

# Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular

www.elsevier.es/artroscopia



## Original

# Lesiones del complejo del fibrocartilago triangular. Tipos de reparación

Mireia Esplugas<sup>\*,a</sup> y Víctor Aixalà Llovet<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la clínica Activamutua, Tarragona, España

<sup>b</sup>Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital de Sant Pau i Santa Tecla, Tarragona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 4 de marzo de 2014

Aceptado el 6 de mayo de 2014

#### Palabras clave:

Complejo fibrocartilago triangular

CFCT

FCT

Desinserción periférica

Fóvea

#### Keywords:

Triangular fibrocartilage complex

TFCC

TFC

Peripheral disinsertion

Pitting

### R E S U M E N

Tras un breve repaso de anatomía y biomecánica, se definen y clasifican las diferentes lesiones del complejo del fibrocartilago triangular de la muñeca, tanto desde el punto de vista anatómico-topográfico como desde el punto de vista funcional. Tras recordar los principios generales del tratamiento artroscópico de la muñeca se revisan las técnicas quirúrgicas específicas recomendadas para cada tipo de lesión y los postoperatorios aconsejados. Para ello se han revisado las clasificaciones y los tratamientos propuestos por la EWAS (European Wrist Arthroscopy Society) y se han añadido algunas pinceladas propias de la autora basadas en su experiencia.

• Nivel de evidencia: 5.

• Relevancia clínica: las lesiones del complejo del fibrocartilago triangular constituyen una de las etiologías más frecuentes (aunque no las únicas) del dolor cubitocarpiano de la muñeca. Un gran porcentaje de las artroscopias de muñeca que se realizan e indican son para su tratamiento. Conocer a fondo su anatomía y biomecánica, así como los tipos de tratamiento indicados en cada caso redundará de forma positiva en los pacientes.

Copyright © 2014, Fundación Española de Artroscopia (FEA). Publicado por ELSEVIER ESPAÑA, S.L.U. Éste es un artículo en open access bajo el CC BY-NC-NDlicense (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

### Triangular fibrocartilage complex injuries. Types of repair

#### A B S T R A C T

After a short anatomy and biomechanics review, the various triangular fibrocartilage complex injuries are defined, both from an anatomical-topographical and functional point of view. After presenting the general principles of the arthroscopic treatment of the wrist, a review is made of the specific surgical techniques recommended for each type of injury, as well as the appropriate post-operative measures. To do this, a review has been made of the classifications and treatments proposed by EWAS (European Wrist Arthroscopy Society), and some final touches have been added by the author based on personal experience.

• Evidence level: 5.

• Clinical relevance: triangular fibrocartilage complex injuries represent one of the most frequent sources (but not the only ones) of ulnocarpal wrist pain. A large percentage of wrist arthroscopies are performed that are indicated for their treatment. An in-depth knowledge of their anatomy and biomechanics, as well as the types of treatment indicated in each case, will have a positive benefit for the patients.

Copyright © 2014, Fundación Española de Artroscopia (FEA). Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY-NC ND Licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mireiaesplugas@gmail.com (M. Esplugas).

## Introducción

El dolor en el compartimento cubitocarpiano de la muñeca es una causa muy frecuente de consulta, tanto en un contexto postraumático como el transcurso de enfermedades inflamatorias y/o degenerativas. El origen de este dolor puede ser diverso, pues la anatomía del espacio cubitocarpiano es compleja y la función biomecánica de las diferentes estructuras anatómicas es específica y atañe tanto a la articulación radiocarpiana como a la radiocubital distal. La exploración física del compartimento cubitocarpiano de la muñeca es primordial para la orientación diagnóstica, y debe ser sistemática y basada tanto en la anatomía como en la biomecánica, pues las exploraciones complementarias son poco específicas y poco sensibles para muchas de las estructuras anatómicas cubitocarpianas. Es por ello que a menudo la artroscopia acaba siendo la herramienta diagnóstica y terapéutica principal. Sin embargo, el tratamiento artroscópico depende de la anatomía y de la biomecánica de ambas articulaciones.

En el presente artículo se repasan la anatomía, la biomecánica y la exploración física del complejo del fibrocartilago triangular (CFCT) del carpo antes de precisar las diferentes opciones terapéuticas por vía artroscópica de sus diferentes lesiones.

## Anatomía y biomecánica

El CFCT está formado por siete estructuras anatómicas (fig. 1):

1. Fibrocartilago triangular (FCT), también llamado disco articular. Se articula con los polos proximales de los huesos semilunar y piramidal, y está compuesto por fibrocartilago con fibras de colágeno tipo 1 y 2.

2. Menisco homólogo (también llamado meniscoide). Corresponde a la pared interna de la cápsula articular. Está compuesto por tejido sinovial muy vascularizado e innervado y por abundantes fibras elásticas. Se extiende en el espacio triangular localizado entre la superficie distal del FCT y la cortical dorsal convexa del hueso piramidal. Nishikawa<sup>1</sup> señaló que en el 10% de los cadáveres que estudió, el meniscoide se insertaba sobre el ligamento lunopiramidal, de modo que quedaba definido el triquetrum cubierto<sup>1</sup>.

Entre el menisco homólogo y el disco articular se localiza el receso preestiloideo.

3. Ligamentos radiocubitales distales palmar y dorsal. Cada ligamento puede subdividirse en haces de fibras proximales y distales<sup>2</sup>. Las proximales se extienden desde la zona cortical palmar o dorsal de la fosa sigmoidea del radio hasta la fovea de la epífisis distal del cúbito y se entrecruzan mediante fibras de tipo Sharpey verticales antes de insertarse. Las distales se extienden desde la zona cortical palmar o dorsal de la fosa sigmoidea del radio hasta la base de la estiloides cubital, donde se insertan mediante fibras de tipo Sharpey horizontales. El área situada entre las inserciones de ambos ligamentos se denomina *ligamentum subcruentum*; no tiene funciones reales de ligamento y está ricamente vascularizado. La fovea corresponde al eje longitudinal mecánico del cúbito, se encuentra en el cuadrante dorsocubital de su superficie distal (fig. 2) y corresponde al punto isométrico de los ligamentos radiocubitales distales palmar y dorsal durante la pronosupinación del antebrazo.

4 y 5. Ligamento ulnolunar, que se extiende entre la fovea del cúbito y el hueso semilunar y ligamento ulnotriquetral, que se halla entre la fovea y el hueso piramidal (fig. 1).

6. Suelo de la vaina propia del tendón *extensor carpi ulnaris* (ECU o cubital posterior). Joshi<sup>2</sup> confirma que la vaina del ECU es un engrosamiento de la cápsula de la articulación cubitocarpiana con expansiones fibrocartilaginosas hacia la fovea del cúbito<sup>3</sup>.



Figura 1 – Preparaciones anatómicas de la articulación radiocarpiana de una muñeca derecha del tipo triquetrum cubierto. 1: Menisco homólogo o meniscoide; 2: receso preestiloideo; 3: ligamento radiocubital distal dorsal; 4: ligamento ulnotriquetral; 5: ligamento ulnolunar.

7. Cápsula articular cubitocarpiana reforzada por los ligamentos cubitocarpianos.

El potencial de reparación del CFCT depende de su aporte vascular a través de ramas de la arteria cubital y de ramas palmares y dorsales de la arteria interósea anterior<sup>2</sup>. Solo el 15-20% de la superficie del FCT tiene aporte vascular. La vertiente radial y la zona central del FCT son prácticamente avasculares.

El CFCT está inervado por el nervio interóseo posterior y por ramas articulares dependientes del nervio cubital y de su rama sensitiva dorsal. El receso preestiloideo es una estructura densamente inervada. Cavalcante et al.<sup>3</sup> demostraron la presencia de corpúsculos de Ruffini distribuidos de forma homogénea por todo el CFCT mientras que los corpúsculos de tipo Pacini y Golgi se hallaban en la periferia<sup>4</sup>. De ello se deduce la importancia del CFCT en la inducción de reflejos propioceptivos y nociceptivos de la muñeca.

El CFCT se divide en tres componentes funcionalmente diferenciados:

1. El primero está compuesto por el disco articular, el menisco homólogo, el ligamento ulnolunar y el ligamento ulnotriquetral. Su función es soportar y contener el margen cubital del carpo, como si de una hamaca se tratara<sup>5</sup>.

