

Article original

Fréquence et causes des mauvais résultats de l'arthroscopie du poignet

Incidence and causes of failures in wrist arthroscopic techniques

R. Luchetti^a, A. Atzei^b, L. Rocchi^{c,*}

^a *Reparto di Chirurgia della Mano, Chirurgia Plastica e Ricostruttiva, Multimedica Milano, Milan, Italie*

^b *U.O. di Chirurgia della Mano, Policlinico GB Rossi, Vérone, Italie*

^c *Divisione di Chirurgia della Mano, Ist. Clin. Ortop., Universit Cattolica, Rome, Italie*

Résumé

Introduction. – L'arthroscopie est une technique utile pour le diagnostic et le traitement des pathologies du poignet. Les causes qui prédisposent aux échecs possibles peuvent être identifiées lors de chaque phase de la prise en charge du patient candidat au traitement arthroscopique. Les auteurs examinent les raisons des échecs lors de la phase diagnostique préopératoire, en peropératoire et au cours du programme de rééducation postopératoire pour une grande série de patients, en discutant comment les prévenir.

Méthodes. – Trois cent cinquante cas d'arthroscopie du poignet ont été examinés pour déterminer la technique utilisée, l'incidence et la nature des complications et des échecs. Les complications ont été divisées en deux groupes : majeures et mineures. Le premier groupe concerne les lésions vasculaires, nerveuses et tendineuses, isolées et associées, le syndrome compartimental, les infections articulaires, l'algodystrophie et la raideur du poignet. Le second groupe concerne les neuroapraxies transitoires, les infections sous-cutanées, les brûlures cutanées, les tendinites, la rupture intrarticulaire des instruments, la formation de kystes, la formation d'hématomes. Dans un groupe à part, les vrais échecs ont été définis, dus surtout à une approche diagnostique, chirurgicale ou de rééducation incorrecte.

Résultats. – Dix complications opératoires et postopératoires (2,9 %), et huit causes d'échecs (2,3 %), ont été individualisées dans la série, pour un total de 18 cas de mauvais résultats (5,1 % de la série). Parmi les complications, quatre sont majeures (1,1 %) : lésions nerveuses des branches sensibles sous-cutanées du nerf ulnaire (trois cas) et du nerf radial (un cas). Six sont mineures (1,7 %) : trois cas de neurapraxie transitoire, un cas de rupture des instruments dans l'articulation, un cas de formation de kyste, un cas de vaste hématome sous-cutané.

Discussion. – L'arthroscopie du poignet est une technique sophistiquée qui nécessite un entraînement chirurgical adéquat et une connaissance précise de l'anatomie et des pathologies du poignet afin de limiter les risques de complications et d'échecs. Celles-ci restent néanmoins inévitables pour un petit pourcentage de cas, même dans les mains de chirurgiens experts.

© 2006 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Objectives. – Arthroscopy represents a new and promising technique for the diagnosis and treatment of disorders of the wrist. Causes predisposing to clinical failure can arise during any phase of the approach to a patient who is a candidate for arthroscopic treatment. The authors examine the causes of failure during pre-operative diagnostic workup, operative procedure and post-operative rehabilitation program and discuss how to prevent them.

Materials and methods. – Three hundred fifty outpatients who had wrist arthroscopy were reviewed to determine type of procedure, type of anaesthetic, portals used and incidence and nature of preoperative, operative, and postoperative complications. Complications were divided in two groups: major and minor. The first group consists of isolated or combined vascular, nerve and/or tendon injuries, compartment syndrome, joint infection and RSD, wrist rigidity. The second group includes transient superficial dorsal ulnar sensory neurapraxia, superficial portal site infection, skin burns, tendonitis, instrumentation breaking inside the wrist joint, ganglion formation, haematomas. In a separate group other causes of failure, especially those due to surgical or rehabilitation failures, are considered.

* Auteur correspondant. Via Oriolo Romano 79, 00189 Rome, Italie.

Adresse e-mail : lor.rocchi@tiscali.it, lorenzorocchi3@yahoo.it (L. Rocchi).

