou sur l'annulaire et l'auriculaire (B) quand on préfère élargir le compartiment cubital du poignet. La traction par « main japonaise » (Arthrex®) (C) est appliquée sur tous les doigts longs.

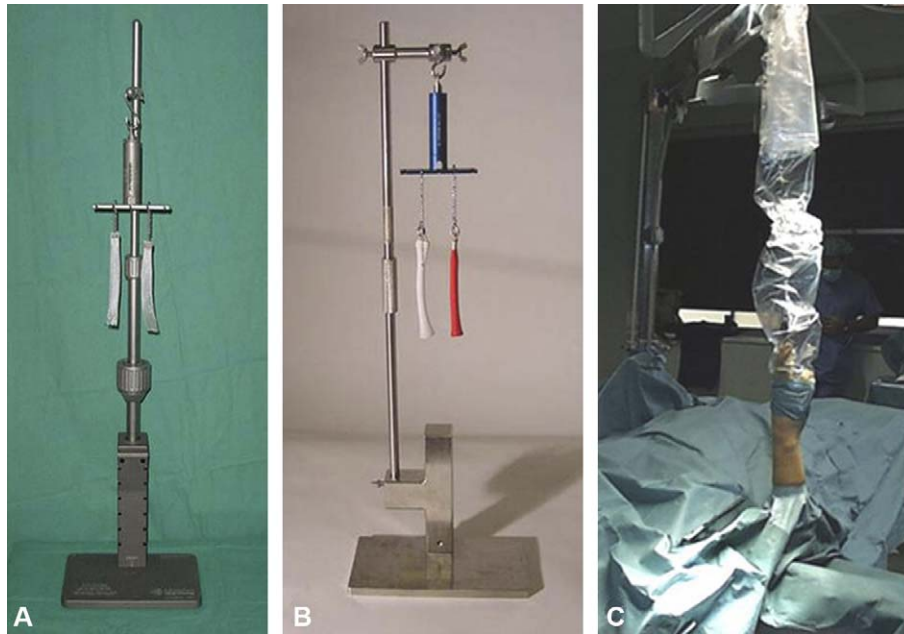


Fig. 2. Systèmes de tour de traction.

(A) la tour de traction verticale de Whipple (Linvatec®).

(B) Les désavantages dus à la présence du pilier central sont surmontés par des tours d'introduction récente (tour proposée par P.P. Borelli, Italie).

(C) Système alternatif de traction dérivé du cadre utilisé pour l'arthroscopie d'épaule, avec un contre-appui brachial.

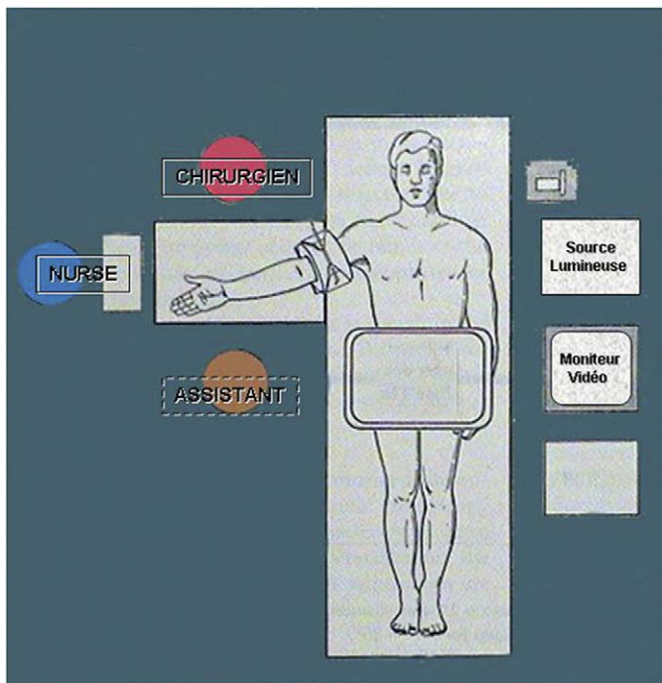


Fig. 3. Disposition de l'équipe chirurgicale pendant l'arthroscopie diagnostique : le chirurgien est du côté de la tête du patient et l'infirmière (nurse) du côté externe, quand nécessaire l'assistant se positionne en avant du chirurgien.

ration des articulations radio-ulnaire inférieure et trapézométacarpienne, ou dans les cas de poignets de petite taille. Dans ces cas, il faut alors utiliser une optique de 1,9 mm.

Une canule et un trocart mousse sont nécessaires pour la mise en place du guide arthroscopie en évitant les lésions du cartilage articulaire.

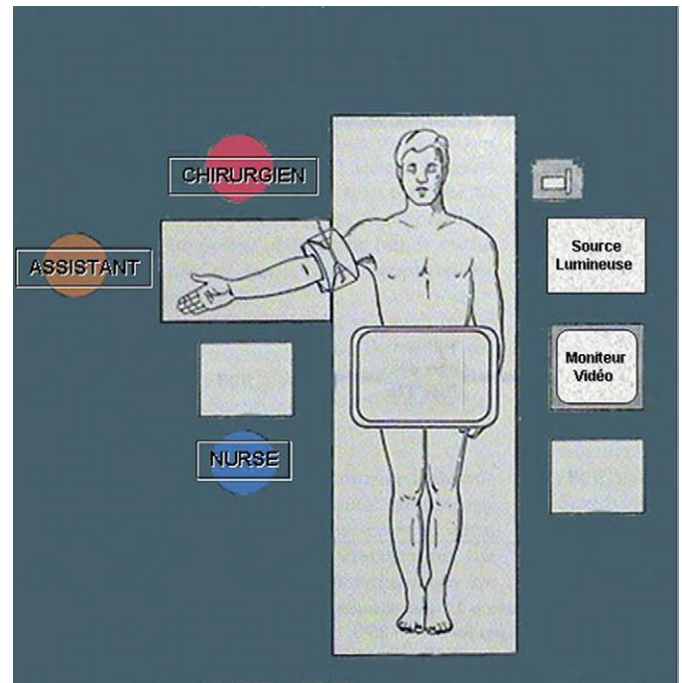


Fig. 4. Disposition de l'équipe chirurgicale pendant l'arthroscopie thérapeutique : le chirurgien reste du côté de la tête du patient, l'assistant est du côté externe de la table et l'infirmière (nurse) en avant du chirurgien.

De nombreux instruments ont bénéficié d'une miniaturisation pour s'adapter à l'arthroscopie du poignet : crochet palpateur, pinces de prise et/ou coupante, abraseur et fraise motorisée. La micropince aspirante est très utile pour le débridement des tissus mous du poignet, en évitant le risque de traumatisme cutané des portes d'entrée dû à des mouvements répétés

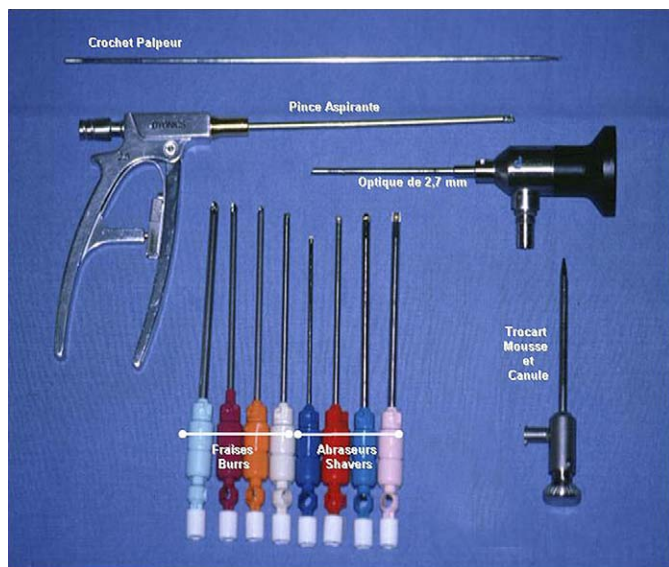


Fig. 5. Équipement base pour l'arthroscopie du poignet : un optique de 2,7 mm de diamètre à gaine courte avec sa canule et son trocart mousse, crochet palpeur, pince aspirante et un set d'abrasif (shaver) et fraise (burrs) motorisées de différents types.

d'extraction et d'introduction d'une pince non aspirante dans l'articulation.