2. El segundo está compuesto por los ligamentos radio-cubitales distales (palmar y dorsal). Su función es la estabilización primaria del radio al cúbito durante la pronosupinación del antebrazo<sup>5</sup>. Como ya hemos visto anteriormente, los ligamentos constan de una porción distal (d-CFCT) y de una proximal (p-CFCT). Ambas tienen funciones diferenciadas. La porción p-CFCT, con su inserción en la fóvea, es responsable de la estabilidad de la articulación radiocubital distal (RCD). La porción d-CFCT, con su inserción en la estiloides cubital, facilita la traslación dorsovolar del FCT con los movimientos de pronosupinación. También se insertan en la fóvea los ligamentos ulnocarpales<sup>6</sup>. Por lo tanto, una desinserción de la fóvea puede ocasionar una inestabilidad RCD y una inestabilidad ulnocarpal.

3. El tercer componente funcional del CFCT lo integran el suelo de la vaina propia del ECU y la cápsula cubitocarpiana. Su función es la estabilización secundaria del radio al cúbito durante la pronosupinación.

Tras analizar su anatomía podemos deducir que el CFCT es una estructura tridimensional especializada interpuesta entre el radio, el cúbito y la primera hilera del carpo, cuyas funciones son:

- Estabilizar la articulación RCD.
- Estabilizar la articulación cubitocarpiana.
- Distribuir las fuerzas entre el cúbito y el carpo, permitiendo un movimiento rotacional suave tanto del carpo como del antebrazo.

Por lo tanto, la valoración de un paciente con sospecha de lesión del CFCT debe incluir siempre una exploración tanto de la articulación RCD como de la cubitocarpiana.

### Presentación clínica de la patología del CFCT y exploración física

El paciente con patología del CFCT acude por:

- Dolor en el compartimento cubital del carpo.
- «Clic» audible en la zona cubitocarpiana.
- Posible sensación de inestabilidad con la pronosupinación del antebrazo.
- Prominencia de la epífisis distal del cúbito (fig. 3A).

El proceso se inicia habitualmente tras una caída sobre la muñeca en hiperextensión mientras que el antebrazo se encuentra en pronación; también puede originarse tras un mecanismo brusco de pronosupinación del antebrazo.

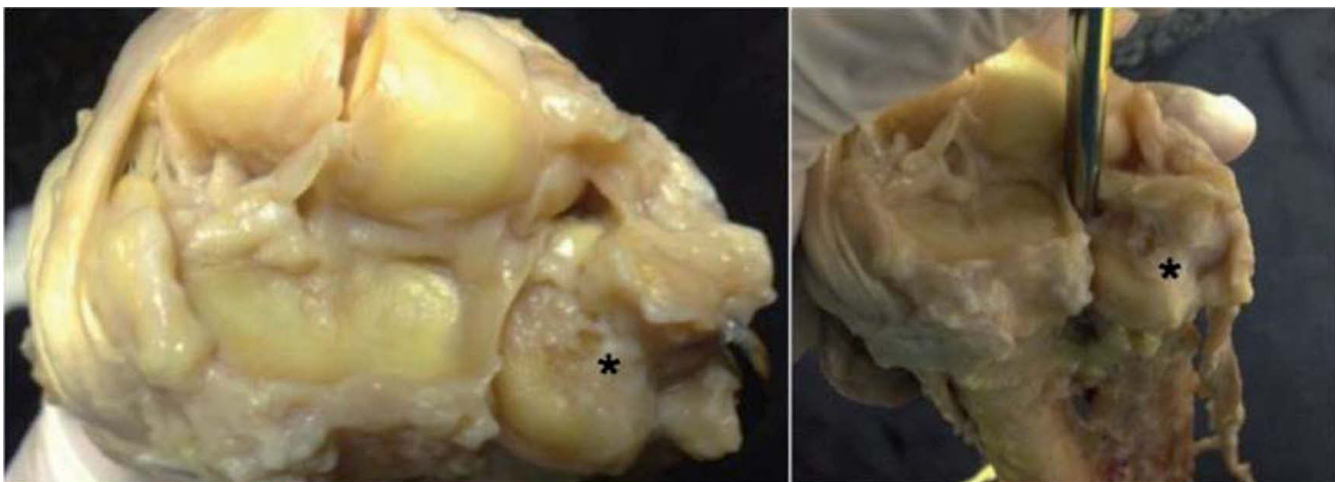
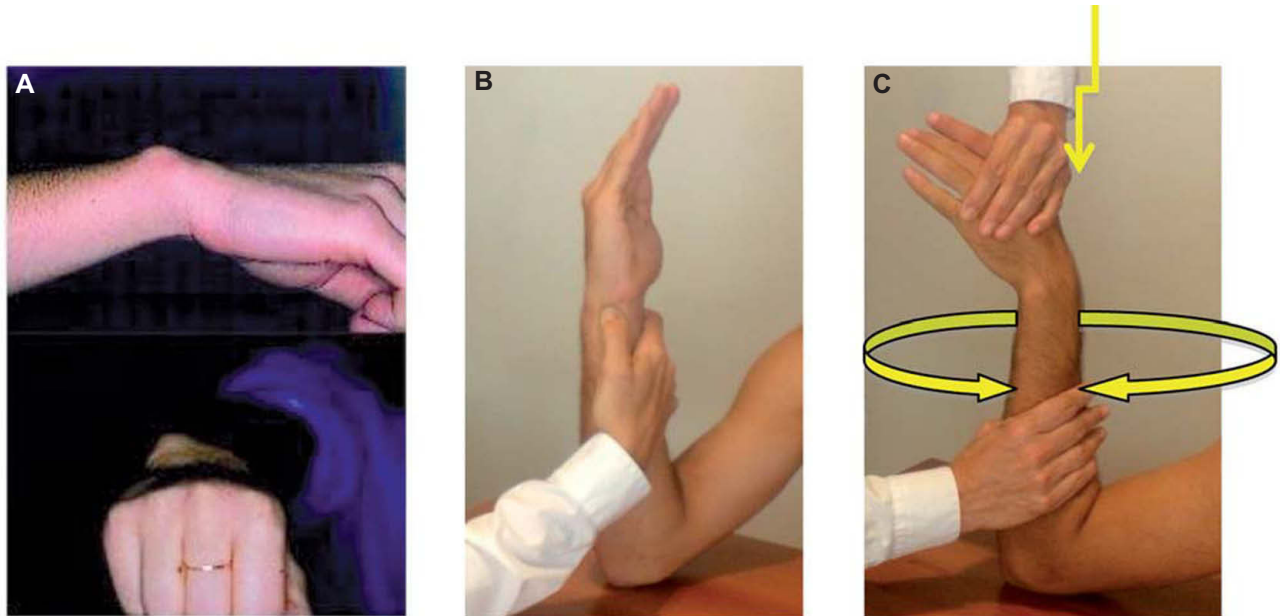


Figura 2 – Preparaciones anatómicas de la articulación radiocarpiana de una muñeca derecha. Se ha desinsertado el disco del FCT y ambos ligamentos radiocubitales distales de su inserción en el radio y se ha revertido el CFCT a cubital. Los asteriscos marcan la localización de la fóvea, donde se insertan los ligamentos radiocubitales distales. La fóvea se halla en el cuadrante dorsoulnar de la superficie de la extremidad distal del cúbito.



**Figura 3 – A) Presentación clínica de una paciente con inestabilidad de la articulación radiocubital distal. El radio y el carpo se desplazan en sentido volar por su propio peso, por lo que la epífisis distal del cúbito parece desplazarse en sentido dorsal. B) El paciente afectado de patología del CFCT refiere dolor en el punto correspondiente a la fovea del cúbito: margen dorsal del tendón ECU cuando el antebrazo se mantiene en supinación máxima. C) El test de Grind es positivo cuando desencadena dolor o un «clic» audible a nivel del compartimento cubital del carpo.**

Sin embargo, la mayoría de las lesiones del CFCT son secundarias a una fractura de la extremidad distal del radio.

Deben descartarse procesos sistémicos como la artritis reumatoide o la condrocalcinosis capaces de provocar patología del compartimento cubitocarpiano<sup>7</sup>.

La exploración física debe basarse en la palpación y en la realización de maniobras de provocación<sup>8</sup>.

#### **Dolor al realizar la palpación y ruidos articulares**

El dolor asociado a una lesión del CFCT se localiza sobre la cápsula articular cubitocarpiana, palmar al tendón ECU (área de la fovea ulnar) cuando el antebrazo se mantiene en supinación máxima (fig. 3B). El dolor se exagera con la pronosupinación pasiva forzada del antebrazo y con la activa resistida. La pronosupinación del antebrazo puede asociarse a un «clic» audible en el área de la fovea ulnar.

