

Experiencia con la artroscopia de muñeca, variantes tradicional y seca

Our experience with wrist arthroscopy, traditional and dry technique

Jiménez-Martín, A.
Najarro Cid, F.J.
Santos Yubero, F.J.
Navarro Martínez, S.
Gómez de los Infantes Troncoso, J.G.
Pérez Hidalgo, S.

CENTRO

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital FREMAP Sevilla.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS: La artroscopia de muñeca ha supuesto un avance en el tratamiento de la patología de esta articulación. Se ha indicado en fracturas radiales o escafoideas (7%), lesiones del fibrocartilago triangular (17%), o de ligamentos escafolunar o lunotriquetal (21%), estiloidectomía (13%), resección ganglionar (21%), prótesis (2,5%) o sinovectomía/artrolysis (14,5%). La artroscopia reduce a menos de 1 mm el escalón intraarticular, la escala analgésica visual hasta 6.4 puntos y es el procedimiento de elección para tratar las lesiones del fibrocartilago triangular. Nuestro objetivo fue revisar nuestra experiencia con 147 casos de artroscopia de muñeca con aporte de agua y 14 casos tratados mediante artroscopia seca de muñeca, así como realizar una revisión bibliográfica al respecto de la artroscopia de muñeca.

MATERIAL Y MÉTODOS: Mostramos nuestra experiencia previa y analizamos 14 casos nuevos con técnica seca recogiendo tipo de patología, edad media, sexo, estancia media y tiempo quirúrgico medio.

RESULTADOS: Artroscopia con aporte de agua: 67 lesiones del fibrocartilago, 10 fracturas de radio distal, 12 sinovitis, 2 inestabilidades lunotriquetales, 4 inestabilidades múltiples, 20 inestabilidades escafolunares y 7 artroscopias en blanco. Artroscopia seca: 14 pacientes varones, edad media: 39.29 ± 10.74 años; tiempo quirúrgico medio: 92.14 ± 21.98 minutos; 1.93 ± 0.91 días de estancia media, 5 casos de lesión del fibrocartilago triangular tipo IB, 1 caso de inestabilidad lunotriquetal y otro escafolunar, 7 fracturas intraarticulares de radio distal tratadas con tornillos.

CONCLUSIONES: Recomendamos la artroscopia seca ya que permite portales más amplios, sin drenajes, menos extravasación de líquido y visualización más anatómica de la articulación radiocarpiana.

ABSTRACT

INTRODUCTION AND OBJETIVES: Wrist arthroscopy has supposed an advance in the treatment of the pathology of this joint. It has been indicated in radius or scaphoid fractures (7%), triangular fibrocartilage injuries (17%), or scapholunate or lunotriquetal instabilities (21%), stiloidectomy (13%), ganglion resection (21%), prothesis (2,5%) or sinovectomy/arthrolysis (14,5%). Arthroscopy reduces to less than 1 mm the intraarticular step, analgesic visual scale increases to 6.4 points and it's the gold standard technique for treatment of triangular fibrocartilage tears. Our

aim was checking our experience with 147 cases of wrist arthroscopy with water application and 14 cases treated by means of dry wrist arthroscopy, as well as to make a bibliographic revision of wrist arthroscopy.

MATERIAL AND METHODS: *We show our previous experience and we analyze 14 new cases treated with dry technique, considering type of pathology, middle age, sex, hospital permanency and surgery time.*

RESULTS: *Traditional arthroscopy: 67 fibrocartilage injuries, 10 distal radius fractures, 12 sinovytis, 2 lunotriquetal instabilities, 4 multiple instabilities, 20 scapholunate instabilities and 7 arthroscopies in white.*

Dry arthroscopy: 14 patients were males. Middle age: 39.29 ± 10.74 years. Surgery average time: 92.14 ± 21.98 minutes. Hospital permanency: 1.93 ± 0.91 days. 5 cases of triangular fibrocartilage injury (type IB), 1 case of lunotriquetal instability and another one scapholunate, 7 intraarticular distal radius fractures treated with screws.

CONCLUSIONS: *We recommend dry arthroscopy due to it allows more wide portals, without drainages, less liquids loss and more anatomical visualization of the radiocarpal joint.*

Palabras clave: artroscopia, muñeca, radio, fibrocartílago.