Le développement du bistouri électrique à radiofréquences vaporisateurs (Vapr) pour de petites articulations a simplifié les techniques de débridements des lésions des tissus mous.

L'arthropompe, classiquement utilisée dans les autres articulations, n'est pas utile en arthroscopie du poignet car la seule gravitation est suffisante pour l'irrigation articulaire avec un système d'évacuation qui est réalisé soit par une voie d'abord spécifique soit par la simple multiplication des différentes voies d'abord. L'équipement se complète par différentes aiguilles pour les réparations ligamentaires qui vont de la simple aiguille hypodermique jusqu'aux longues aiguilles de Thuoy [4], et jusqu'à des systèmes de réparation ligamentaire plus sophistiqués [5].

2.3. Techniques

Certaines règles sont à respecter afin d'obtenir une bonne vision articulaire et d'éviter les complications. Dès que le poignet a été mis en traction, il est utile de dessiner sur la peau les repères anatomiques habituels (le tubercule de Lister, l'extenseur *pollicis longus*, l'extenseur commun des doigts, l'extenseur *carpi ulnaris* et la base du troisième métacarpien). On décidera ensuite les différentes portes d'entrée en fonction de ce repère. La première porte d'entrée réalisée sera la porte 3-4 radiocarpienne avec la simple palpation de l'espace mou situé juste en aval de la marge postérieure du radius (« soft spot »). On peut également la trouver avec la règle des trois cercles. On dessine un premier cercle entourant et correspondant au tubercule de Lister. On reporte deux cercles de la même dimension en aval le long d'une ligne longitudinale au tubercule de Lister, le dernier cercle, constituant la porte d'entrée 3-4 (Fig. 6).

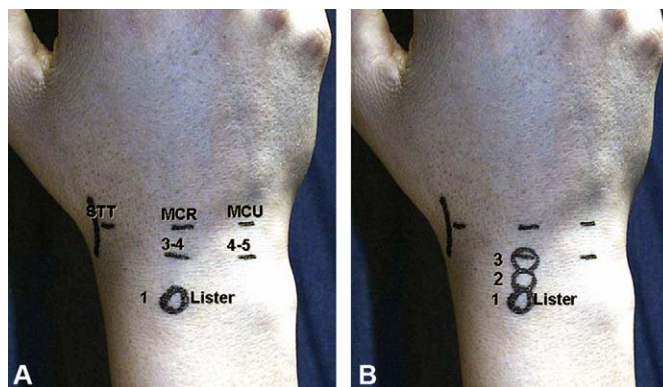


Fig. 6. Règle « des trois cercles ».

(A) Avec le poignet en traction, on dessine les sièges des portes dorsales de la radio- et médiocarpienne. Un cercle est dessiné autour du tubercule de Lister [1].

(B) Deux autres cercles de la même dimension sont reportés distalement le long d'une ligne longitudinale [2 et 3] : le dernier cercle est au niveau de la porte 3-4.

L'introduction d'une aiguille intramusculaire dans l'articulation par la voie d'abord dessinée vérifie que le positionnement de cette entrée est correct.

Classiquement, l'injection d'une solution saline est décrite pour distendre l'articulation. On injectera alors directement une solution saline dans l'articulation dans cette aiguille. L'articulation radiocarpienne normale peut contenir 3 à 5 ml de solution saline, mais en cas de rupture du ligament triangulaire ou des ligaments interosseux de la première rangée, on peut rentrer jusqu'à 10 à 15 ml et constate alors le remplissage des autres articulaires (radio-ulnaire inférieure ou médiocarpienne). L'irrigation se fait par la seule gravité et l'évacuation à l'aide d'une aiguille placée du côté ulnaire ou par les portes d'entrée réalisées successivement.

La technique « à sec » a de plus en plus notre préférence. En effet, la traction est le plus souvent suffisante pour obtenir une très bonne vision intra-articulaire. Cette technique « à sec » est plus simple car elle évite l'épanchement sous-cutané péri-articulaire toujours possible et le côté « humide » d'une arthroscopie. De plus, les franges synoviales ou les lambeaux ligamentaires ne gênent pas la vision intra-articulaire car ils ne flottent plus dans l'articulation et restent collés sur leur paroi d'origine. Certains auteurs ont même proposé la réalisation d'ostéotomie intra-articulaire du radius avec assistance arthroscopique « à sec » [6]. Néanmoins, cette technique a des limites. Par exemple pour l'utilisation des sondes à radiofréquences car l'eau est nécessaire comme milieu conducteur ou dans l'utilisation de fraises motorisées qui peuvent chauffer de façon trop importante en cas d'absence de milieu liquide.

L'incision de la peau se fait à l'aide d'une lame de bistouri n° 15 car l'utilisation de lame n° 11, classiquement pour les autres arthroscopies, est trop dangereuse du fait du risque de lésions tendineuses et nerveuses proches des incisions [7] (Tableau 1). On ne cherchera à ouvrir que la peau puis on écartera les tissus mous sous-cutanés et la capsule articulaire avec une pince à bout mousse de façon à éviter toute lésion d'élément noble. Les incisions longitudinales sont bien sûr possibles mais nous

Tableau 1

Distance entre le trajet des branches sensitives dorsales du poignet et les portes d'abord articulaire (selon Abrams *et al.* [7])

Porte	Distance des branches sensitives	
	Moyenne (mm)	Minimale (mm)
1-2	2,9-4,8	1
3-4	16	5
4-5	17,5	10
6R	8,2-2	0
6U	4,5-1,9	0
MCR	15,8	5
MCU	15,1	4
DRUJ	17,5	10

préférons des incisions horizontales dans le sens des lignes de la peau qui permettent une meilleure cicatrisation. La mise en place du guide arthroscopie avec son trocart à bout mousse est réalisée ensuite. Il faut, bien sûr, tenir compte du positionnement particulier de la surface articulaire du radius avec les angulations radio-ulnaires d'environ 10° et postéro-antérieures d'environ 15°. On tiendra compte, également, de l'obliquité de 20° environ de la surface articulaire de la partie distale des os de la première rangée lors de l'introduction du trocart dans l'articulation médiocarpienne (Fig. 7). Une arthroscopie du poignet habituelle commence par la réalisation des portes 3-4 radiocarpienne et radiale médiocarpienne. Dans quelques cas très particuliers de fracture du radius, une voie palmaire a été recommandée [8]. Pour réaliser les autres voies d'abord, il est recommandé de les retrouver sous contrôle arthroscopique à l'aide d'une aiguille.

Le bilan diagnostique commence par l'exploration de l'articulation radiocarpienne, mais l'articulation médiocarpienne ne doit jamais être oubliée. Il faut bien se rappeler que les indications de l'arthroscopie du poignet ont été posées sur la base d'un examen clinique approfondi pour justifier de l'origine intra-articulaire de la pathologie et afin d'éviter une indication non adaptée qui peut être source de complications [9]. On

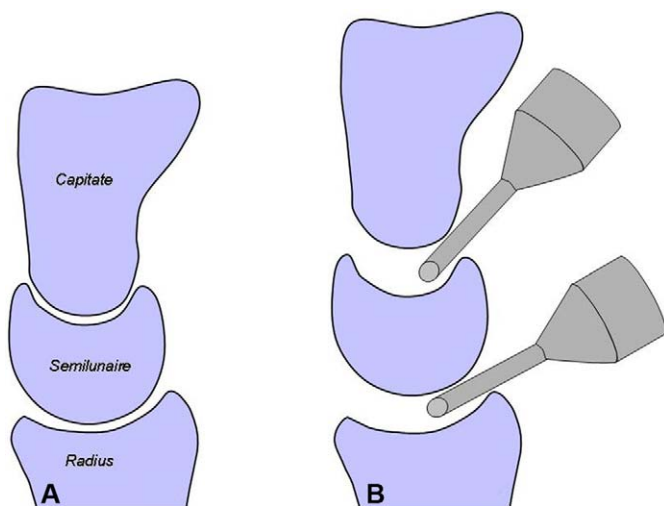


Fig. 7. Schéma du poignet en vision latérale.