#### **Maniobras de provocación**

a) El test de Grind es una prueba que se realiza manteniendo una compresión axial sobre el margen cubitocarpiano asociando un movimiento de pronosupinación del antebrazo. El test será positivo si reproduce el dolor y/o un «clic» audible en el área de la fovea (fig. 3C).

b) El test de compresión es positivo cuando el paciente reproduce su dolor al incorporarse de una silla apoyándose con la muñeca extendida en el reposabrazos.

c) El test del meniscoide (o test de Waiter) se realiza manteniendo una compresión axial sobre el margen cubitocarpiano y asociando a la vez un movimiento de extensión o desviación cubital y flexión de la muñeca. El test debe ser realizado en distintas posiciones de pronosupinación del antebrazo. Si el meniscoide se halla retraído a causa de su lesión, la prueba desencadenará dolor, sobre todo cuando se realiza en posición de supinación.

Estas tres maniobras no son específicas de patología del CFCT al 100%, pues pueden ser positivas también en diversas afecciones del compartimento cubitocarpiano.

d) Mediante el test del peloteo del cúbito (o *distal ulna ballo-temment test*) se valora la estabilidad de la articulación RCD. Para realizarlo, la extremidad distal del radio es trasladada en el plano dorsovolar en diferentes grados de pronosupinación del antebrazo y en diferentes ángulos de inclinación radial y cubital de la muñeca. El resultado debe ser comparado con la exploración contralateral.

Una traslación anteroposterior del radio de menos de 5 mm es fisiológica en pronosupinación neutra.

La articulación RCD es considerada laxa (no patológica) cuando la traslación anteroposterior anormal (más de 5 mm) en pronación o supinación presenta un tope duro.

La articulación RCD es considerada inestable por lesión del CFCT cuando existe una traslación anteroposterior anormal en pronación o supinación, con tope blando. En este caso, si al inclinar radialmente el carpo, la traslación anteroposterior desaparece, debe sospecharse la integridad de los ligamentos ulnocarpales y de la vaina del ECU.

e) La fuerza de suspensión de un peso durante la pronosupinación del antebrazo se verá disminuida, en comparación con la contralateral, en caso de inestabilidad radiocubital distal.

### Exploraciones complementarias

Todos los pacientes susceptibles de presentar patología del CFCT deben ser sometidos a un estudio radiológico simple comparativo de ambas muñecas que debe incluir:

1. Una proyección postero anterior (PA) y perfil (P) de las muñecas. En ellas podemos valorar:
  - Signos indirectos de una inestabilidad de la articulación RCD (estiloides cubital de colocación asimétrica; diástasis de la articulación RCD) (fig. 4).
  - Densidades cálcicas del FCT sugestivas de condrocalcinosis.
  - Lesiones líticas en receso preestiloideo sugestivas de artritis reumatoide.
2. Podemos objetivar la inestabilidad de la articulación RCD realizando una proyección radiológica comparativa bilateral de perfil suspendiendo un peso: en caso de inestabilidad de la articulación RCD podrá apreciarse una traslación volar del radio (fig. 4).
3. Una proyección postero con puño cerrado con fuerza para valorar el índice del cúbito respecto al radio (varianza ulnar positiva, negativa o neutra).

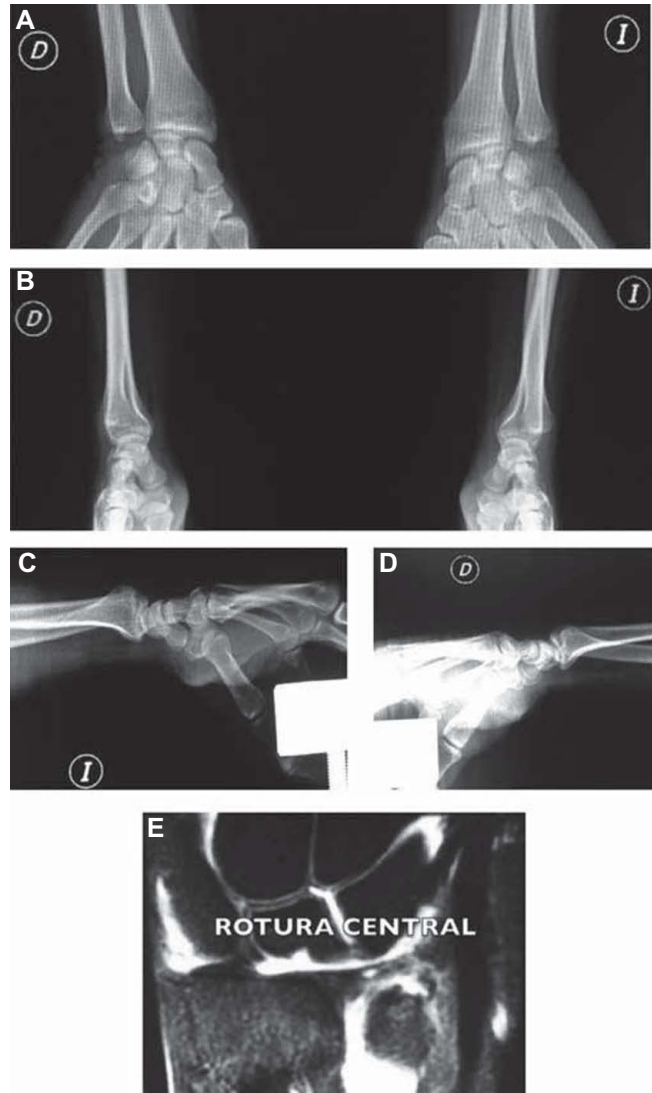
La sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética (RM) para el estudio de las lesiones del CFCT es altamente dependiente del radiólogo y del equipo.

La artrotomografía computarizada (artro-TC) o la artro-RM aumentan la sensibilidad y la especificidad del diagnóstico topográfico de las lesiones periféricas y centrales (fig. 4).

### Cuatro clasificaciones de las lesiones del CFCT

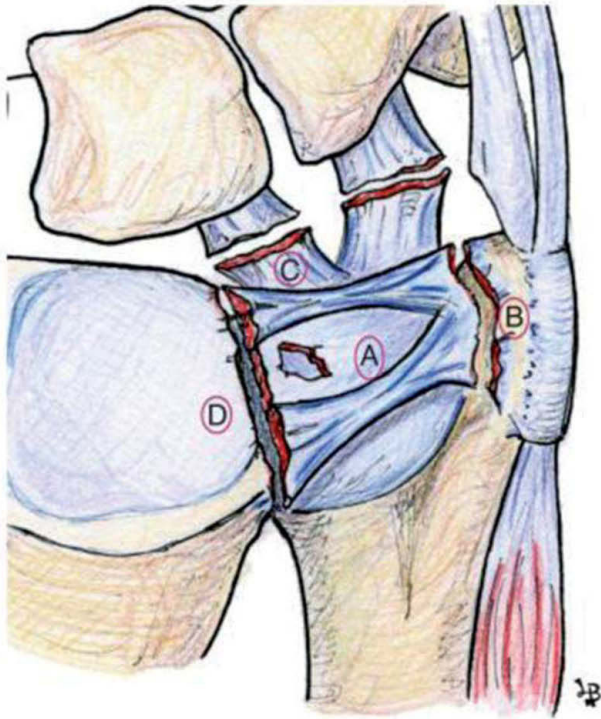
En 1989 Palmer describió una clasificación de las lesiones del CFCT<sup>9</sup>. Diferenció las lesiones en traumáticas o degenerativas y las clasificó del siguiente modo según su localización anatómica y topográfica (fig. 5):

- Clase I: traumática (aguda):
  - IA: perforación central (en la zona avascular del disco).
  - IB: desinserción periférica ulnar:
    - a) Asociada a fractura de la estiloides cubital.
    - b) Sin fractura de la estiloides cubital asociada.
  - IC: desinserción distal (del carpo) de los ligamentos ulno-lunar y ulnotriquetral.
  - ID: desinserción radial:
    - a) Asociada a fractura de la cavidad sigmoidea del radio.
    - b) Sin fractura de la cavidad sigmoidea asociada.
- Clase II: degenerativa (síndrome de impactación cubitocarpiano):
  - IIA: adelgazamiento central del FCT.
  - IIB: adelgazamiento del FCT asociado o no condromalacia epífisis distal cubital.