Results. – Ten cases of surgical and post-surgical complications (2,9%) and 8 other cases of failure considered separately (2,3%) were identified, making a total of 18 cases of clinical failure (5,1%). Among these complications 4 cases were classified as “major” [sensory nerve branch lesions of ulnar nerve (3 cases) and of radial nerve (1 case)] and 6 cases were classified as “minor” [sensory neurapraxia (3 cases), instrumentation breakage (1 case), ganglion formation (1 case), a large subcutaneous haematoma (1 case)].

Conclusions. – Wrist arthroscopy is a sophisticated procedure, requiring dedicated surgical training and a thorough knowledge of joint disorders in order to lower the risks of complications and surgical failures.

© 2006 Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Échecs ; Arthroscopie ; Poignet

Keywords: Complications; Arthroscopy; Wrist

1. Introduction

L'arthroscopie du poignet est une technique relativement récente. Cette technique est devenue très populaire grâce aux importantes innovations qu'elle a apportées dans le domaine diagnostique et thérapeutique de la chirurgie du poignet. Comme pour l'arthroscopie des articulations majeures, au niveau du poignet aussi, il a été possible d'obtenir une exploration articulaire étendue et complète avec un dommage articulaire très limité et aussi, d'exécuter plusieurs interventions qui autrement, auraient nécessité une arthrotomie classique et parfois extensive.

Les nombreuses révisions des séries d'arthroscopie du poignet publiées dans la littérature internationale mettent habituellement l'accent sur les résultats et les avantages de l'arthroscopie sur les techniques à ciel ouvert ; peu traitent des éventuelles complications et échecs de cette technique. Il s'agit parfois d'évaluations limitées, qui prennent en considération les seules complications du traitement arthroscopique. Elles concernent les problèmes de la phase opératoire du traitement qui comportent une modification de la conduite chirurgicale normale et qui nécessitent parfois une nouvelle intervention pour obtenir le résultat clinique attendu. À côté des complications, signalées entre 1,2 et 5,2 % des cas selon les auteurs [1–18], le chirurgien se trouve aussi devant des échecs cliniques, c'est-à-dire une situation correspondant à des résultats cliniques non satisfaisants, de façon partielle ou totale, pour le patient, pour le chirurgien, ou pour les deux. Les raisons des échecs peuvent être identifiées pendant la phase diagnostique préopératoire, durant l'intervention chirurgicale (soit périopératoire soit opératoire propre), ou en phase de rééducation postopératoire. Les deux groupes, complications et échecs, peuvent être considérés ensemble comme de mauvais résultats de l'arthroscopie.

Cette étude a pour but de revoir rétrospectivement les séries de patients opérés par arthroscopie du poignet dans les cinq dernières années dans deux différents centres cliniques pour évaluer la fréquence et les causes des mauvais résultats de cette technique.

2. Matériel et méthodes

Trois cent cinquante arthroscopies du poignet pratiquées durant les cinq dernières années par deux chirurgiens de la main ont été analysés. Les dossiers des patients, opérés et contrôlés cliniquement au moins six mois après l'opération, ont été revus

par un observateur indépendant, pour déterminer la fréquence et la nature des complications et des échecs de l'arthroscopie du poignet.

La série est composée de 161 femmes, 189 hommes d'un âge moyen de 38 ans (13–75 ans). Les différents types d'intervention effectués pendant la période de l'étude sont résumés dans le Tableau 1.

2.1. Installation opératoire et technique chirurgicale

Une anesthésie locorégionale (bloc plexique) a été utilisée dans 291 cas (83,1 %), une anesthésie générale dans 14 cas (4 %), une combinaison générale et locorégionale dans 45 cas (12,9 %). Dans tous les cas, un garrot pneumatique de bras a été utilisé pendant l'intervention, fixé à la racine du membre et gonflé à une pression de 250 mmHg. La durée moyenne d'ischémie était égale à 58 minutes. Le bras du patient était positionné en abduction, fixé à la table opératoire par une large bande élastique positionnée distalement au garrot. Le système de traction a été appliqué à la main par des tractions digitales (doigtiers) en matériel plastique aux deux, trois, quatre doigts, ou par « main japonaise » (Arthrex). La traction appliquée a varié entre 3,5 et 5 kg. Avant d'opérer, les articulations radio-médiocarpiales ont été gonflées par injection de solution saline stérile. Les voies d'abord ont été préparées par incision cutanée avec une lame n° 15, suivie par écartement des tissus sous-cutanés avec une pince hémostatique et par pénétration capsulaire avec trocart mousse. La perfusion de solution saline