Key words: *arthroscopy, wrist, radius, fibrocartilage.*

Recibido: 10-6-2012. **Aceptado:** 5-9-2012. **Publicado en pág. web:** 6-9-2012.

CONTACTO: Antonio Jiménez Martín. Urb. Al-Alba, c/ Brisa, nº 10, D. C.P. 41020, Sevilla. 609 012 308
antonio_jimenez10@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La cirugía artroscópica de muñeca es un procedimiento que ha ido extendiéndose poco a poco entre los traumatólogos. Las indicaciones de esta técnica quirúrgica se han multiplicado. Así, Mathoulin⁽¹⁾ en el año 2006, realizó una revisión indicándola, según su experiencia personal, para fracturas radiales o escafoideas⁽²⁾ (7% de su serie), lesiones del fibrocartílago triangular (17%), lesiones de los ligamentos escafolunar^(3,4) o lunotriquetal (21%), estiloidectomía (13%), resección de gangliones (21%), prótesis (2,5%), así como, sinovectomía/artroscopia (14,5%)⁽⁵⁾. Recientemente se ha indicado así mismo en la Enfermedad de Kienböck⁽⁶⁾, como tratamiento coadyuvante de las artritis de muñeca Larsen tipo III⁽⁷⁾, como soporte en las carpectomías proximales según Osterman⁽⁸⁾, en la artrosis de muñeca⁽⁹⁾ o como complemento en el Sauvé-Kapandji⁽¹⁰⁾.

Por otro lado, también habría que considerar, según Wiesler⁽¹¹⁾, algunas contraindicaciones, como la conmi-

nación significativa a nivel metafisario o de la estiloides radial, infección. fracturas abiertas, el daño extenso de partes blandas, las luxaciones carpianas no reductibles, la compresión del nervio mediano asociada o el síndrome compartimental en antebrazo o mano.

Nuestro objetivo fue revisar esta variante quirúrgica en nuestro centro, partiendo de una experiencia previa con isquemia y aporte de líquidos, frente a la variante "seca", con isquemia, pero sin introducción de agua en la cavidad articular. Debemos considerar que diversos autores de prestigio en la bibliografía ya han optado anteriormente por realizar esta variante seca, como Slutsky⁽¹²⁾, Geissler^(2,4), Luchetti^(5,10) o Atzei⁽¹³⁾ y es de interés también recordar que la variante seca ha sido descrita por Piñal⁽¹⁴⁾.

PACIENTES Y METODOLOGÍA

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, donde se analizaron los siguientes aspectos, como edad,



Figura 1: Tras colocar la tracción en los dedos 2º y 3º se procede a la identificación de los portales artroscópicos. Se realiza el portal 3-4 entre extensor largo del pulgar y extensor común de los dedos, se procede a dilatarlo con el disector; manteniendo siempre la inclinación volar al introducir el material de modo paralelo a la carilla articular del radio distal.

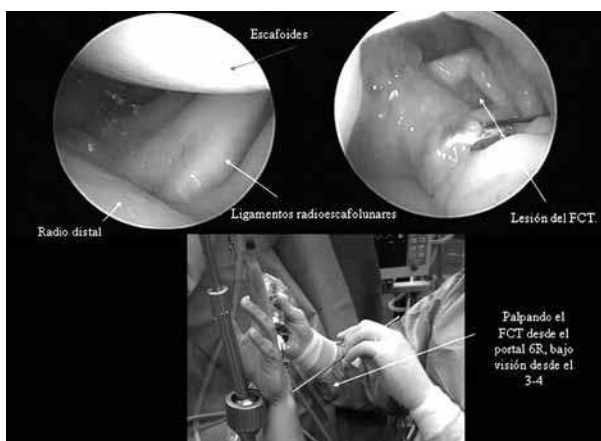


Figura 2. Imágenes artroscópicas donde se muestra desde el portal 3-4 tanto escafoides, radio como los ligamentos radioescafolunares. En la imagen superior derecha, se observa el palpador artroscópico sobre una lesión en el fibrocartilago triangular. En la imagen inferior, desde fuera podemos contemplar cómo la cámara desde el portal 3-4 iluminaría la región del fibrocartilago distal, el cual palpamos desde el portal 6R.

sexo, lateralidad, tiempo de intervención, estancia media y tipo de lesiones observadas.