**Figura 4 – Estudio radiológico de una inestabilidad radiocubital distal de la muñeca izquierda. A) En la proyección posteroanterior comparativa de ambos antebrazos en pronación se observa que la estiloides cubital de la muñeca izquierda no se halla lateral como debiera (lateral). B) en el perfil estricto de ambas muñecas se aprecia traslación anterior del radio izquierdo respecto al cúbito (protrusión dorsal del cúbito). C) Al solicitar al paciente la suspensión de un peso de 2 kg con ambas manos se aprecia que la articulación radiocubital distal izquierda es inestable al producirse una traslación volar del radio, el carpo y la mano. La inyección de contraste intraarticular aumenta la sensibilidad y la especificidad de la resonancia magnética simple o la tomografía computarizada: permite el diagnóstico lesional y el estudio de extensión de las lesiones de los ligamentos intrínsecos del carpo y del CFCT.**

- IIC: perforación FCT asociada o no condromalacia epífisis distal cubital.
- IID: perforación FCT asociada o no epífisis distal cubital y perforación del ligamento lunopiramidal.



**Figura 5 – Representación esquemática de los diferentes tipos de lesión clase I de Palmer. IA: perforación central; IB: desinserción periférica; IC: desinserción distal de los ligamentos ulnocarpales; ID: desinserción radial.**

- IIIE: perforación FCT asociada o no epífisis distal cubital y perforación del ligamento lunopiramidal y artropatía cubitocarpiana.

Las lesiones tipo IA y IB son las más frecuentes; las de tipo C son muy poco habituales.

Dado el número de estructuras anatómicas que componen el CFCT, la clasificación de Palmer para las lesiones IB ha resultado demasiado esquemática, ya que solo es descriptiva y topográfica, no valora la repercusión clínica y funcional de la lesión, y por lo tanto no permite orientar el tratamiento. Por ello, han aparecido diferentes clasificaciones que profundizan en el estudio de las lesiones periféricas del CFCT: la de Atzei/Luchetti (EWAS) y la de Del Piñal se encuentran entre las más utilizadas<sup>10,11</sup>.

La clasificación de Atzei/Luchetti (EWAS)<sup>7</sup> está basada en los hallazgos clínicos, radiográficos y artroscópicos de los diferentes tipos de lesiones periféricas del CFCT (o lesiones de tipo IB de Palmer)<sup>10</sup>. Define seis clases de lesiones (fig. 6) y adjunta una guía de tratamientos recomendados para cada una de ellas.

La clasificación de Del Piñal añade el concepto de síndrome de compactación cubitocarpiana dentro de las repercusiones clínicas de las lesiones periféricas del CFCT<sup>11</sup>. Su autor define lo que ha llamado «la constelación de las lesiones IB de Palmer» (fig. 7). Destaca que en la mayoría de los casos no se halla solo una estructura dañada sino varias. Defiende con ello que las lesiones traumáticas de desinserción periférica que Palmer clasificó como lesiones IB no son siempre desinserciones ulnares aisladas del FCT; pueden ser volares, dorsa-

		Comprehensive Classification of TFCC Peripheral Tears and associated Ulnar Styloid Fractures						
		CLASS 0 Isolated styloid fracture without TFCC Tear	CLASS 1 Distal TFCC Tear	CLASS 2 Complete TFCC Tear	CLASS 3 Proximal TFCC Tear	CLASS 4 NON-repairable TFCC Tear	CLASS 5 DRUJ Arthritis	
Clinical Findings	DRUJ Ballotment Test	Negative	Slight Laxity (Hard end-point)	Mild to Severe Laxity (Soft end-point)			Variable	
	Radiographic Findings	Intact Ulnar Styloid or Tip Fracture of the Ulnar Styloid						
		Basilar Fracture of the Ulnar Styloid						
Arthroscopic Findings	Appearance of the Distal TFCC (during RC Arthroscopy)	Normal Appearance (NO tear)	Peripheral Tear	Normal Appearance (NO tear)			Massive Tear Degenerated Edges	Frayed Edges Failed Suture
	Tension of the proximal TFCC (Hook Test)	Taut TFCC (Negative Hook Test)		Loose TFCC (Positive Hook Test)				
	Cartilage status of DRUJ	well preserved Cartilage						Degenerative or Traumatic Cartilage Defect
Suggested treatment		Splinting for pain relief (Fragment removal in chronic painful)	TFCC Suture (Splinting of acute cases)	TFCC Forveal Refixation	Styloid fixation	Tendon Graft Reconstruction	Arthroplasty	

**Figura 6 – Clasificación de Atzei de las desinserciones periféricas del CFCT basada en los hallazgos clínicos y artroscópicos.**

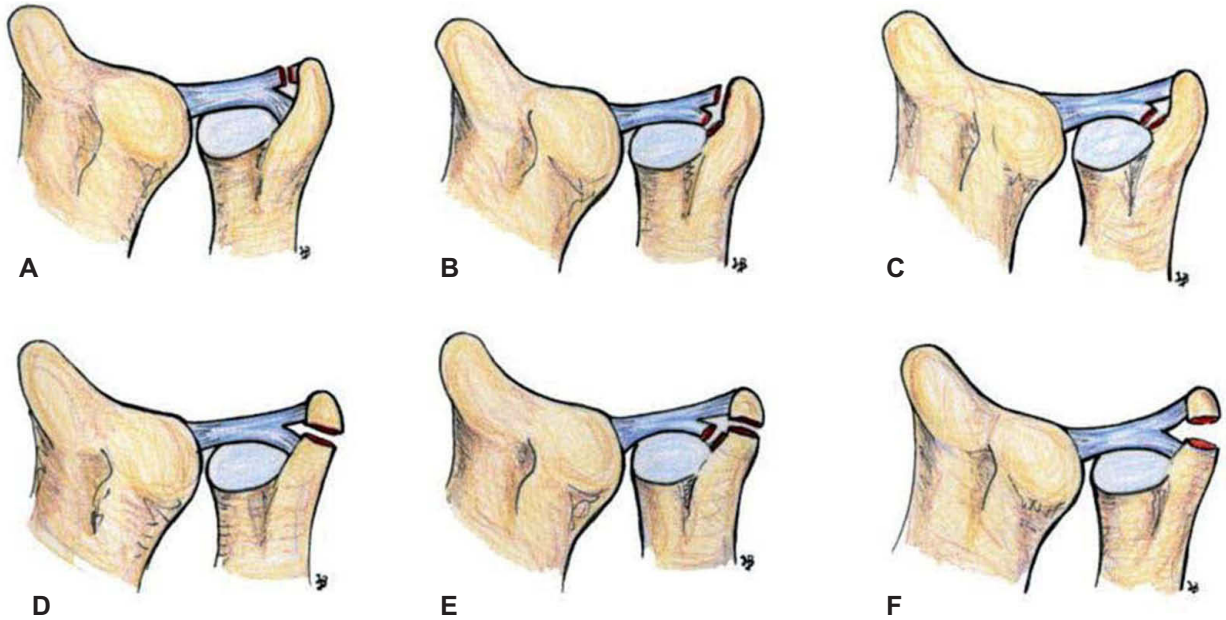


Figura 7 – Imagen que dibuja la constelación de lesiones IB de Palmer descritas por F. Del Piñal en *The 1B constellation: an attempt to classify Palmer 1B class*. (En: Del Piñal F, et al., editors. *Arthroscopic management of ulnar pain*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2012. p. 87-97).

La lesión distal (A) corresponde a la lesión clase 1 de la clasificación de Atzei; la combinada (B) corresponde a la clase 2; la proximal (C) a la clase 3.

Las figuras D, E y F corresponden a lesiones asociadas de la estiloides cubital que pueden acarrear una impactación cubitocarpiana; es decir, la compactación cubitocarpiana puede asociarse a la inestabilidad de la articulación radiocubital distal en las lesiones del CFCT.