(A) la distraction externe permet l'élargissement des espaces articulaires.

(B) l'introduction de l'arthroscope de façon sûre nécessite une direction oblique de façon à suivre le profil oblique de la surface articulaire de la radiocarpienne et de la médiocarpienne.

recommande classiquement de commencer une exploration articulaire par la voie d'abord la plus éloignée de la zone pathologique, mais une séquence articulaire bien conduite et systématique permet d'éviter tout oubli [2] :

- 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 du système ligamentaire avant l'analyse du cartilage ;
- simple inspection avant l'utilisation du palpeur.

Une rotation de l'arthroscope en tenant de l'obliquité de 30° de l'optique, permet d'explorer les différentes régions intra-articulaires et il ne faut pas oublier de changer les différentes voies d'abord afin d'apprécier correctement les différentes structures anatomiques. Néanmoins, il restera des zones aveugles comme par exemple la partie palmaire distale de l'articulation.

2.4. Voies d'abord, portes d'entrée

La connaissance minutieuse de l'anatomie est indispensable pour la réalisation d'une arthroscopie du poignet. Les portes d'entrée sont nombreuses et doivent être adaptées à la pathologie et à l'anatomie particulière de cette région [5,10,11]. La palpation des bases des métacarpiens des deuxième, troisième et quatrième doigts donne un bon point de repère pour la limite distale du poignet. La palpation des différents tendons extenseurs (tendons extenseurs commun, extenseur *pollicis longus*, extenseur *carpi ulnaris*) est le plus souvent réalisable s'il n'y a pas de synovite trop importante au niveau du poignet. La localisation et le nom des différentes portes d'entrée sont en rapport direct avec l'existence des six compartiments des tendons extenseurs (Fig. 8). Dans l'espace compris entre deux compartiments, on peut réaliser une voie d'abord et mettre en place des instruments sans risque pour les tendons.

2.4.1. Voies dorsales de l'articulation radiocarpienne (Fig. 8)

2.4.1.2. Voie d'abord 1-2. Elle est située entre le compartiment 1, qui comprend le tendon de l'abducteur *pollicis longus* et l'extenseur *pollicis brevis*, et le compartiment 2 qui contient le tendon extenseur *carpi radialis brevis* et l'extenseur *carpi radialis longus*. Les éléments nobles sont très nombreux dans le voisinage de cette porte d'entrée (branche dorsale de l'artère radiale, branche sensitive dorsale du nerf radial) et il faudra utiliser cette voie avec précaution. On recommande de passer juste en avant des tendons radiaux afin d'éviter des lésions de l'artère radiale (Fig. 9). Par cette voie d'abord la mise en place de l'optique permet d'explorer toute la capsule dorsale et une grande partie de la capsule antérieure. Elle est le plus souvent utilisée pour la mise en place d'instruments dans certaines indi-

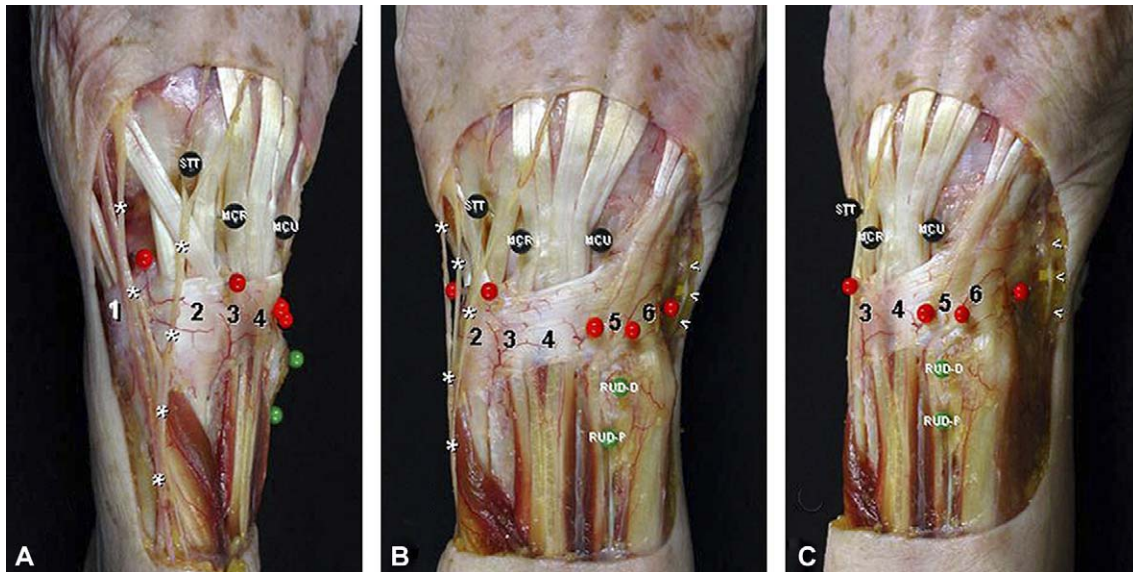


Fig. 8. Dissection anatomique du poignet du côté radial (A), de face (B) et du côté cubital (C).

[1] Compartiment 1 : contient le long abducteur et court extenseur du pouce ;

[2] Compartiment 2 : contient les tendons extenseurs radiaux du carpe ;

[3] Compartiment 3 : contient le long extenseur du pouce ;

[4] Compartiment 4 : contient les extenseurs communs des doigts ;

[5] Compartiment 5 : contient l'extenseur propre de l'auriculaire ;

[6] Compartiment 6 : contient l'extenseur *carpi ulnaris*.

Du côté radial du poignet on visualise les branches sensitives dorsales du nerf radial [*], alors que la branche sensitive du nerf ulnaire [<] est du côté ulnaire. Les portes d'entrée de la radiocarpienne et de la mediocarpienne sont indiquées par les sphères rouges et noires, respectivement.

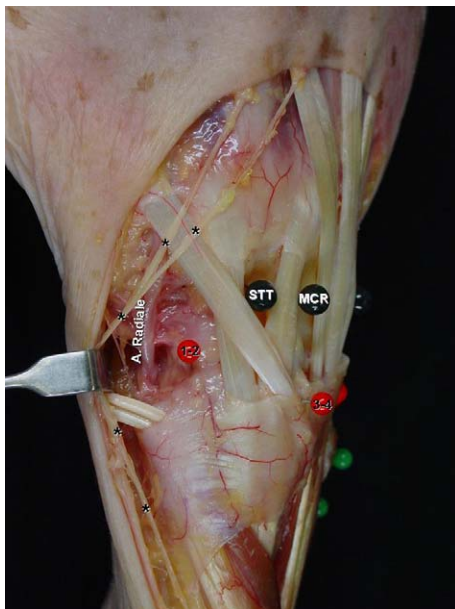


Fig. 9. Particularité anatomique du côté radial après écartement des branches sensitives dorsales du nerf radial [*] : on met en évidence les rapports très proches de la porte 1-2 avec la branche dorsale de l'artère radiale.

ciations (arthrolyse arthroscopique, résection des kystes antérieurs de la gouttière du pouls, styloïdectomie...).

2.4.1.3. Voie d'abord 3-4. Elle est située entre le compartiment 3 qui contient le tendon de l'extenseur *pollicis longus* et le

compartiment 4 qui comprend les extenseurs communs des doigts. Cette voie est la plus simple de réalisation et ne présente pas de risque anatomique particulier si ce ne sont les lésions de l'extenseur *pollicis longus*. C'est la première voie recommandée pour la mise en place de l'arthroscope car elle permet le plus souvent l'exploration quasi complète de toute l'articulation radiocarpienne.