Descripción iconográfica de distintos procedimientos realizados.

Análisis estadístico mediante el programa SPSS 15.0.

Procedimiento quirúrgico

Tras anestesia general y/o locorregional e isquemia se procedía a la intervención. Abordaje en el dorso de la muñeca tras colocación en mesa de mano con dispositivo de tracción desde los dedos 2º y 3º de la mano. Se marcaban los portales, (Fig. 1), que en nuestra experiencia fundamentalmente han sido:

3-4. Entre extensor largo del pulgar y extensor común de los dedos.

4-5. Entre extensor común de los dedos y extensor propio del índice.

6R. En el borde radial al tendón cubital posterior.

Nosotros no hemos utilizado otros portales recogidos en la bibliografía, como el portal volar descrito por Slutsky⁽¹⁵⁾ para tratar los desgarros lunotriquetales.

Entre los datos que mostramos con imágenes destacarían:

Observación de las estructuras del interior de la articulación, como ligamentos radioescafolunares, escafoides y radio distal. Observación de las lesiones en la región cubital de la muñeca y actuación sobre ellas con palpador artroscópico desde el portal 6R y cámara desde el 3-4 (Fig. 2).

Actuación sobre inestabilidad escafolunar, mediante el procedimiento de ligamentopexia (Fig. 3).

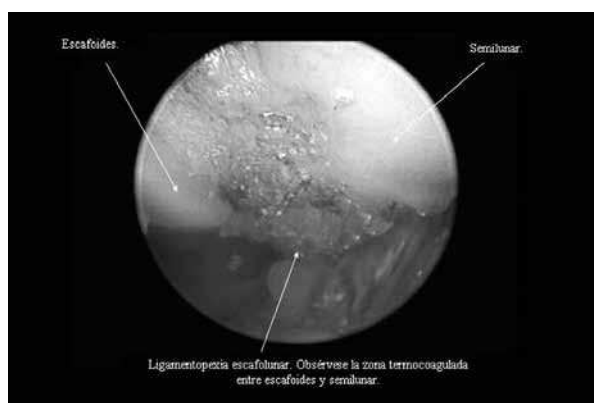


Figura 3. Ligamentopexia térmica escafolunar.

Reducción de fractura de radio distal, desde su hundimiento hasta su correcta disposición articular, fijándose desde fuera hacia adentro con 2 tornillos AO (Fig. 4).

Imagen artroscópica con agua frente a la imagen en seco, mucho más anatómica (Fig. 5).

Muestra

Grupo de artroscopia tradicional: Fueron 122 Artroscopias de muñeca. La edad media fue de 37 ± 25.45 años, siendo el 86.06% de los pacientes varones. Hubo un predominio del lado derecho en el 51.63% de los casos, frente al lado izquierdo en el 48.37%. Las principales etiologías fueron lesiones del fibrocartilago, fracturas de radio distal, sinovitis e inestabilidades.

Grupo de artroscopia seca: La variante "seca" de la artroscopia de muñeca, constaba de 14 pacientes, con edad media de 39.29 ± 10.74 años años, siendo el 100% varones. En un 71.42% fueron derechas, frente al 28.58%, que resultaron ser izquierdas. Las principales etiologías fueron lesiones del fibrocartilago, fracturas de radio distal e inestabilidades.

RESULTADOS

Con respecto al procedimiento de artroscopia de muñeca, con isquemia y aporte de agua, cabría decir

que la experiencia recogida data del período comprendido entre 1997-2007. El tiempo de la intervención fue de 102.15 ± 18.63 minutos, así como la estancia media fue de 1.98 ± 0.53 días. Las principales lesiones halladas fueron: 67 casos de lesiones del fibrocartilago, 10 fracturas de radio distal, 12 casos de sinovitis, 2 inestabilidades lunotriquetales, 4 inestabilidades múltiples, 20 inestabilidades escafolunares y 7 casos de artroscopias en blanco.

En particular las lesiones del fibrocartilago tratadas fueron del tipo I, traumáticas o del tipo II, degenerativas.