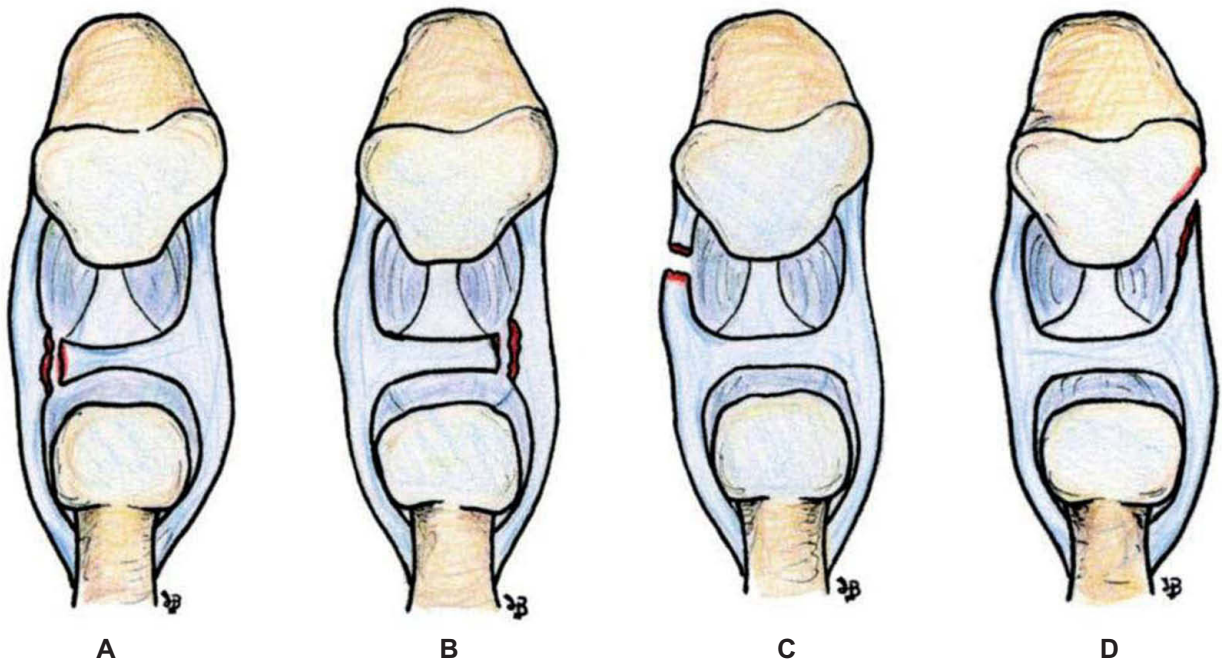


Figura 7bis – Imagen que esquematiza que tanto las desinserciones periféricas tipo IB de Palmer (A y B) como las IC (C y D) pueden afectar tanto a la zona dorsal como a la zona volar de la articulación.

les o combinadas (volar, ulnar y dorsal) (fig. 7bis). Las dorsales son las más frecuentes y pueden extenderse hasta el origen en el radio del ligamento RCD dorsal. Dentro de las lesiones periféricas describe también una lesión que llama coronal<sup>12</sup> y que correspondería a la lesión de las fibras entrecruzadas de la inserción en la fóvea de ambos ligamentos radiocubitales. Defiende del mismo modo que las lesiones clasificadas como IC de Palmer también pueden subdividirse en<sup>11</sup>:

a) Desinserción de la cápsula distal dorsal (desinserción del meniscoide distal de su inserción dorsal en el hueso piramidal, lesión de Nishikawa<sup>13</sup>).

b) Desinserción de la cápsula distal volar (desinserción de la cápsula de su inserción volar en el hueso piramidal, que coincide con las lesiones IC de Palmer).

Otra clasificación importante<sup>10</sup> a nivel pronóstico es la que determina la antigüedad de las lesiones y las divide en:

- a) Aguda (menos de 3 meses de evolución).
- b) Subaguda (entre 3 y 6 meses de evolución).
- c) Crónica (más de 6 meses de evolución).

Las posibilidades de éxito de la reparación dependen de la vascularización de la zona que rodea la lesión. El transcurso del tiempo empeora el pronóstico del resultado de la reparación tisular.

## Conceptos generales del tratamiento artroscópico de las lesiones del CFCT

### Vías de abordaje

El CFCT puede explorarse:

a) Desde la articulación radiocarpiana: permite evaluar la superficie distal del FCT, el menisco homólogo, los ligamentos ulnocarpales, la superficie distal de los ligamentos radiocubitales distales y la cápsula articular cubitocarpiana distal.

b) Desde la articulación RCD: permite explorar la superficie proximal del FCT y la superficie proximal e inserción a la fóvea de los ligamentos radiocubitales distales y ulnocarpales.

### Tests intraarticulares específicos de valoración del FCT

a) Test del trampolín: se realiza percutiendo con el gancho de exploración la superficie distal del FCT. El test es positivo si el FCT no rebota al ser percutido y es laxo: denota una desinserción periférica del FCT o una perforación central.

b) Test del gancho (o hook test): se realiza provocando tracción del margen cubital del FCT a nivel del receso preestiloido con el gancho. Es positivo si el FCT puede desplazarse hacia el radio; indica una desinserción del FCT de la fóvea.

Si el hook test es positivo y el test del trampolín es negativo, debe realizarse forzosamente una valoración artroscópica de la fóvea desde la articulación RCD, pues la inserción en la misma no será accesible desde la articulación radiocarpiana.

c) Es importante valorar la estabilidad de la articulación RCD antes de empezar la artroscopia, tras la anestesia, evitando así distorsiones por la aprehensión o el dolor.

### Indicaciones

La correcta cicatrización de las lesiones reparadas del CFCT depende del aporte vascular a la zona. Cualquier tipo de reparación que vayamos a realizar debe ir siempre precedido de un desbridamiento a motor que provoque sangrado, avive los tejidos y reseque las áreas cicatriciales.

Las lesiones antiguas del FCT (clase 4 de Atzei con retracción) (fig. 6) tienen una vascularización pobre que disminuye las posibilidades de una reparación de buena calidad. Debe valorarse de entrada la posibilidad de realizar una ligamentoplastia.

La integridad cartilaginosa es una condición indispensable para poder plantearse una reparación del FCT.

### Aspectos técnicos

La reparación del CFCT puede realizarse en concepto de cirugía mayor ambulatoria; el procedimiento requiere habitualmente anestesia axilar ecoguiada y torniquete, aunque últimamente hay quien defiende la intervención bajo anestesia local para poder valorar la estabilidad articular conseguida<sup>14</sup>.

Se aconseja utilizar una tracción dirigida al cénit de 4-5 kg (10-20 libras) y una contratracción de 2-3 kg suspendiendo la extremidad por los dedos medio y anular. Se deberá añadir la suspensión a través del meñique si se requiere aumentar la distracción del espacio cubitocarpiano.

Procedemos habitualmente a la realización de una artroscopia seca<sup>15</sup> sin distensión articular líquida de entrada, limitando la perfusión articular al momento del empleo del vaporizador o a la realización de la artroscopia de la articulación RCD, ya que sabemos por experiencia que la artroscopia seca de la articulación RCD complica su visualización.

Se aconseja el uso de un artroscopio de 2,7 mm de diámetro e inclinación a 30°. Sin embargo, para visualizar la articulación RCD sería ideal poder utilizar un artroscopio de 1,9 mm de diámetro.

Durante el abordaje radiocarpiano aconsejamos introducir el artroscopio por el portal 3-4 y el instrumental de trabajo por los portales 6R, 6R accesorio, 4-5 o 6U. Durante el abordaje RCD se aconseja introducir el artroscopio por el portal RCD dorsal proximal y el instrumental por el portal de acceso a la fóvea (6U accesorio). También puede introducirse el instrumental por el portal RCD volar, sobre todo si la afectación en la fóvea es predominantemente de la inserción del ligamento RCD dorsal.

Debe asociarse siempre una inspección de la articulación mediocarpiana a través de los portales MCU (mediocarpiana ulnar) y MCR (mediocarpiana radial) para valorar lesiones asociadas intracarpianas.

### Material

El material básico que ha de emplearse para tratar las lesiones periféricas del CFCT son dos agujas de tipo intramuscular y/o



raquídeas e hilo PDS de 3 o 4/0, dependiendo del tamaño de la muñeca que se va a intervenir. Existen diversos dispositivos específicos de diferentes casas comerciales que pueden ser de utilidad en ciertos casos pero cuya descripción excede los objetivos de este trabajo.

Para tratar las desinserciones en la fóvea del CFCT es necesario el empleo de un anclaje óseo diseñado para su uso por artroscopia de muñeca o una broca de 2 mm de diámetro para tunelizar la extremidad distal del cúbito para la técnica de reinserción transósea.

No es habitual suturar las heridas cutáneas de los portales. Unos simples puntos de papel de tipo «steri-strip» son eficaces.

Las molestias ocasionadas por los nudos de las reinserciones periféricas es una de las principales complicaciones de la artroscopia de muñeca<sup>16</sup>. Para evitarlas, aunque se utilicen materiales reabsorbibles, puede realizarse la técnica de sutura «todo dentro» (*all-inside*) descrita por Del Piñal<sup>17</sup>. Puede usarse en las desinserciones periféricas dorsales, volares y en las reinserciones en la fóvea combinándolas con anclajes óseos, con un hilo de sutura o con más.

### Posibilidades terapéuticas en las lesiones del CFCT

Para obtener un buen resultado clínico es fundamental la correcta distinción entre lesión distal y/o lesión proximal asociadas o no a inestabilidad de la articulación RCD.