Tableau 1
Arthroscopies sur 350 patients

PROCÉDURES ARTHROSCOPIQUES sur 350 patients

- Arthroscopie diagnostique: 39 cas
- Synovectomie: 10 cas
- Réparation ou curetage du TFCC: 88 cas
- Curetage ou “shrinkage” de lésions ligamentaires du carp : 54 cas
- Assistance au traitement de fractures articulaires du radius : 15 cas
- “Wafer resection” de la tête ulnaire : 22 cas
- Résection de kystes arthrosynoviaux : 62 cas
- Arthrolyse : 46 cas
- Ablation corps mobiles : 14 cas

de lavage a été faite par gravité, sauf dans certains cas d'intervention d'arthrolyse, où on a utilisé une pompe de perfusion arthroscopique à la pression d'environ 45 mmHg.

Toutes les voies d'abord dorsales standard pour les articulations radio- et médiocarpiennes (voies 3–4 et 4–5, 6R et 6U, 1–2, voies MCR et MCU) ont été utilisées de façon variable suivant l'intervention planifiée. La voie d'abord palmaire radiale, obtenue par technique *inside-out* [19,20], a été également utilisée dans certains cas. On a utilisé des optiques de diamètre 1,9 et 2,5 mm avec une inclinaison de 30° et un minipalpeur.

L'arthroscopie diagnostique a toujours été exécutée d'abord au niveau de l'articulation radiocarpienne pour évaluer les surfaces articulaires, les ligaments intrinsèques et le complexe du fibrocartilage triangulaire (TFCC), puis dans l'articulation médiocarpienne pour compléter l'évaluation articulaire et des ligaments interosseux.

Pour la résection des tissus mous (synovectomie, résection des lambeaux ligamentaires ou cartilagineux et du TFCC, résection de kystes synoviaux dorsaux et palmaires), on a utilisé une instrumentation motorisée avec des lames de type « full radius resector » de diamètre 2,5 mm et parfois des instruments à radiofréquence (vaporisateurs) pour petites articulations. Pour la résection osseuse (résection partielle de la tête ulnaire, styloïdectomie), on a utilisé une instrumentation motorisée avec des lames motorisées de type « high speed burr ».

La réparation des lésions périphériques du TFCC type 1B et 1D selon Palmer [21] a été effectuée par technique « inside-out » ou « outside-in » selon la position de la lésion et l'habitude du chirurgien.

Le brochage percutané des instabilités de la première rangée du carpe de stades 1 ou 2 selon Geissler [22,23] a été effectué à travers une petite incision cutanée, après une technique de type « shrinkage » avec instruments à radiofréquence pour petites articulations.

2.2. Classification des causes de mauvais résultat

Pour l'évaluation des causes possibles de mauvais résultat, on a considéré quatre phases durant la totalité du traitement : la phase diagnostique préopératoire, les phases chirurgicales péropératoires et opératoires et enfin la phase de la rééducation. Les complications possibles, décrites de façon variable dans la littérature, se rapportent aux phases chirurgicales péropératoires et opératoires, même si des échecs peuvent exister lors des quatre phases.

Les complications ont été divisées en deux groupes : majeures et mineures (Tableau 2). Les mineures ne jouent pas sur le résultat final de l'intervention, tandis que les échecs empêchent toujours d'obtenir ce résultat.

Les lésions chondrales iatrogènes provoquées lors de certaines arthroscopies n'ont pas été classées parmi les complications.

Dans un groupe à part, d'autres causes d'échecs ont été considérées, dues surtout à une approche chirurgicale ou rééducative incorrecte.