Con respecto al tipo I, hubo lesiones tipo A, centrales, de las que 30 requirieron remodelación, a 2 ,además, se les aplicó LASER y a 12 termocoagulación con el vaporizador artroscópico. Por otro lado, las de tipo B, con desinserción cubital, requirieron la reinserción, la cual acabó en un pequeño acceso ampliando el portal 6R. En cuanto a las lesiones tipo D, en 3 casos se realizó la remodelación de la misma zona afectada.

Sin embargo, las lesiones de tipo II, degenerativas, se caracterizaron por ser de tipo A, con lesiones superficiales, de las que en 15 casos se procedió a la remodelación artroscópica, hubo 6 casos de remodelación, Wafer, y acortamiento cubital, tras malacia semilunar o triquetal (compatibles con un tipo B) y fueron necesarios como



Figura 4. Fractura de radio distal. Secuencia previa a la reducción hasta la reducción y osteosíntesis con tornillos con soporte artroscópico. Obsérvese la progresión artroscópica desde el inicio hasta el final de la intervención.

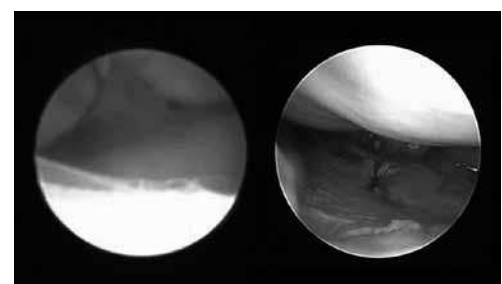


Figura 5. Imágenes de una fractura de radio distal vista artroscópicamente según el procedimiento de artroscopia con aporte de agua frente a la variante "seca". Obsérvese la mayor nitidez y paralelismo anatómico de esta segunda imagen respecto de la primera.

tratamiento de rescate 3 procedimientos de Sauvé-Kapandji en varios caso de perforación y malacia, compatibles, con el tipo IIC.

Con respecto a las inestabilidades escafolunares, en 11 casos se procedió a la limpieza artroscópica y en 9, al ser lesiones completas, se procedió a la plastia de hueso ligamento hueso.

En la variante seca, el tiempo quirúrgico medio fue de 92.14 ± 21.98 minutos, considerando los 1.93 ± 0.91 días de estancia media. Destacaron 5 casos de lesión del fibrocartilago triangular tipo IB, 1 caso de inestabilidad lunotriquetal, 1 caso de inestabilidad escafolunar y 7 fracturas intraarticulares de radio distal tratadas con tornillos.

DISCUSIÓN

La artroscopia de muñeca ha alcanzado en la actualidad una importante utilidad para el tratamiento tanto de fracturas como de lesiones del fibrocartilago triangular (FCT)⁽¹⁶⁾. Para Mutimer⁽¹⁷⁾, resultaba importante la curva de aprendizaje y reconocía que existe una variabilidad intra e interobservador importante a la hora de diagnosticar y tratar lesiones dentro de este procedimiento. De este modo, el coeficiente Kappa de interrelación era de $K=0.38$ si además comparamos los hallazgos artroscópicos con los que nos proporcionaría la RNM prequirúrgica. Se ha utilizado con éxito en el tratamiento de gangliones, donde además, se produce el hallazgo de hasta un 48% de lesiones del FCT⁽¹⁸⁾. Para autores como Tan⁽¹⁹⁾, el tratamiento artroscópico de las lesiones del FCT ha supuesto una mejoría del 85.3% de los pacientes, con una ganancia de fuerza del 11.8%. Gracias al desarrollo de técnicas de reparación del FCT, por ejemplo, sin nudos, como describe Geissler⁽²⁰⁾, el avance de este procedimiento es destacable en los últimos tiempos.

En nuestra experiencia, la utilizamos para el tratamiento de lesiones parciales de inestabilidad escafolunar o incluso del fibrocartilago triangular. En este sentido, aplicamos el procedimiento de la ligamentopexia térmica, al igual que recomienda Mason⁽²¹⁾ o Hirsh⁽²²⁾. La contrapartida a esta técnica, vendría por la aplicación no del vaporizador, sino de LASER como reconoce

Infanger⁽²³⁾, lo cual podría mejorar el test DASH desde 12 ± 4 a los 37 ± 9 puntos. También utilizamos esta técnica para reparar el FCT, cuando se asocia o no a fracturas de radio distal.