#### Desbridamiento-sin reparación

##### Desbridamiento del FCT

Está indicado en las lesiones de la zona avascular del disco. Pueden ser agudas, crónicas o una combinación de ambas. Los márgenes de una lesión degenerativa mostrarán un disco

adelgazado. En cambio, los márgenes de una lesión aguda traumática mostrarán un grosor normal. Las perforaciones centrales (agudas o crónicas) son generalmente estables. A veces existen lesiones en forma de lengüeta que son inestables cuando se palpan con el gancho.

Si se decide practicar su resección deben preservarse siempre los ligamentos RCD dorsales y volares, así como la fóvea (es decir, toda la periferia dorsal, ulnar y volar en una anchura de 3 mm del disco). Inicialmente, aconsejamos introducir el artroscopio por el portal 3-4 y el instrumental por el portal 6R o 4-5. Generalmente se emplean pinzas de tipo Basket anguladas a 30°, terminales de motor de tipo *full-radius* de 2,0 o 2,9 mm de diámetro o terminales de vaporizador de termofrecuencia (fig. 8). También puede utilizarse el bisturí denominado «de tipo banana». A menudo deben intercambiarse los portales para acceder con el instrumental a través del portal 3-4 a la parte más ulnar y dorsal del disco.

En las lesiones IIA y IIB de Palmer, donde la exploración inicial muestra solo un adelgazamiento central del FCT dentro de un contexto de síndrome de impactación cubitocarpiano, debe crearse una perforación en la zona central a través de la cual seremos capaces de tratar las lesiones condrales de la extremidad distal del cúbito (osteotomía tipo Wafer, resección de cuerpos articulares libres, etc.). Es importante tener en cuenta que las lesiones centrales degenerativas del FCT son frecuentemente originadas por un síndrome de compactación cubitocarpiano y que la resolución sintomática completa no se conseguirá si no se asocia una técnica de acortamiento de cúbito a la regularización de la lesión del FCT y se revisa y trata, si es preciso, una lesión asociada del ligamento lunotriquetral.

Deben ser reparadas las posibles lesiones periféricas en la zona vascular asociadas a la degeneración central regularizada.

Si existe lesión de la fóvea asociada a la degeneración central del FCT, debe repararse tras desbridar la zona central.

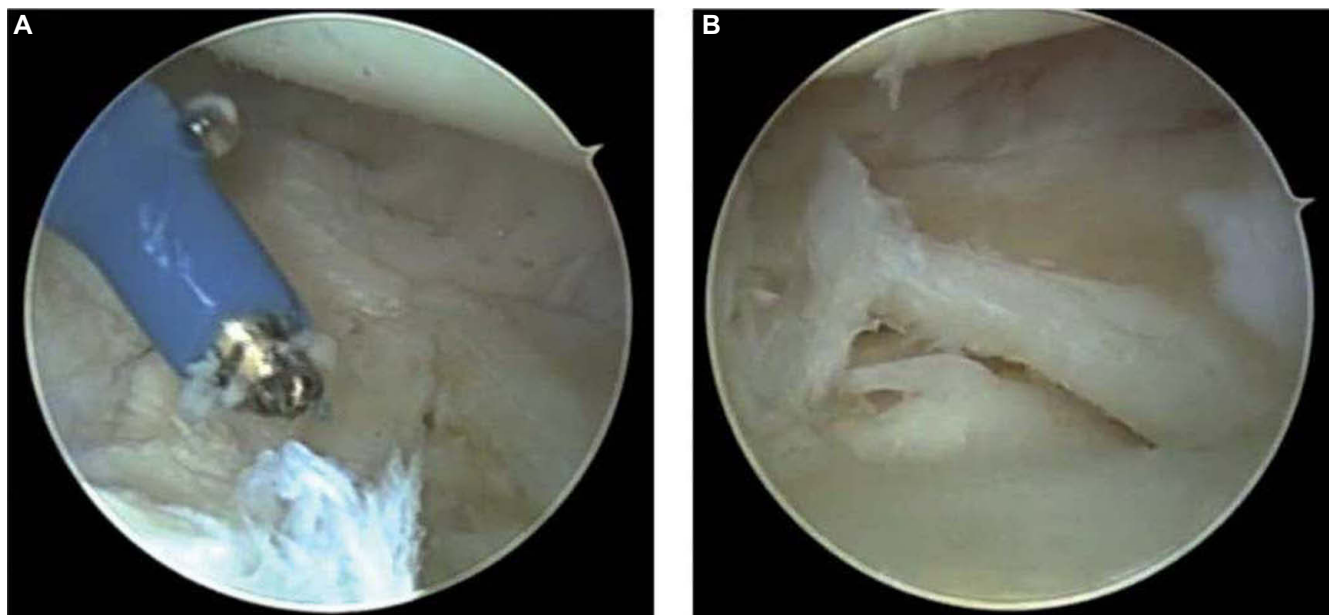


Figura 8 – Existen perforaciones centrales que comportan una lengüeta inestable. Sin embargo, la mayoría de las perforaciones centrales son lesiones estables que deberán ser desbridadas con vaporizador (A) o con pincería (B).

### Desbridamiento del meniscoide o cápsula distal

Está indicado en las lesiones por desinserción de la cápsula distal dorsal o en las que conllevan una desinserción del meniscoide distal de su porción dorsal en el hueso piramidal (lesión de Nishikawa o síndrome de destechamiento carpiano, *ulno carpal detachment syndrom*)<sup>13</sup>. La presencia de sinovitis dorso es frecuente y puede ser la causa del dolor cubitocarpiano o un hallazgo concomitante a otra etiología. Por lo tanto, el diagnóstico del síndrome de destechamiento ulnocarpal solo puede darse tras haber revisado con detenimiento todo el compartimento cubitocarpiano para descartar patología asociada. El desbridamiento de la cápsula y del meniscoide se realiza mediante el empleo de motor con terminal de tipo *full-radius*, *shaver aggressive* o con dispositivos de radiofrecuencia desde el portal 6R.

### Postoperatorio

El desbridamiento de las diferentes lesiones, realizado como un gesto terapéutico aislado, no requiere inmovilización postoperatoria más allá de la aconsejable para disminuir el dolor y el edema posteriores a la intervención (5-6 días).

### Reinserción periférica

Su realización está indicada cuando en la exploración artroscópica del CFCT hallamos un signo del tambor positivo con un *hook test* negativo, es decir, en aquellas lesiones de la d-FCT que puedan ser reparadas (lesión clase 1 de la clasificación de Atzei o lesión tipo IB de la clasificación de Palmer) y que no presentan inestabilidad de la articulación RCD (p-FCT íntegra).

El procedimiento consiste en refrescar mediante motor con terminal de tipo *full-radius* la periferia del d-CFCT para provocar sangrado y resecar tejidos cicatriciales, y proceder a suturarlo a la cápsula articular. En las lesiones crónicas, la zona de desinserción periférica presenta frecuentemente hipertrofia del tejido sinovial. Para poder valorar adecuadamente el defecto de inserción, dicha sinovitis debe ser previamente extirpada. Se recomienda el uso de la técnica «todo dentro» (*all-inside*) descrita por Del Piñal<sup>17</sup> para evitar tener que retirar en un segundo tiempo, por intolerancia, los nudos subcutáneos, una vez cicatrizada la reinserción capsular (fig. 9).