Les résultats de cette étude se reportent à une série opérée par des chirurgiens expérimentés, et, par conséquent, la fré-

Tableau 2

POSSIBLES COMPLICATIONS DE L'ARTHROSCOPIE DE POIGNET	
<i>Majeures</i>	<i>Mineures</i>
• Lésions nerveuses	• Neurapraxie transitoire
• Lésions vasculaires	• Infection sous-cutanée
• Lésions tendineuses	• Brûlure
• Syndrome compartimental	• Tendinite
• Infection articulaire	• Rupture des instruments
• Algodystrophie	• Formation de kystes
• Raideur du poignet	• Hématome sous-cutané

quence globale des mauvais résultats ne considère pas les conditions liées à la courbe d'apprentissage.

3. Résultats

Dans la série revue, on a trouvé un total de 18 mauvais résultats (5,1 % de la série), divisés en dix cas de complications (2,9 %) (Tableau 3), plus huit cas d'échecs (2,3 %) (Tableau 4). Les complications concernaient les phases péropératoires et opératoires :

- dans quatre cas, il s'agissait de complications classées comme majeures (1,1 %) : des lésions nerveuses des branches sensitives sous-cutanées du nerf ulnaire (trois cas) et du nerf radial (un cas) ;
- dans six cas, il s'agissait de complications classées comme mineures (1,7 %) : trois cas de neurapraxie transitoire, un cas de rupture des instruments dans l'articulation, un cas de formation de kyste d'inclusion, et un cas de vaste hématome sous-cutané.

Tableau 3

COMPLICATIONS sur 350 cas		
<i>Majeures</i>	<i>Intervention/Procédure</i>	<i>Cas:</i>
• Lésion nerveuse du b.d.s.N.U.	- Suture du TFCC	2
	- "Wafer resection"	1
• Lésion nerveuse du b.d.s.N.R	- Résection de kyste	1
<hr/>		
<i>Mineures</i>		
• Neurapraxie transitoire	-Traction excessive	2
	-Temps de garrot excessif	1
• Rupture des instruments	- Arthrolyse	1
• Formation de kyste	- Curetage du TFCC	1
• Hématome sous-cutané	- Lésion veineuse	1

Tableau 4

AUTRES CAUSES D'ÉCHECS sur 350 cas		
<i>Echec</i>	<i>Intervention/Procédure</i>	<i>Cas:</i>
• Non-réparation du ligament S-L	- Indication arthrosc.incorrecte	2
• Récidive de kyste synoviale	- Résection incomplète	2
• Douleur persistante après arthrolyse	- Persistante lésion du lig. S-L	1
• Rupture de la suture du TFCC	- Mobilisation précoce	1
• Raideur persistant après arthrolyse	- Kinésithérapie insuffisante / patient non coopératif	2

Les cas d'échecs ont été identifiés par l'étude lors de chaque phase du traitement :

- deux cas d'échecs dus à une indication préopératoire inadaptée (réparation non obtenue du ligament scapholunaire), qui auraient nécessité un traitement à foyer ouvert ;
- trois cas d'échecs chirurgicaux opératoires : deux cas de récidive rapide de kyste synovial pour résection incomplète et un cas de douleur persistante après arthrolyse à cause d'une lésion ignorée et persistante du ligament scapholunaire ;
- trois cas d'échecs de lors de la rééducation postopératoire : un cas de rupture de la suture du TFCC causée par une mobilisation trop précoce, et deux cas de raideur persistante après arthrolyse causée par une insuffisance de collaboration du patient et du kinésithérapeute.

Les complications majeures (lésions nerveuses des branches terminales du nerf radial ou ulnaire) ont causé une perte de sensibilité dans leur territoire sensitif. Elles ont été causées par une voie d'abord incorrecte ou une pénétration articulaire des instruments trop violente. Elles ont amené inmanquablement à la formation de névromes qui ont été ensuite opérés. Les 11 cas de complications mineures se sont tous résolus de façon spontanée dans les six mois suivant l'intervention.