2.4.1.4. Voie d'abord 4-5. Elle est située entre le compartiment 4 qui contient les extenseurs communs des doigts et le compartiment 5 qui contient l'extenseur *digiti minimi* du cinquième doigt. Elle ne présente pas de problème anatomique particulier et c'était la voie d'abord la plus utilisée pour l'instrumentation. Elle est maintenant moins utilisée que la voie d'abord 6R.

2.4.1.5. Voie d'abord 6R. Elle est située du côté radial du compartiment 6 qui contient le tendon de l'extenseur *carpi ulnaris* à peu près 5 mm distalement au bord dorsal du ligament triangulaire. Le risque majeur de cette porte d'entrée est la lésion du ligament triangulaire. Les voies d'abord 3-4 et 6R sont des portes d'entrée fondamentales pour l'arthroscopie du poignet car elles permettent de contrôler et traiter toute l'articulation radiocarpienne. Il ne faut pas hésiter à inter-changer la position de l'arthroscope et des instruments.

2.4.1.6. Voie d'abord 6U. Elle est ulnaire par rapport au tendon de l'extenseur *carpi ulnaris*. Elle présente un risque majeur de lésions des branches terminales sensitives dorsales du nerf

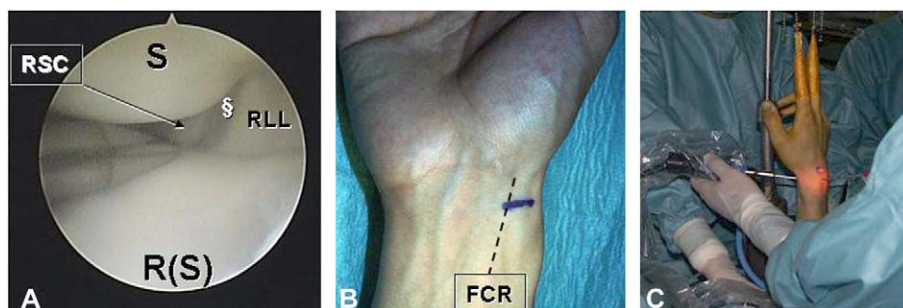


Fig. 10. Préparation de la porte d'entrée palmaire radiocarpienne selon la technique « in-out » (poignet droit).

(A) L'optique est dans le compartiment radial par une porte ulnaire (4-5 ou 6-R) : en haut le scaphoïde [S] et en bas la facette articulaire scaphoïdienne du radius [R(S)] ; le trocart, introduit par la porte 3-4, est en regard du sillon inter-ligamentaire [§], entre le ligaments radioscaphocapitate [RSC] et radiolunaire long [RLL]. (B) Sur le côté palmaire du poignet l'incision cutanée se trouve au niveau du pli proximal, latéralement au tendon *flexor carpi radialis* [FCR], assez proche à l'artère radiale.

ulnaire qui se divisent de façon inconstante à environ 1,5 cm en distal à cette porte d'entrée. Les fréquentes variations anatomiques de cette branche nerveuse rendent cette voie plus risquée. Elle était depuis très longtemps utilisée comme porte de sortie pour l'eau. Certains auteurs ont néanmoins, montré qu'en respectant certaines règles, elle pouvait être utilisée avantageusement pour le diagnostic et le traitement des pathologies ulnaires du poignet [12].

2.4.2. La voie palmaire de la radiocarpienne

Il s'agit d'une description récente qui est située exactement en regard de l'articulation 3-4 radiocarpienne [13]. Sa réalisation nécessite la technique appelée « in-out » : l'optique était placée en position ulnaire (4-5, 6R), on pousse le trocart mousse mis en place par une voie d'abord 3-4 dorsale vers la paroi antérieure de l'articulation. Il passera dans le sillon inter-ligamentaire radial entre les deux ligaments radioscaphocapitate et radiolunaire long (Fig. 10). Le trocart sortira du côté palmaire en dehors du tendon *flexor carpi radialis* et une petite incision cutanée sera réalisée. Cette voie d'abord est très proche de l'artère radiale mais permet la visualisation complète de l'articulation radiocarpienne, en particulier la capsule dorsale et le ligament radiolunotriquétral, la partie antérieure des os de la

première rangée du carpe et la partie antérieure des ligaments interosseux. On peut même visualiser le ligament triangulaire (Fig. 11). Encore plus récemment, Slusky a décrit une voie d'abord palmaire ulnaire dont nous n'avons pas l'expérience [14].

2.4.3. Les voies d'abord dorsales de la médiocarpienne (Fig. 8)

2.4.3.1. Voie d'abord médiocarpienne radiale. Elle est située à 1 cm de la partie distale de la voie d'abord 3-4, radiale par rapport au compartiment 4 qui contient les extenseurs communs des doigts. C'est la principale voie d'abord de l'articulation médiocarpienne car elle permet l'exploration de toute l'articulation jusqu'à l'articulation scaphotrapézo-trapézoïdienne. Son risque principal est la lésion des tendons extenseurs.

2.4.3.2. Voie d'abord médiocarpienne ulnaire. Elle est située symétriquement à la première dans le « soft spot » du carrefour entre l'hamatum, le lunatum et le triquetrum, environ à 1,5 cm de la voie d'abord 4-5, ulnaire par rapport au compartiment 4. Sa palpation est très facile mais sa vision articulaire est moins

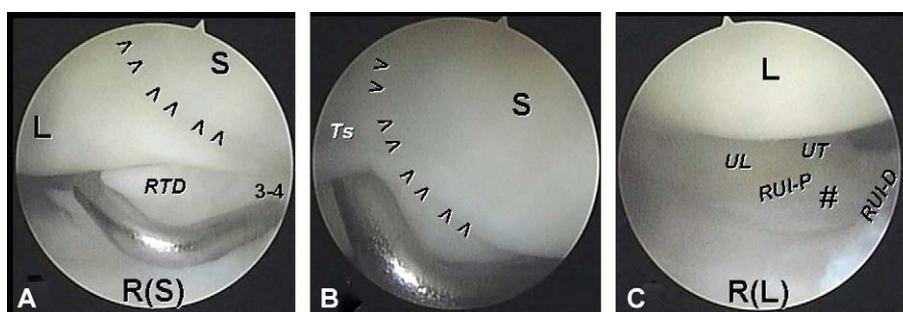


Fig. 11. Exploration de la radiocarpienne par la porte d'entrée radiocarpienne palmaire (poignet droit).

(A) Palpation du ligament radiotriquétral dorsal [RTD] recouvert par une frange synoviale (palpeur en 3-4). On observe en bas la facette articulaire du radius pour le scaphoïde [R(S)] et en haut le scaphoïde [S], le semi-lunaire [L] et le ligament scapholunaire [>] ;

(B) Palpation du ligament radioscapholunaire (ligament de Testut) [Ts] et de la face antérieure du scaphoïde [S] et le ligament scapholunaire [>]. En l'absence de lésions, les ligaments interosseux apparaissent comme de vallées recouvertes de cartilage entre deux os de la première rangée.

(C) Exploration du côté ulnaire : On observe le semi-lunaire [L] et la facette articulaire du radius pour le semi-lunaire [R(L)]. En arrière-plan le TFCC avec le disque articulaire [#], les ligaments radio-ulnaire inférieur palmaire [RUI-P] et dorsal [RUI-D] et les ligaments ulnolunaire [UL], et ulnotriquétral[UT].

bonne que la voie d'abord radiale médiocarpienne, en particulier pour l'articulation scaphotrapézo-trapézoïdienne.

2.4.3.3. Voie d'abord STT (scaphotrapézo-trapézoïdienne).

C'est une voie d'abord qui se trouve au niveau de l'articulation scaphotrapézo-trapézoïdienne. Comme pour la voie 1-2 radiocarpienne, il faudra faire particulièrement attention au voisinage de la branche dorsale de l'artère radiale et des branches sensitives radiales du nerf radial (Fig. 9). Elle est de plus en plus utilisée pour la réalisation de gestes chirurgicaux au niveau de l'articulation scaphotrapézo-trapézoïdienne.

2.4.4. Les voies d'abord de la radio-ulnaire inférieure (Fig. 8)

2.4.4.1. Voie d'abord radio-ulnaire inférieure distale (RUI-D ou RUD-D). C'est une voie distale qui est située 0,5 cm en dessous de la voie d'abord 6R de manière à passer juste sous ligament triangulaire.