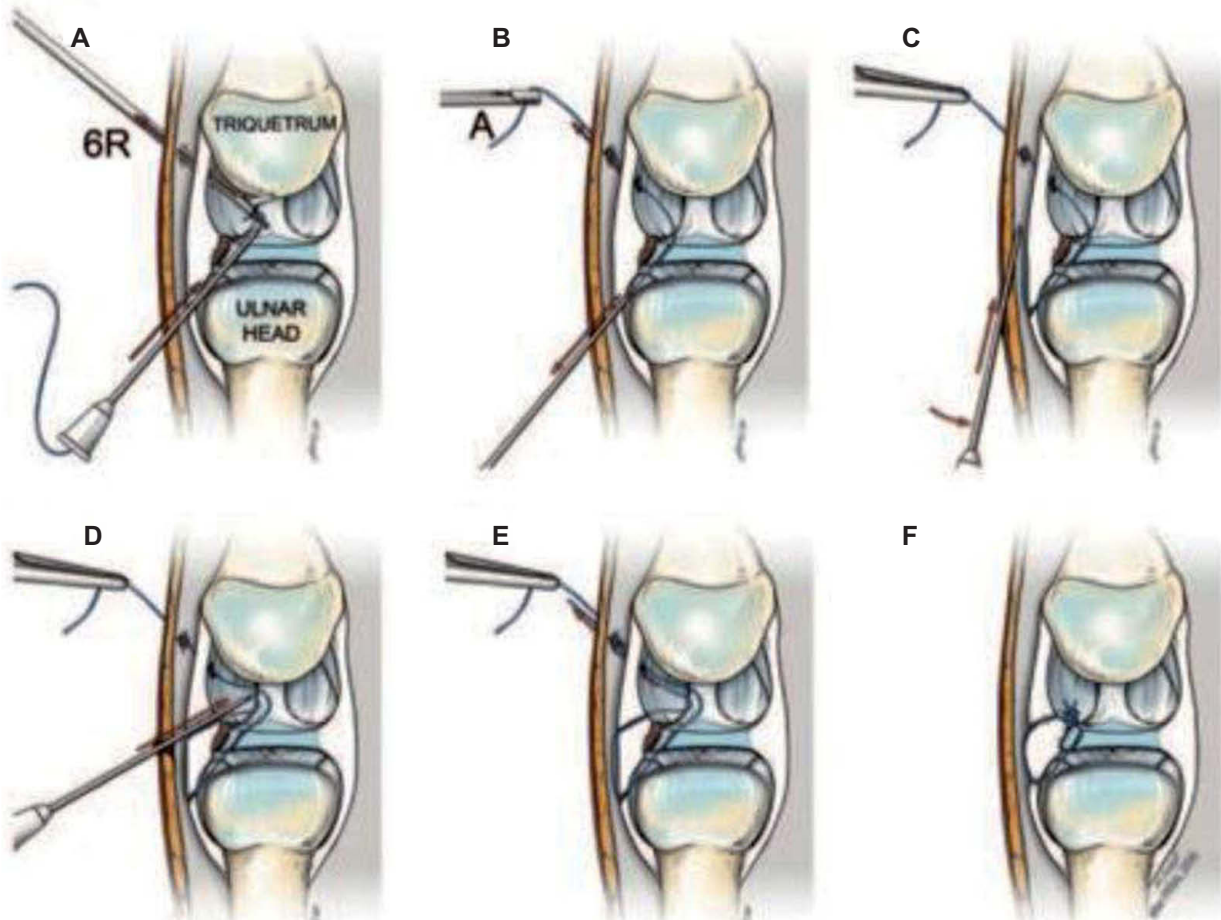


Figura 9 – Esquema original de la técnica de reinserción *all-inside* a la cápsula de las desinserciones periféricas del FCT (reproducida con permiso, Del Piñal). A) El hilo de sutura de PDS de 2 o 3/0 se introduce por el portal 6R a través de la cápsula y desde la superficie proximal del FCT hasta su superficie distal, con una aguja de raquianestesia (que es poco traumática). B) Se extrae el hilo por el portal 6R. La misma aguja se desliza sobre la cápsula, por debajo del plano cutáneo (C), para perforar la cápsula y el CFCT por una zona distal a la anterior (D). Tras anudar ambos cabos en el exterior de 6R (E), se procede a bajar el nudo a través del portal y a cortar la sutura que queda en el espacio entre el CFCT y la primera hilera del carpo (F).

Extraído de la obra *A technique for arthroscopic all-inside suturing in the wrist*.<sup>17</sup>

En apartados previos hemos mostrado que la desinserción puede ser volar, ulnar o dorsal y pequeña o extensa. Por este motivo, la reinserción a la cápsula será volar, ulnar o dorsal, y según el tamaño de la desinserción deberemos colocar uno o dos puntos sueltos o puntos dobles. Existen, aunque no son frecuentes, lesiones periféricas dorsales extensas que pueden requerir una reparación en doble hilera. Son las que se inician en el receso preestiloideo y se extienden hasta la inserción radial del ligamento radiocubital dorsal.

Si los márgenes de FCT aparecen escasamente vascularizados tras el desbridamiento inicial, el potencial de reparación se considerará pobre y la lesión se clasificará como de clase 4 de Atzei. No se podrá ofrecer al paciente una reparación directa periférica con posibilidades de éxito y se deberá planear una ligamentoplastia de la articulación RCD.

Durante el postoperatorio debe inmovilizarse la pronosupinación del antebrazo durante un período total de 6 semanas con un yeso o una ortesis tipo Münster; sin embargo, a partir de la cuarta semana pueden incorporarse movimientos de flexo-extensión de la muñeca durante las sesiones de rehabilitación funcional. Entre la sexta y la octava semana postoperatoria debe aconsejarse el uso de muñequera simple de protección para la realización de actividades de pronosupinación forzada del antebrazo. No debería permitirse la pronosupinación contrarresistencia hasta el tercer mes postoperatorio.

### Reinserción de la fovea-reparación directa

La lesión de la fovea puede asociarse o no a una desinserción periférica dorso o a una perforación central. Si se asocian, la visualización y la instrumentación de la zona de la fovea se facilita a través de las lesiones concomitantes, y la introducción del instrumental puede realizarse desde el portal 6R accesorio de la articulación radiocarpiana. Si no se asocian, la fovea solo es accesible desde la articulación RCD o a través del portal denominado portal de la fovea (6U accesorio).

Si decidimos abordar la fovea a través de la articulación RCD debemos tener en cuenta que:

1. Conviene haber estudiado previamente la longitud del cúbito. Teniendo en cuenta que el portal distal de la articulación RCD se halla 5 mm proximal al portal 6R, lateral al tendón del *extensor digiti minimi* (EDM) e inmediatamente distal a la epífisis distal del cúbito, se puede así establecer el portal radiocubital distal sin riesgo de lesionar la epífisis distal del cúbito en caso de cúbito plus.

2. Se recomienda insuflar la articulación RCD con suero para poder distenderla.

3. Se recomienda también, si se dispone de él, usar un artroscopio de 1,9 mm de diámetro a 30° (aunque ello no es imprescindible).

4. La artroscopia de la articulación RCD es más fácil si los ligamentos radiocubitales distales se hallan desinsertados de la fovea que si se hallan intactos.

Los ligamentos radiocubitales distales desinsertados de la fovea no se retraen ni degeneran. Por ello, pueden ser reinser-

tados con éxito durante los primeros 3 meses desde su arrancamiento. Pasados 3 meses debe valorarse la posibilidad de realización de una plastia de reconstrucción ligamentosa. En aquellos casos crónicos con una evolución de la lesión superior a 1 año debería indicarse de entrada la realización de una ligamentoplastia primaria de la articulación RCD.

En los casos de cúbito plus tampoco es aconsejable la realización de una reinserción a la fovea a menos que se asocie a alguna técnica de descompresión del espacio cubitocarpiano que evite la solicitación de la sutura.

Debería procederse siempre a una reinserción proximal a la fovea en todos aquellos casos en que alberguemos dudas sobre el grado de estabilidad de la articulación RCD o el alcance real y el tipo de lesión.

Antes de iniciar la reinserción de la fovea es muy importante avivar el tejido hasta exponer hueso sangrante con un terminal de fresa, ya sea a través del portal RCD o del portal 6U accesorio. Del mismo modo, los márgenes de los ligamentos RCD deben ser avivados mediante el empleo de terminal de tipo Shaver, permitiendo retirar los restos de tejidos cicatriciales.