Les autres huit cas d'échecs identifiés (Tableau 4), sont en fait à considérer comme dus en substance à l'inexpérience et/ou à l'exécution technique incorrecte (oppure erronée).

Deux cas se sont produits pendant la phase diagnostique : des indications incorrectes du traitement arthroscopique de lésions du ligament scapholunaire à un stade trop évolué.

Trois cas se sont produits pendant la phase chirurgicale opératoire : deux cas de résection incomplète du pédicule capsulaire de kystes, dont un cas a été réopéré par la même technique avec résultat satisfaisant, et un cas d'amélioration de la raideur après arthrolyse mais apparition d'une nouvelle douleur par persistance d'une lésion non reconnue du ligament scapholunaire.

Trois cas se sont produits pendant la phase postopératoire de rééducation. Dans les cinq premiers cas, il s'agit d'erreurs imputables au chirurgien, dans les trois derniers cas, l'erreur est imputable au trio chirurgien-patient-kinésithérapeute.

4. Discussion

L'arthroscopie du poignet semble être une technique fiable, qui donne souvent de bons résultats avec une fréquence relativement basse de complications et d'échecs. Globalement, ces travaux rapportent surtout des complications classées comme mineures, dont les plus fréquentes semblent être les neurapraxies transitoires, les infections superficielles, les tendinites, les hématomes sous-cutanés. Des complications majeures ont été rarement décrites : quelques cas isolés de lésions nerveuses complètes [8,9] et un cas d'arthrite septique [10].

La fréquence des complications a été de 2 % des 205 cas d'arthroscopies par Smalle [2,3], 5 % de 74 arthroscopies selon Nagle et Benson [4], 2 % de 129 cas selon DeSmet et collègues [5,6], 1,2 % de 89 cas selon Hofmeister [7] ; d'autres auteurs ont décrit des cas isolés sur de petites séries [8–18]. Dans une publication récente, Beredjiklian [11] signale 11 complications sur 211 cas, soit 5,2 % de la série, dont deux de type majeur (0,9 %) : ils mettent l'accent surtout sur les différences entre intervention en arthroscopie « pure » et intervention combinée avec la chirurgie à foyer ouvert. Dans leur série, ils décrivent un cas de raideur partielle permanente du poignet après une intervention de synovectomie et un cas de formation de kyste douloureux après une intervention de curetage du TFCC, qui a nécessité une nouvelle intervention à foyer ouvert. Dans les complications mineures, ils signalent trois cas de neurapraxie transitoire de la branche sensitive superficielle dorsale du nerf ulnaire, un cas d'infection sous-cutanée d'une voie d'abord, un cas de brûlure de l'avant-bras du premier degré dû au contact avec une tour de traction arthroscopique bouillante et un cas de tendinite de l'ECU. Comme il a été écrit dans un récent article par Fontès [26], le taux de complication de l'arthroscopie de poignet rapporté par des chirurgiens entraînés à cette technique est faible et cela caractérise l'intérêt croissant pour cette technique peu invasive.

Pour ce qui concerne les abrasions chondrales occasionnelles qui peuvent être provoquées avec l'extrémité de l'optique pendant l'exploration articulaire ou même avec un trocart mousse pendant l'introduction dans l'articulation, elles sont habituellement minimales. Même si elles pourraient être potentiellement importantes quand elles sont localisées sur un siège spécifique d'appui articulaire, elles n'ont pas été considérées parmi les complications car il semble difficile de les évaluer comme cause d'altérations cliniques dans l'immédiat ou de dégénérescence articulaire à distance. Elles peuvent se produire lors de l'introduction incorrecte du trocart, généralement associée à la courbe d'apprentissage. Ce n'était pas le cas dans cette série. Le chirurgien expérimenté peut aussi risquer de provoquer des lésions cartilagineuses graves pendant certaines interventions d'arthrolyse pour raideurs majeures du poignet [24], ou pendant l'exploration articulaire d'un poignet présentant

une instabilité insoupçonnée, qui cause un dérangement des rapports radiocarpéens et altère la morphologie de l'espace interarticulaire.