2.4.4.2. Voie d'abord radio-ulnaire inférieure proximale (RUI-P ou RUD-P). C'est une voie d'abord qui est située 1 cm en dessous de la radio-ulnaire inférieure distale. Elle est située au niveau de la poche proximale de l'articulation radio-ulnaire inférieure. Elles sont en fait rarement utilisées sauf pour certaines arthrolyses ou par la visualisation de la partie dorsale du TFCC. La capacité de distension de cette articulation est très limitée et donc limite la vision.

3. Résultats

Le chirurgien doit connaître parfaitement les structures anatomiques du poignet (Fig. 12) [15]. L'analyse de l'exploration arthroscopique du poignet sera séparée en trois parties (proximale, palmaire et distale) en fonction du déplacement de proximale à distale et en déplacement latéral côté radial et côté ulnaire.

3.1. La voie d'abord palmaire (Fig. 11)

Elle permet l'exploration complète de l'articulation radiocarpienne par une vision totalement opposée à la classique voie d'abord dorsale. On peut observer les ligaments dorsaux mais également le côté palmaire des os de la première rangée du carpe et des ligaments interosseux. Elle est souvent utilisée dans les arthrolyses arthroscopiques pour les traitements des raideurs en flexion où on peut être amené à faire une section de la capsule dorsale jusqu'à l'exposition des tendons extenseurs :

- partie proximale : on visualise la fossette scaphoïdienne du radius ;
- partie dorsale : on met en évidence la capsule dorsale en repérant la voie d'abord 3-4 radiocarpienne dorsale et le ligament radiolunotriquétral dorsale ;

- partie distale : on peut visualiser le pôle proximal du sca-phoïde et la partie palmaire du ligament scapholunaire ;
- déplacement radial : il est possible en se déplaçant du côté radial de voir la styloïde radiale et la partie externe de la capsule articulaire ;
- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, on visualise bien toute la surface du radius jusqu'au ligament triangulaire et au récessus préstyloïdien. Il est possible, également, de visualiser la partie antérieure du semi-lunaire mais cette vision peut être limitée quand le ligament radio-scapholunaire est trop volumineux.

3.2. La voie d'abord 1-2 radiocarpienne

Elle permet la vision du pôle proximal et du corps du sca-phoïde, de la surface articulaire du radius et de la capsule dor-sale :

- partie proximale : on observe la styloïde radiale et la fossette scaphoïdienne ;
- partie palmaire : on reconnaît les ligaments radioscap-hocapitate et radiolunaire long qui ont leur origine sur le bord antérieur du radius ;
- partie distale : on visualise les 2-3 proximaux du sca-phoïde ;
- déplacement radial : en se déplaçant du côté radial on est très proche de la partie radiale de l'articulation radioulnaire et la vue reste très limitée ;
- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, on peut apprécier la marche antérieure du radius et le ligament radioscap-holunaire ;
- déplacement dorsal : en se déplaçant du côté dorsal, on va voir toute la partie dorsale de la capsule radiocarpienne.

3.3. La voie d'abord 3-4 (Fig. 13)

- Partie proximale : on peut observer l'épiphyse distale du radius avec la crête longitudinale qui sépare les deux fossettes articulaires, une pour le sca-phoïde et l'autre pour le semi-lunaire ;
- partie palmaire : au milieu du champ de vision, on reconnaîtra le ligament radioscap-holunaire (ou ligament de Testut) qui a l'aspect d'un flocon fibro-adipeux. Il est en fait le point de repère fondamental pour l'exploration de l'articulation radiocarpienne. En dehors, on va retrouver les ligaments radioscap-hocapitate et radiolunaire long qui sont séparés par le sillon inter-ligamentaire où se trouve l'origine des kystes antérieurs du poignet. De son côté ulnaire, on retrouvera le ligament radiolunaire court avec une obliquité radiale. Avec le ligament radiolunaire long, il forme un V renversé qui comprend le ligament radioscap-holunaire. À l'apex de ce V, on retrouvera la partie antérieure du liga-ment scapholunaire ;

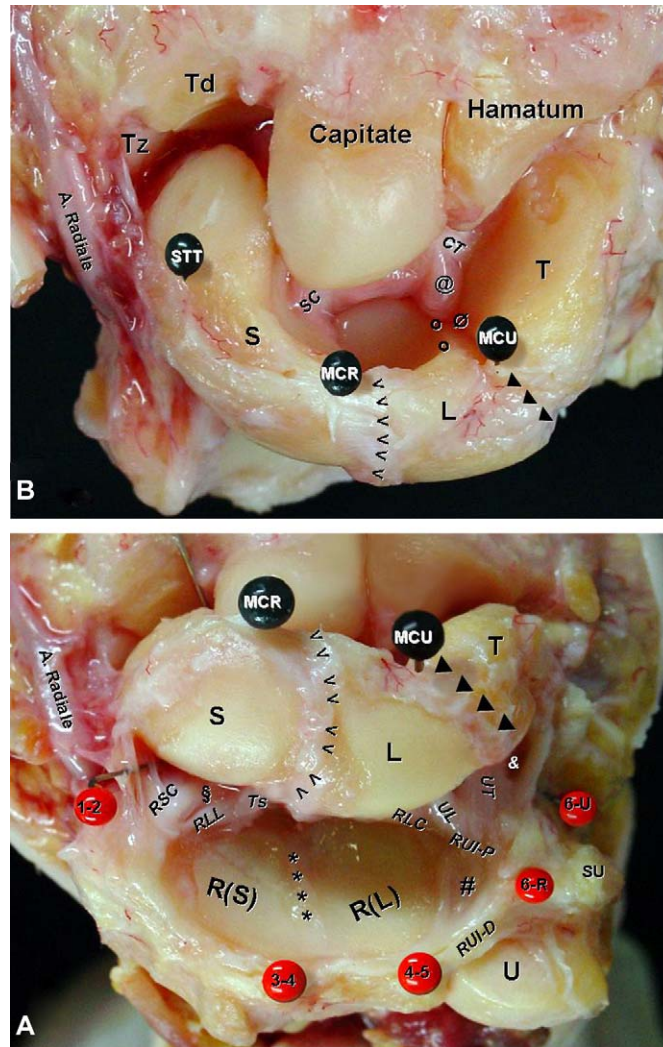


Fig. 12. Dissection anatomique de l'articulation radiocarpicenne (A) et mediocarpicenne (B). Les portes d'entrée radiocarpicenne et mediocarpicenne sont indiquées par les sphères rouges et noires. On reconnaît plusieurs structures :

1) Osseuses :

- le radius avec la facette articulaire pour le scaphoïde [R(S)] et le semi-lunaire [R (L)], qui sont séparées par une crête longitudinale [*] ;
- l'ulna [U] avec la styloïde ulnaire [SU] ;
- le scaphoïde [S] ;
- le semi-lunaire [L] avec ici une crête longitudinale [°] qui sépare la facette articulaire pour l'hamatum [Ø] ;
- le triquetrum [T] ;
- le trapèze [Tz] ;
- le trapézoïde [Td] ;
- le capitatum et l'hamatum.

2) Ligamentaires radiocarpicennes :

- du côté radial : le ligament radioscapocapitate [RSC] et le ligament radiolunaire long [RLL] qui sont séparés par le sillon inter-ligamentaire [§] ;
- au milieu de l'articulation : le ligament radioscapolunaire ou ligament de Testut [Ts] ;
- du côté ulnaire : les ligaments radiolunaire court [RLC], ulnolunaire [UL], et ulnotriquétral [UT] et la dépression correspondant à l'articulation pisotriquétrale [&].

3) Ligamentaires de la radio-ulnaire inférieure (TFCC) :

- le disque artilaire [#] avec les ligaments radio-ulnaire inférieur palmaire [RUI-P] et dorsal [RUI-D].

4) Ligamentaires de la première rangée du carpe :

- ligament scapholunaire [flèche vide <] ;
- ligament lunotriquétral [flèche pleine].