Sin embargo, junto con las lesiones del fibrocartilago triangular, la mayor aportación de esta técnica, desde nuestro punto de vista sería especialmente como soporte en el tratamiento de las fracturas de radio distal. En este sentido, para Lutsky⁽²⁴⁾ la reducción con fluoroscopia de estas fracturas alcanzó los 8.2 puntos de la escala VAS, frente a los 6.4 puntos de la escala VAS propios de la reducción con artroscopia. Por otro lado, la artroscopia consiguió reducir a menos de 1 mm el escalón intra-articular y la reducción en la escala analgésica visual fue de hasta 6.4 puntos. Para Hattori⁽²⁵⁾, este abordaje artroscópico de las fracturas de radio distal permitió alcanzar además, medias de hasta 80.1 ± 10.5 puntos en la escala de Green y O'Brien, combinándose con la fijación interna volar o externa, con progresos en la movilidad de la muñeca⁽²⁶⁾ de hasta más de 22°.

Comparando esta técnica con el tratamiento sin soporte artroscópico, se perciben algunos datos de interés. Así, para Ruch⁽²⁷⁾, la artroscopia mejoró específicamente respecto de la fluoroscopia la supinación del test DASH (88° Vs 73° ; $p=0.02$), extensión (77° Vs 69° ; $p=0.01$) y flexión (78° Vs 59° ; $p=0.02$), aunque el acortamiento radial y los resultados finales de las escalas de Knirk, Júpiter y DASH no hayan mostrado grandes diferencias significativas. Igualmente, para Doi⁽²⁸⁾, los resultados para la escala de Green y O'Brien fueron excelentes para un 82% de los pacientes tratados mediante artroscopia frente al 38% de los pacientes tratados mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI). Los mejores resultados funcionales resultaron en cuanto a extensión ($p=0.05$), flexión ($p=0.01$), desviación radial ($p=0.001$) y desviación cubital ($p=0.001$), determinando que el escalón articular medio conseguido fuera de 0.3 ± 0.5 mm para el grupo artroscópico frente a los 0.8 ± 0.8 mm para el grupo de RAFI. ($p=0.005$).

Quizás como contrapartida, el tiempo de isquemia en la fluoroscopia sería de 35 minutos frente a los 65 minutos de la artroscopia-fluoroscopia, siendo esta diferencia estadísticamente significativa, $p<0.0129$,

aunque es probable que se reduzca la diferencia en función de la curva de aprendizaje.

Todo ello determina que autores como Catalano⁽³⁰⁾ la recomendaron sistemáticamente para toda fractura de radio distal con un escalón de 2 mm. Para Luchetti⁽⁵⁾ esta técnica permitía también la artrolisis en rigideces post fractura de muñeca, mejorando el dolor de modo estadísticamente significativo ($p < 0.001$), la flexión extensión desde los 84 a los 99° postoperatoriamente y la pronosupinación desde los 144 a los 150° postoperatoriamente, así como, la escala de la clínica Mayo desde los 28 a los 79 puntos con $p < 0.001$.

Las ventajas de la artroscopia de muñeca también fueron subrayadas por autores como Slutsky y Nagle⁽¹²⁾, Osterman⁽⁸⁾ o Geissler^(2, 4). Se ha descrito incluso una mejoría de más del 50% de los pacientes que presentaban previamente un dolor de muñeca persistente sin una etiología concreta⁽³¹⁾.

Actualmente, algunos autores como el grupo de Del Piñal^(14, 32, 33), han desarrollado la variante “seca” de esta técnica, donde no se instila agua en la articulación, con lo cual se evitaría la habitual extravasación de líquido a los tejidos y los no infrecuentes síndromes compartimentales. Se ha descrito hasta un 4.7% de complicaciones con la artroscopia de muñeca⁽³⁴⁾. Nosotros hemos empezado a aplicar esta modificación en la técnica, con una serie que reconocemos aún escasa, intentando seguir los consejos de la bibliografía. En nuestra serie tenemos recogidos con un seguimiento de 10 meses, 14 casos de artroscopia seca, lo cual reconocemos como una muestra pequeña, comparativamente por ejemplo, con una de las series más largas publicadas, que es la citada del grupo de Santander, con unos aproximadamente 100 casos⁽¹⁴⁾. Del Piñal recomendó en su artículo varios aspectos