- Pendant la phase *diagnostique préopératoire*, on pose les indications pour l'exécution d'une intervention d'arthroscopie diagnostique et/ou chirurgicale, sur la base d'un examen clinique approfondi et complet et avec l'aide d'examen complémentaires. Le but de cette phase est d'assurer que la pathologie soit traitable par technique arthroscopique, mais aussi que la cause de la symptomatologie clinique présentée par le patient soit réellement intra-articulaire. Il faut rappeler que les causes qui déterminent une douleur au poignet ne sont pas toujours à mettre au compte d'une pathologie articulaire et une indication non appropriée de l'arthroscopie amènera facilement un résultat non satisfaisant [25]. Dans le cas où le diagnostic clinique reste incertain, il sera opportun d'avertir le patient sur la finalité d'un diagnostic arthroscopique qui pourra être même simplement d'exclusion ;
- pour ce qui concerne la *phase peropératoire*, on peut identifier une série d'événements qui peuvent être des raisons d'échec ou de complication. D'abord, l'approche et les manœuvres peropératoires, la position du membre, l'application du garrot, le temps d'ischémie, le système de traction, la force de traction peuvent être en cause. Il est important de ne pas gonfler le garrot à plus de 250 mm/Hg, de ne pas l'utiliser plus d'une heure et demie consécutive, d'utiliser des doigts non ischémiques et de ne pas dépasser 4 à 5 kg de traction ;
- dans la *phase opératoire*, on considère qu'une attention particulière doit être portée à la localisation des voies d'abord (en dessinant toujours les structures anatomiques après avoir mis le poignet en traction), aux manœuvres de pénétration dans l'articulation et pendant l'utilisation des lames motorisées et des vaporisateurs. La possibilité de réaliser une exploration articulaire correcte, suivie par des gestes chirurgicaux précis respectant l'intégrité de la surface articulaire, dépend des voies d'abord adéquates. Les échecs auront pour causes : l'absence de visualisation d'une lésion, l'incapacité d'atteindre une structure intra-articulaire pour sa palpation diagnostique ou son traitement d'excision ou de réparation, ou bien un abord incorrect qui peut produire un dommage de la surface articulaire ou la rupture des instruments ;
- enfin, les raisons d'échecs peuvent être trouvées dans la *phase de rééducation*, qui est souvent le complément fondamental de l'acte chirurgical. Il nous semble important d'établir des protocoles de rééducation spécifique pour chaque traitement. Un traitement incorrect, l'indiscipline ou l'éloignement du patient et aussi des indications chirurgicales contradictoires par rapport aux objectifs de la rééducation nécessaire (par exemple, après une intervention d'arthrolyse associée à la suture de TFCC) amèneront à l'échec.

Il s'agit d'une technique sophistiquée qui nécessite un entraînement chirurgical adéquat et une connaissance précise de l'anatomie et des pathologies du poignet afin de limiter les ris-

ques de complications transitoires ou permanentes ou les véritables échecs qui restent néanmoins inévitables dans un petit pourcentage de cas, comme le montre ce travail. Comme dans d'autres techniques, on voit que les événements capables d'aboutir à un mauvais résultat peuvent survenir à chaque phase du traitement. En accord avec les autres études, nous avons identifié une fréquence globale de 5,1 % des 350 cas revus.

Les échecs sont des événements négatifs majeurs et dérivent de l'exécution erronée des techniques chirurgicales et péri-chirurgicales : on peut les éviter grâce à une technique chirurgicale soigneuse et une surveillance postopératoire très attentive. D'autres événements, accidentels et rarement prévisibles, peuvent survenir aussi entre les mains de chirurgiens experts et au cours d'une exécution technique correcte : ce sont les vraies « complications » de la technique et elles sont de 2,9 % dans cette série.