5) Ligamentaires de la medio carpicenne :

- ligament scaphocapitate [SC] ;
- le ligament capitatotriquétral [CT] qui est recouvert par un épaissement fibro-adipeux constant [@].

L'artère radiale se trouve très proche du compartiment radial du poignet.

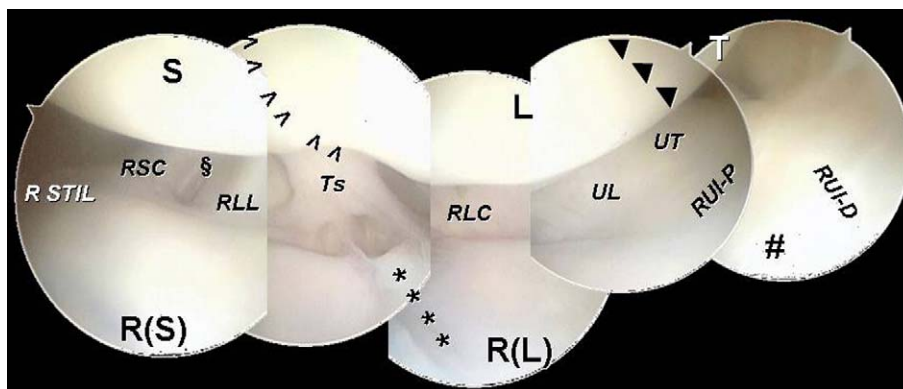


Fig. 13. Exploration complète de la radiocarpienne par la voie d'abord 3-4 radiocarpienne, de la styloïde radiale [R Stil] au TFCC (poignet droit). Abréviations et symboles comme pour les figures précédentes.

- partie distale : on observe le scaphoïde et le semi-lunaire avec une petite vallée entre les deux os qui correspond au ligament scapholunaire ;
- déplacement radial : en se déplaçant du côté radial on peut explorer le compartiment radial de l'articulation radiocarpienne. On visualisera très bien le pôle proximal et le corps du scaphoïde, le ligament radiocarpien, la styloïde radiale et la fossette scaphoïdienne du radius ;
- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, on peut apprécier la fossette lunaire du radius et le ligament triangulaire. Il est parfois difficile de visualiser la séparation entre le ligament triangulaire et la partie interne de la surface articulaire du radius. Le palpateur permettra de la repérer. On analysera toute la surface articulaire du semi-lunaire mais également l'os triquetrum et le ligament lunotriquétral. Il est possible de voir le récessus préstyloïdien et les insertions du disque articulaire du ligament triangulaire au niveau interne.

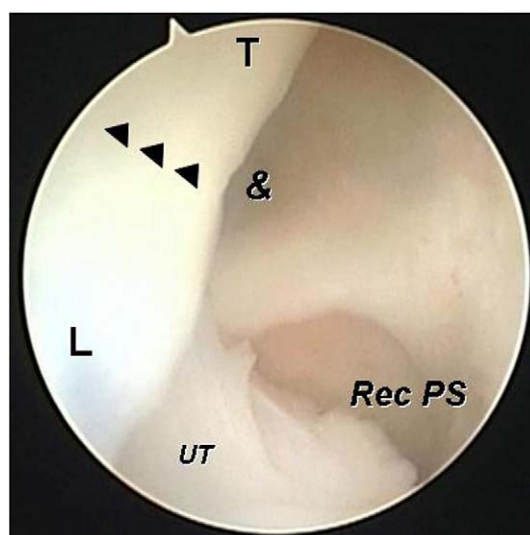


Fig. 14. Exploration du compartiment ulnaire de la radiocarpienne par voie d'abord 4-5 radio carpienne, avec le récessus préstyloïdien [Rec PS] et l'articulation pisotriquétrale [&] (poignet droit).

3.4. La voie d'abord 4-5

Elle permet l'observation des mêmes structures que la voie d'abord 3-4 mais avec une vision plus directe du compartiment ulnaire (Fig. 14). La possibilité de modifier la position de l'arthroscope et des instruments avec la voie d'abord 3-4, permet l'exécution de gestes chirurgicaux dans toute l'articulation radiocarpienne :

- partie proximale : au centre du champ de vision, on voit l'insertion radiale du ligament triangulaire qui se poursuit en direction radiale avec la fossette lunaire du radius ;
- partie palmaire : en ciblant le côté ulnaire, on met en évidence les ligaments radiolunaire court, ulnolunaire et ulnopyramidal ;
- partie distale : on reconnaît le semi-lunaire et le triquetrum séparés par le ligament lunotriquétral ;
- déplacement radial : en se déplaçant du côté radial on peut visualiser la marge antérieure du radius et la portion ulnaire de la fossette scaphoïdienne, les ligaments radioscapocapi-

- tate et radiolunaire long et enfin la capsule dorsale de l'articulation radiocarpienne pour observer la face dorsale du semi-lunaire et la partie dorsale du ligament scapholunaire ;
- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, on peut observer la partie la plus ulnaire du ligament triangulaire jusqu'au récessus préstyloïdien et l'articulation pisotriquétrale.

3.5. La voie d'abord 6R

Elle met en évidence le compartiment ulnocarpien et est particulièrement utilisée dans les lésions du ligament triangulaire, du ligament lunotriquétral, de lésions de l'os lunatum et de l'os triquetrum :

- partie proximale : on visualise parfaitement bien le ligament triangulaire sur toute sa surface jusqu'au récessus préstyloïdien ;

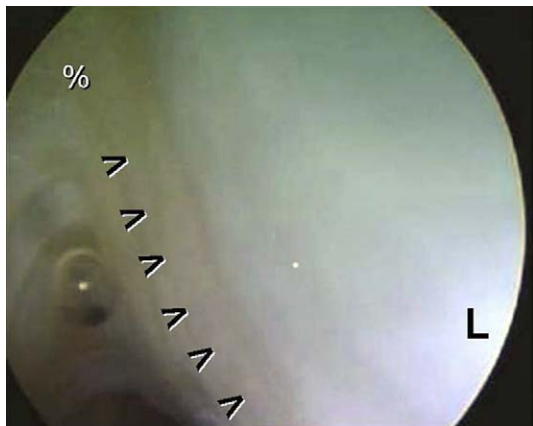


Fig. 15. La poche dorsale de la radio carpienne par voie d'abord 6-R radio carpienne : on observe la surface dorsale distale du semi-lunaire [L] et du ligament scapho-lunaire [>], jusqu'à la portion la plus distale de la capsule dorsale [%] qui sépare la radio carpienne de la medio carpienne.

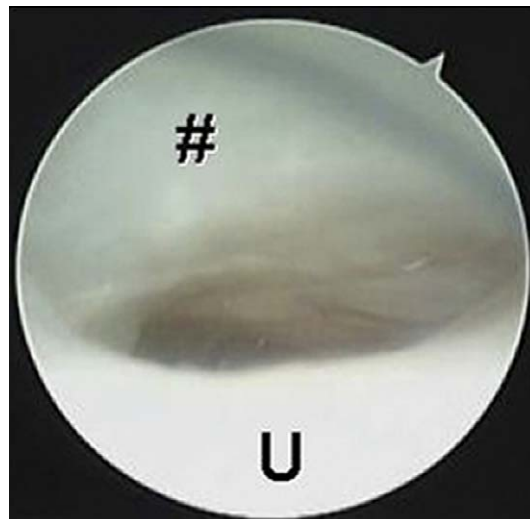


Fig. 16. Exploration complète de la radio-ulnaire inférieure par voie d'abord RUD-P, la visualisation est limitée à la surface proximale du disque articulaire [#] et de la tête de l'ulna [U].

- partie palmaire : on met en évidence les ligaments ulnolunaire, ulnotriquétral et la dépression correspondant à l'articulation pisotriquétrale ;
- partie distale : elle permet d'analyser toute la surface articulaire de l'os triquetrum ;
- déplacement radial : en se déplaçant du côté radial, on va retrouver le ligament triangulaire, la fossette lunaire du radius et le ligament radiolunaire court. On peut également explorer la partie dorsale de l'articulation radiocarpienne (Fig. 15) ;
- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, il est possible de se glisser à l'intérieur du récessus préstyloïdien et de l'espace pisotriquétral.