como: evitar mantener el artroscopio excesivamente cerca del área de trabajo, especialmente en los casos de osteotomías, para evitar salpicaduras. Las gotas de sangre pueden retirarse inyectando 10-20cc de suero salino y aspirando con el sinoviotomo. Se podían crear hisopos manipulables con el instrumental. Para evitar que se empañe el artroscopio lo sumergía previamente en suero templado. Nosotros consideramos que esta nueva variante puede ser el futuro de la artroscopia de muñeca.

CONCLUSIONES

La cirugía artroscópica de muñeca ha supuesto un avance importante en el tratamiento de la patología radiocubital distal. Consideramos indicada la artroscopia de muñeca en su variante “seca” frente a la que aplica líquidos por las siguientes ventajas: Mejor visualización de la zona a tratar, mayor semejanza con la anatomía para el cirujano no habituado a la técnica, así como, menor riesgo de edema y de síndrome compartimental.

Nivel de Evidencia IV

Agradecimientos: Queremos agradecer la colaboración prestada por el personal de quirófano de nuestro hospital, que amablemente ha colaborado en la realización de fotografías intraoperatorias y en el desarrollo de estas intervenciones.

Conflicto de intereses: “Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.”

BIBLIOGRAFÍA

1. Mathoulin C, Massarella M. Therapeutic interest of wrist arthroscopy about 1000 cases. *Chir Main.*2006 Nov;25S1:S145-S160.
2. Geissler WB. Arthroscopic management of scaphoid fractures in athletes. *Hand Clin.*2009 Aug;25(3):359-69.
3. Luchetti R, Papini Zorli I, Atzei A, Fairplay T. Dorsal intercarpal ligament capsulodesis for predynamic and dynamic scapholunate instability. *J Hand Surg Eur Vol.*2009 Oct 14.
4. Geissler WB. Arthroscopic management of scapholunate instability. : *Chir Main.*2006 Nov;25 Suppl 1:S187-96.
5. Luchetti R, Atzei A, Fairplay T. Arthroscopic wrist arthrolysis after wrist fracture. *Arthroscopy.*2007 Mar;23(3):255-60.
6. Bain GI, Munt J, Turner PC. New advances in wrist arthroscopy. *Arthroscopy.*2008 Mar;24(3):355-67.
7. Kim SJ, Jung KA. Arthroscopic synovectomy in rheumatoid arthritis of wrist. *Clin Med Res.*2007 Dec;5(4):244-50.
8. Gupta R, Bozentka DJ, Osterman AL. Wrist arthroscopy: principles and clinical applications. *J Am Acad Orthop Surg.*2001 May-Jun;9(3):200-9.
9. Yao J, Osterman AL. Arthroscopic techniques for wrist arthritis (radial styloidectomy and proximal pole hamate excisions). *Hand Clin.*2005 Nov;21(4):519-26.
10. Luchetti R, Khanchandani P, Da Rin F, Borelli PP, Mathoulin C, Atzei A. Arthroscopically assisted Sauvé-Kapandji procedure: an advanced technique for distal radioulnar joint arthritis. *Tech Hand Up Extrem Surg.*2008 Dec;12(4):216-20.
11. Wiesler ER, Chloros GD, Lucas RM, Kuzma GR. Arthroscopic management of volar lunate facet fractures of the distal radius. *Tech Hand Up Extrem Surg.*2006 Sep;10(3):139-44.
12. Slutsky DJ, Nagle DJ. Wrist arthroscopy: current concepts. *J Hand Surg Am.*2008 Sep;33(7):1228-44 .
13. Atzei A, Luchetti R, Sgarbossa A, Carità E, Llusà M. Set-up, portals and normal exploration in wrist arthroscopy. *Chir Main.*2006 Nov;25S1:S131-S144.
14. Del Piñal F, García-Bernal F, J, Pisani D, Regalado J, Ayala H, Studer A. Dry Arthroscopy of the Wrist: Surgical Technique. *J Hand Surg [Am].*2007 Jan;32(1):119-23.
15. Slutsky DJ. Distal radioulnar joint arthroscopy and the volar ulnar portal. *Tech Hand Up Extrem Surg.*2007 Mar;11(1):38-44.
16. Yao J, Dantuluri P, Osterman AL. A novel technique of all-inside arthroscopic triangular fibrocartilage complex repair. *Arthroscopy.*2007 Dec;23(12):1357.e1-4.
17. Mutimer J, Green J, Field J. Comparison of MRI and wrist arthroscopy for assessment of wrist cartilage. *J Hand Surg Eur Vol.*2008 Jun;33(3):380-2.
18. Langner I, Krueger PC, Merk HR, Ekkernkamp A, Zach A. Ganglions of the Wrist and Associated Triangular Fibrocartilage Lesions-A Prospective Study in Arthroscopically-treated Patients. *J Hand Surg Am.*2012 Jun 30.
19. Tan SW, Ng SW, Tan SH, Teoh LC. Arthroscopic debridement of intercarpal ligament and triangular fibrocartilage complex tears. *Singapore Med J.*2012 Mar;53(3):188-91.
20. Geissler WB. Arthroscopic knotless peripheral triangular fibrocartilage repair. *J Hand Surg Am.*2012 Feb;37(2):350-5.
21. Mason WT, Hargreaves DG. Arthroscopic thermal capsulorrhaphy for palmar midcarpal instability. *J Hand Surg Eur Vol.*2007 Aug;32(4):411-6.
22. Hirsh L, Sodha S, Bozentka D, Monaghan B, Steinberg D, Beredjikian PK. Arthroscopic electrothermal collagen shrinkage for symptomatic laxity of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg Br.*2005 Dec;30(6):643-7.