Références

- [1] Luchetti R, Atzei A. Insuccessi nelle tecniche artroscopiche. Riv Chir Mano 2001;38(2):180–7.
- [2] Small NC. Complications in arthroscopy: the knee and the other joints. Arthroscopy 1986;2(4):253–8.
- [3] Small NC. Complications in arthroscopic surgery performed by experienced arthroscopists. Am J Arthroscopy Rel Surg 1988;4:215–21.
- [4] Nagle DJ, Benson LS. Wrist arthroscopy: indications and results. Arthroscopy 1992;8(2):192–203.
- [5] De Smet L, Dauwe D, Fortems Y. The value of wrist arthroscopy. An evaluation of 129 cases. Hand Surg (Br) 1996;21:210–2.
- [6] De Smet L. Pitfalls in wrist arthroscopy. Acta Orthop Belg 2002;68:325–9.
- [7] Hofmeister EP, Dao KD, Glowaci KA. The role of midcarpal arthroscopy in the diagnosis of disorders of the wrist. J Hand Surg 2001;26A:407–14.
- [8] Del Pinal H, Herrero F, Cruz A. Complete avulsion of the distal posterior interosseous nerve during wrist arthroscopy: a possible cause of persistent pain after arthroscopy. J Hand Surg 1999;24A:240–2.
- [9] Poehling GG, Koman LA, Siegel DB. Complications in wrist arthroscopy. In: Poehling GG, Koman LA, Pope TL, Siegel DB, editors. Arthroscopy of the wrist and elbow. New York: Raven Press; 1994. p. 123–5.
- [10] Blackwell RE, Jemison DM, Foy BD. The holmium: yttrium-aluminum-garnet laser in wrist arthroscopy: a five years experience in the treatment of central triangular fibrocartilage complex tears by partial excision. J Hand Surg 2001;26A:77–84.
- [11] Beredjikian PK, Bozentka DJ, Leung YL. Complication of wrist arthroscopy. J Hand Surg 2004;29A:406–11.
- [12] Whipple TL. Precautions for arthroscopy of the wrist. Arthroscopy 1990;6(1):3–4.
- [13] Whipple TL. Precautions and complications. In: Whipple TL, editor. Arthroscopy surgery: the wrist. Philadelphia: JB Lippincott; 1992. p. 171–5.
- [14] Luchetti R, Badia A, Alfarano M, Orbay J, Indriago I, Mustapha B. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia and treatment of recurrences. J Hand Surg 2000;25B:38–40.
- [15] Culp RW. Complications of wrist arthroscopy. Hand Clin 1999;15:529–35.
- [16] Warhold LG, Ruth RM. Complications of wrist arthroscopy and how to prevent them. Hand Clin 1995;11(1):81–90.
- [17] Gupta R, Bozentka DJ, Osterman AL. Wrist arthroscopy: principles and clinical applications. J Am Acad Orthop Surg 2001;9:200–9.
- [18] Doi K, Hattori Y, Otsuka K. 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:1093–110.

- [19] Atzei A, Luchetti R. Vie di accesso artroscopico al polso. In: Luchetti R, Atzei A, editors. *Artroscopia di Polso*. Fidenza: Ed.Mattioli 1885; 2001. p. 31.
- [20] Slutsky DJ. Wrist arthroscopy through a volar radial portal. *Arthroscopy* 2002;18(6):624–30.
- [21] Palmer AK. Triangular fibrocartilage disorders: injury patterns and treatment. *Arthroscopy* 1990;6(2):125–32.
- [22] Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intracarpal soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1996;78A:357–65.
- [23] Peicha G, Seibert F, Fellingner M, Grechenig W. Midterm results of arthroscopic treatment of scapholunate ligament lesions associated with intra-articular distal radius fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999;7(5):327–33.
- [24] Luchetti R, Atzei A, Fairplay T. Wrist arthrolysis. In: Geissler WB: *Wrist arthroscopy*. Ed.Springer-Verlag, New York, LLC: 145–154.
- [25] Atzei A, Luchetti R. Clinical approach to the painful wrist. In: Geissler WB: *Wrist arthroscopy*. Ed.Springer-Verlag, New York, LLC:185–195.
- [26] Fontès D. L'arthroscopie du poignet. Indications actuelles et résultats. *Chir Main* 2004;23:270–83.