3.6. La voie d'abord 6U

D'habitude classiquement utilisée comme porte de sortie pour l'eau, elle est en fait de plus en plus utilisée pour la mise en place d'instruments ou pour la visualisation du compartiment ulnocarpien :

- partie proximale : on peut voir le bord ulnaire du ligament triangulaire et du récessus préstyloïdien ;
- partie palmaire : on analyse les ligaments ulnolunaire et ulnotriquétral ;
- partie distale : le triquetrum sera parfaitement analysé surtout sur sa partie ulnaire ainsi que la dépression entre le triquetrum et le lunatum qui correspond au ligament luno-triquétral.

3.7. Les voies d'abord radio-ulnaires inférieures

Elles sont normalement utilisées pour l'exploration ulnaire des ligaments radio-ulnaires inférieurs ou pour l'arthrolyse de cette articulation qui est étroite et difficile à explorer.

3.7.1. La voie d'abord radio-ulnaire inférieure distale (RUID ou RUDD) (Fig. 16)

- Partie proximale : elle montre toute la surface de la tête ulnaire ;
- partie distale : elle montre la face profonde proximale du disque articulaire du ligament triangulaire ;
- déplacement radial : en suivant le ligament triangulaire, permet de rejoindre la fossette sigmoïdienne du radius ;
- déplacement ulnaire : il montre le ligament radio-ulnaire inférieur qui naît de la base de la styloïde ulnaire et va jusqu'au niveau de la face profonde du ligament triangulaire.

3.7.2. La voie d'abord radio-ulnaire inférieure proximale : c'est une voie beaucoup plus étroite

- Partie proximale : elle montre toute la poche capsulaire proximale de l'articulation radio-ulnaire inférieure ;
- partie distale : elle montre la face proximale de l'insertion radiale du ligament triangulaire. On peut, également, en tournant l'arthroscope en direction radiale, visualiser la fossette sigmoïde du radius et en tournant l'arthroscope en direction ulnaire, visualiser la tête du cubitus.

3.7.3. La voie d'abord médiocarpienne radiale (Fig. 19)

Elle permet la vision complète de l'articulation médiocarpienne de la face distale de l'articulation médiocarpienne, de la face distale du semi-lunaire, du triquetrum et du scaphoïde (Fig. 17). Du côté distal du scaphoïde, on peut également aller vérifier et évaluer le trapèze et le trapézoïde (Fig. 18). Cette voie d'abord peut même permettre la résection du pôle distal du scaphoïde dans les arthroses scaphotrapézoïdienne.

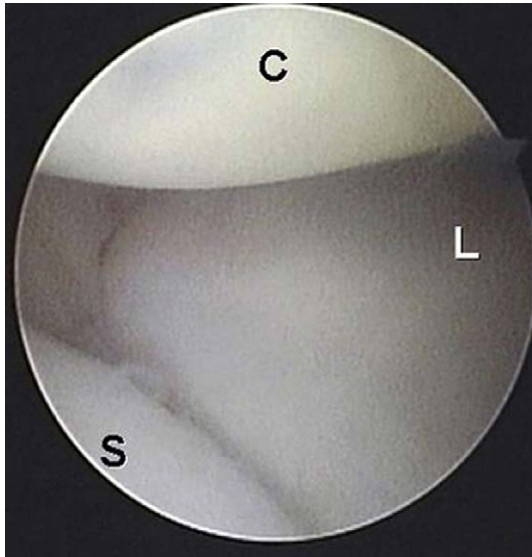


Fig. 17. Exploration de la mediocarpienne par voie d'abord MCR : on observe la surface concave du scaphoïde [S] et du semi-lunaire [L] séparées par un sillon étroit qui correspond à l'articulation scapholunaire. En haut la tête ronde du capitata [C].

- Partie proximale : on retrouve la surface concave du semi-lunaire et du scaphoïde séparée par un sillon étroit correspondant à l'articulation scapholunaire. Dans les poignets normaux, cet espace est resserré avec des rapports osseux normaux ;
- partie palmaire : on peut voir la partie distale du ligament radioscapophcapitate dont les fibres à ce niveau là s'intriquent avec celles du ligament ulnocapitate ;
- partie distale : le champ visuel est totalement comblé par la tête du capitatum ;
- déplacement radial : en se déplaçant du côté radial le long du scaphoïde, on peut suivre toute la zone de l'articulation

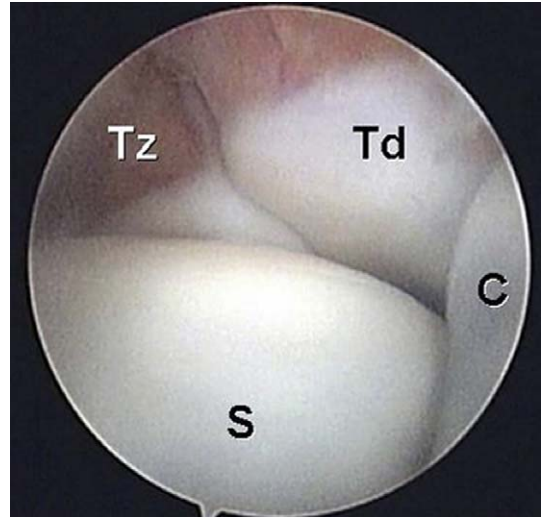


Fig. 18. Exploration de l'articulation scaphotrapézotrapézoïdienne. Le trapézoïde [Td] se retrouve plus dorsal que le trapèze [Tz], séparé par un sillon.

scaphocapitatum jusqu'à l'articulation scaphotrapézotrapézoïdienne. Le trapézoïde se retrouve en situation plus dorsale que le trapèze séparé par un sillon étroit correspond à l'articulation trapézotrapézoïdienne ;

- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, on peut retrouver la zone de l'articulation des quatre os (carrefour entre l'hamatum, le capitatum, le lunatum et le triquetrum). On observe surtout très bien l'articulation lunotriquetrale et on peut évaluer l'alignement des surfaces distales des deux os. Le lunatum peut se présenter avec une surface concave pour une articulation commune avec le capitatum et l'hamatum. Dans certains cas, on retrouve une crête longitudinale qui sépare la fossette articulaire pour le capitatum de celle de l'hamatum. Viegas a séparé ces différents types de semi-lunaire en type I et II [16] Fig. 19.

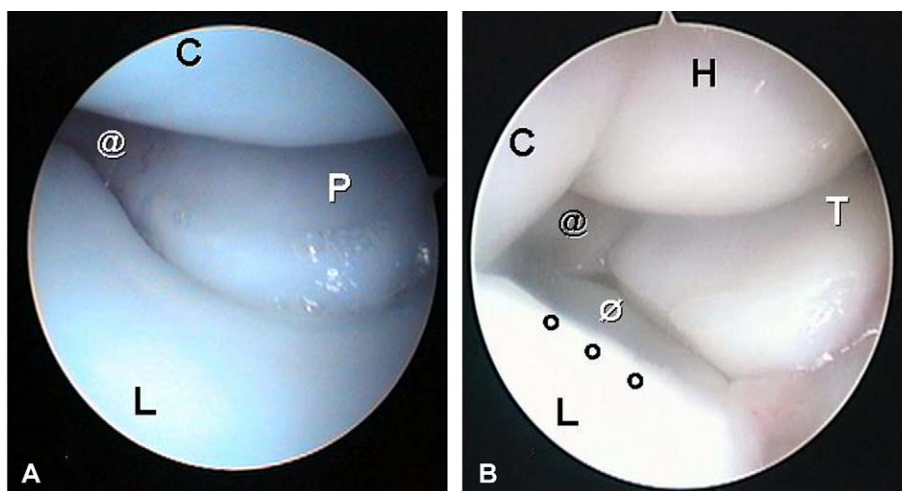


Fig. 19. L'articulation des quatre os vue par la porte MCR : l'articulation lunotriquetrale se présente comme un sillon étroit. Même si les deux os forment une petite marche d'escalier, ce n'est pas le signe d'une instabilité.