23. Infanger M, Grimm D. Meniscus and discus lesions of triangular fibrocartilage complex (TFCC): treatment by laser-assisted wrist arthroscopy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*.2008 May 9.
24. Lutsky K, Boyer MI, Steffen JA, Goldfarb CA. Arthroscopic assessment of intra-articular distal radius fractures after open reduction and internal fixation from a volar approach. *J Hand Surg [Am]*.2008 Apr;33(4):476-84.
25. Hattori Y, Doi K, Estrella EP, Chen G. Arthroscopically assisted reduction with volar plating or external fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius in the elderly patients. *Hand Surg*.2007;12(1):1-12.
26. Hattori T, Tsunoda K, Watanabe K, Nakao E, Hirata H, Nakamura R. Arthroscopic mobilization for contracture of the wrist. *Arthroscopy*.2006 Aug;22(8):850-4.
27. Ruch DS, Vallee J, Poehling GG, Smith BP, Kuzma GR. Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of intra-articular distal radius fractures. *Arthroscopy*.2004 Mar;20(3):225-30.
28. 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 Am*.1999 Aug;81(8):1093-110.
29. Varitimidis SE, Basdekis GK, Dailiana ZH, Hantes ME, Bargiotas K, Malizos K. Treatment of intra-articular fractures of the distal radius: fluoroscopic or arthroscopic reduction? *J Bone Joint Surg Br*.2008 Jun;90(6):778-85.
30. Catalano LW 3rd, Barron OA, Glickel SZ. Assessment of articular displacement of distal radius fractures. *Clin Orthop Relat Res*.2004 Jun;(423):79-84.
31. Prosser R, Hancock MJ, Nicholson LL, Harvey LA, Lastayo P, Hargreaves I, et al. Prognosis and prognostic factors for patients with persistent wrist pain who proceed to wrist arthroscopy. *J Hand Ther*.2012 Jul;25(3):264-70.
32. del Piñal F, García-Bernal FJ, Delgado J, Sanmartín M, Regalado J, Cerezal L. Correction of malunited intra-articular distal radius fractures with an inside-out osteotomy technique. *J Hand Surg Am*.2006 Jul-Aug;31(6):1029-34.
33. del Piñal F. Dry arthroscopy of the wrist: its role in the management of articular distal radius fractures. *Scand J Surg*.2008;97(4):298-304.
34. Ahsan ZS, Yao J. Complications of wrist arthroscopy. *Arthroscopy*.2012 Jun;28(6):855-9.