(A) Le semi-lunaire de type 1 selon Viegas a une surface articulaire distale commune pour l'articulation avec le capitata [C] et l'hamatum [H] ;
(B) le semi-lunaire de type 2 selon Viegas a une crête longitudinale [°] qui sépare la facette articulaire pour l' hamatum [Ø].

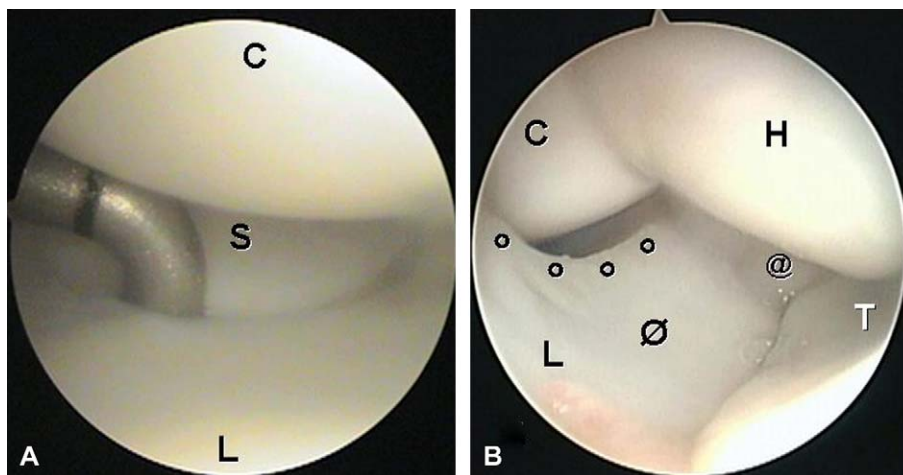


Fig. 20. Exploration de la médiocarpienne par voie optique MCU.

On observe (A) l'articulation scapholunaire avec impossibilité de passage du palpateur mis en place par la voie d'abord RMC, et (B) l'articulation des quatre os avec un semi-lunaire Viegas 2.

3.8. La voie d'abord médiocarpienne ulnaire

Elle permet la vision de l'articulation des quatre os (carrefour entre l'hamatum, le capitatum, le lunatum et le triquetrum) et du compartiment ulnaire de la médio carpienne (Fig. 20) :

- partie proximale : on peut voir très bien le semi-lunaire avec les différents types d'articulations avec l'os crochu, le triquetrum et au centre le sillon de l'articulation lunotriquétral ;
- partie palmaire : on repère le ligament capitatotriquétral et les fibres distales du ligament ulnocapitate qui se retrouvent intriqués dans les fibres du ligament radioscapohcapitate en avant du grand os formant le ligament en arche ;
- partie distale : elle permet la visualisation de la tête du capitatum et l'apex de l'hamatum ;
- déplacement radial : en se déplaçant du côté radial, on a une meilleure vision de l'articulation scapholunaire et on peut analyser l'alignement des deux os. On visualise, également, l'articulation scaphocapitatum mais on ne peut pas voir l'articulation scaphotrapézotrapézoïdienne ;
- déplacement ulnaire : en se déplaçant du côté ulnaire, il est possible d'analyser l'articulation entre l'apophyse unciniforme de l'hamatum et le triquetrum même s'il est difficile d'entrer dans cette articulation directement sauf en cas d'instabilité médiocarpienne.

3.9. La voie d'abord scaphotrapézotrapézoïdienne

C'est une voie qui permet d'analyser l'articulation scaphotrapézotrapézoïdienne très facilement, ce, d'autant que la concavité du tubercule distal du scaphoïde rend difficile l'exploration de la partie antérieure de cette articulation. Elle sert également pour l'instrumentation en particulier dans les résections arthroscopiques du scaphoïde distal.

4. Discussion

L'arthroscopie du poignet est une technique relativement récente. Elle a dans un premier temps eu une valeur diagnostique très importante. L'avènement des optiques de petites tailles et de l'instrumentation miniaturisée a permis de développer des techniques chirurgicales de plus en plus sophistiquées. Il est impossible aujourd'hui d'ignorer l'intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet qui limite l'effet iatrogène de l'ouverture articulaire avec la création d'une fibrose intra-articulaire. Au fur et à mesure des besoins, les voies d'abord se sont développées. Aux quatre voies d'abord classiques de départ (3–4 radiocarpienne, 4–5 radiocarpienne, radiale médiocarpienne et ulnaire médiocarpienne) est apparu un nombre toujours croissant de nouvelles voies d'abord, et même des voies d'abord palmaires. Néanmoins, la courbe d'apprentissage est longue et exige une connaissance précise de l'anatomie et des pathologies du poignet afin de limiter les risques de complications ou les véritables échecs diagnostiques ou thérapeutiques. L'enseignement de l'arthroscopie du poignet se faisait jusqu'à présent par simple compagnonnage. Il est maintenant beaucoup plus structuré et de nombreux cours spécifiques lui sont consacrés. Le Groupe européen pour l'arthroscopie du poignet (European Wrist Arthroscopy Society, www.wristarthroscopy.eu) a développé depuis quelques années des cours spécifiques sur cadavres frais. Nul doute que l'inventivité des chirurgiens et l'apparition d'instruments adaptés permettront la réalisation de gestes précis et le développement de techniques de plus en plus sophistiquées.

Références

- [1] Fontès D. L'arthroscopie du poignet. Indications actuelles et résultats. *Chir Main* 2004;23:270–83.
- [2] Mathoulin C, Levadoux M, Martinache X. Intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet : à propos de 1000 cas. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie 2005;4(3):42–57.

- [3] Whipple TL. Arthroscopic surgery: the wrist. Philadelphia: Lippincott; 1992.
- [4] DeAraujo W, Poehling GG, Kuzma GR. New Tuohy needle technique for triangular fibrocartilage complex repair: preliminary studies. *Arthroscopy* 1996;12:699–703.
- [5] Whipple TL, Marotta J, Powell J. Techniques of wrist arthroscopy. *Arthroscopy* 1985;2(4):244.
- [6] del Piñal F, García-Bernal FJ, Delgado Sanmartín M, Regalado J, Cerezal L. Correction of malunited intra-articular distal radius fractures with an inside-out osteotomy technique. *J Hand Surg [Am]* 2005;31(6):1029–34.
- [7] Abrams RA, Petersen M, Botte MJ. Arthroscopic portals of the wrist: an anatomic study. *J Hand Surg [Am]* 1994;19(6):940–4.
- [8] Abe Y, Doi K, Hattori Y, Ikeda K, Dhawan V. A benefit of the volar approach for wrist arthroscopy. *Arthroscopy* 2003;19(4):440–5.
- [9] Atzei A, Luchetti R. Clinical approach to the painful wrist. In: Geissler W-B, editor. *Wrist arthroscopy*. New York, LLC: Ed. Springer-Verlag; 2005. p. 185–95.
- [10] Ekman EF, Poehling GG. Principles of arthroscopy and wrist arthroscopy equipment. *Hand Clin* 1994;10:557–66.
- [11] Geissler WB, Freeland AE, Weiss APC, et al. Techniques of wrist arthroscopy. *J Bone Joint Surg* 1999;81-A:1184–97.
- [12] Luchetti R, Atzei A, Rocchi L. Fréquence et causes des mauvais résultats de l'arthroscopie du poignet. *Chir Main* 2006;25:48–53.
- [13] Slutsky DJ. Wrist arthroscopy through a volar radial portal. *Arthroscopy* 2002;18(6):624–30.
- [14] Slutsky DJ. The use of a volar ulnar portal in wrist arthroscopy. *Arthroscopy* 2004;20(2):158–63.
- [15] Berger RA. Arthroscopic anatomy of the wrist and distal radioulnar joint. *Hand Clin* 1999;15(3):393–413.
- [16] Viegas SF. The medial (hamate) facet of the lunate. *J Hand Surg [Am]* 1990;15A:564–71.