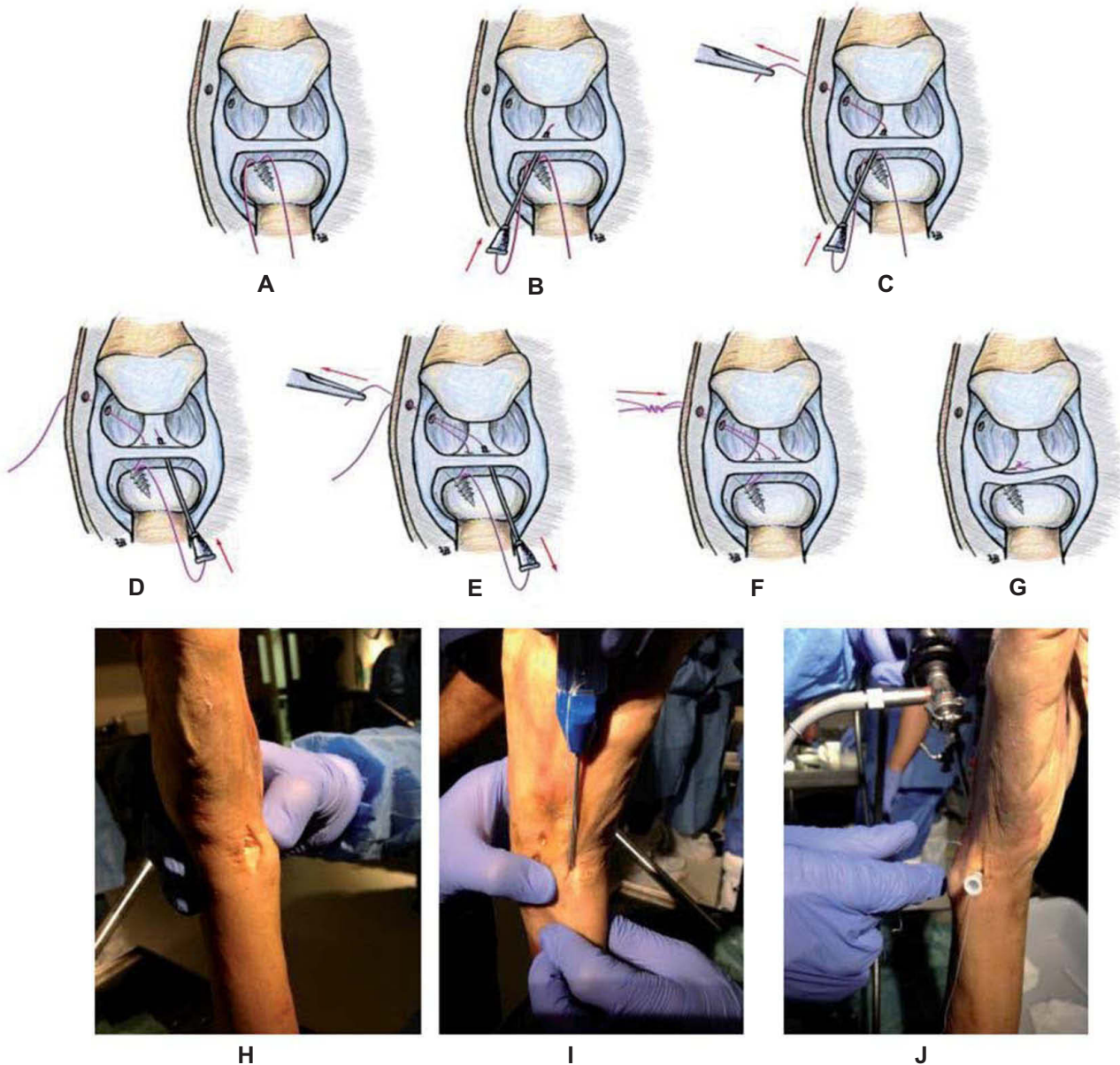
La reparación de la fovea puede realizarse mediante un anclaje óseo (técnica preferida por la autora) o mediante túneles transóseos practicados bajo control artroscópico.

Con cualquiera de las dos técnicas, antes de anudar los hilos, la tracción debe aflojarse y la articulación RCD debe ser reducida y mantenida en supinación media (siempre y cuando esta sea la posición de máxima estabilidad articular).

### Técnica con anclaje óseo

Para realizar la limpieza de la fovea realizaremos un portal inmediatamente ulnar al portal RCD preestablecido si estamos practicando la visualización desde la articulación RCD para el terminal de tipo Shaver. La autora prefiere realizar el acceso a la fovea a través del portal 6U accesorio. Para ello, colocaremos el antebrazo en supinación completa (de esta forma la estiloides cubital se coloca en la zona dorsal, lejos del área del portal). A fin de establecer de forma segura el portal 6U accesorio, realizaremos una incisión de unos 2,5 cm de longitud, proximal al portal 6U, teniendo especial precaución con las ramas terminales de la rama sensitiva dorsal del nervio cubital<sup>18</sup>. Tras perforar el retináculo extensor localizaremos la fovea, que se halla en la zona dorsoulnar de la epífisis distal del cúbito (figs. 4 y 5).

Tras el desbridamiento de la fovea procederemos a insertar un anclaje óseo siguiendo la técnica recomendada por cada fabricante. El anclaje puede ser introducido desde el portal 6R accesorio (a través de una desinserción periférica concomitante) o desde el 6U accesorio (es más difícil conseguir una orientación siguiendo el eje diafisario). Tras insertar el anclaje óseo, el antebrazo es colocado en pronosupinación neutra para que el fibrocartílago se extienda sobre el anclaje óseo previamente colocado. Seguidamente, manipularemos los hilos para que emerjan al exterior por el portal 6U accesorio, proximales al FCT. Recolocaremos el artroscopio por el portal 3-4 para visualizar la superficie radiocarpiana del d-FCT (fig. 10). Uno de los hilos es introducido en la punta de una aguja intramuscular o aguja de raquianestesia (al no tener bisel interior es más difícil que lesione el hilo). La

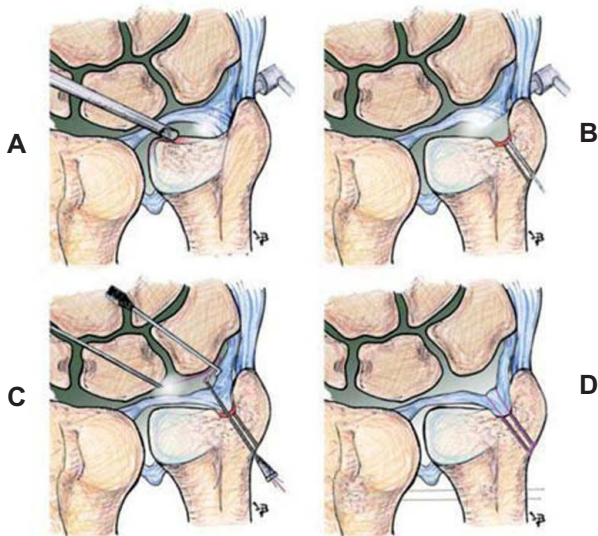


**Figura 10 – Técnica de reinserción del CFCT en la fóvea mediante anclaje óseo roscado y técnica *all-inside*. Esquema:** el anclaje óseo se coloca en la fóvea a través de los portales 6U (H, I, A) o 6R accesorios. Con la ayuda de una aguja de raquianestesia se introduce el primer hilo de proximal a distal a través del FCT (B) y se extrae por el portal 6R o 4-5 (C). Se procede igual con el otro hilo de sutura (D, J, E). Tras bajar el nudo (F) se consigue aproximar el FCT a la zona de la fóvea (G) que debe haberse reavivado al principio. **Espécimen cadavérico:** el legrado de la fóvea previo se realiza desde el portal 6U accesorio (H); la colocación del implante se realiza desde 6U y/o desde 6R accesorio, y el anudado se realiza desde el 4-5 o el 6R, dependiendo de por dónde hemos perforado el FCT con la aguja y el hilo de sutura. El artroscopio se mantiene en el portal 3-4 (J).

misma es introducida por el portal 6U accesorio, inclinada en dirección distal con el fin de perforar el d-FCT a nivel del ligamento RCD dorsal. Se repite la operación introduciendo del mismo modo la aguja con el otro hilo del anclaje óseo en posición volar al primero. Tras recuperar ambos hilos por los portales 6R o 4-5, realizamos un nudo corredizo en el exterior que bajamos hasta contactar con la superficie radiocarpiana del d-FCT y tensamos finalmente después de

disminuir el número de kg de la tracción al cénit que mantiene la extremidad.

*Técnica mediante túneles transóseos en el extremo distal del cúbito*  
Esta técnica está basada en el concepto de que túneles óseos practicados entre 1 y 1,5 cm de distancia proximal a la punta de la estiloides cubital pasarán por el centro de la fóvea y conseguirán un anclaje transóseo isométrico de los ligamentos.



**Figura 11 – Técnica de reinserción a la fovea mediante túneles transóseos: el legrado de la fovea se lleva a cabo desde el portal radiocubital distal dorsal, mientras el artroscopio se mantiene en el portal radiocubital distal volar (A). Se realizan dos túneles óseos de 2 mm de diámetro desde 15 mm proximales a la punta de la estiloides, convergiendo hacia la zona de la fovea (B). Procederemos entonces a introducir una hebra de PDS 3/0 a través de unos de los túneles que perforará el ligamento radiocubital distal dorsal y se recuperará a través del ligamento radiocubital distal volar hacia el exterior (C). Ambos hilos se anudarán sobre el periostio, prestando especial atención a no dañar o estrangular las ramas terminales de la rama sensitiva dorsal del nervio cubital (D). Es recomendable estabilizar la articulación radiocubital distal con dos agujas de Kirschner en posición de reducción articular durante 5 semanas.**

Para su realización se recomienda el uso de una guía específica y broca de 2 mm de diámetro (fig. 11).

#### Postoperatorio

Es idéntico al de la reinserción periférica del FCT.

#### Ligamentoplastia-reconstrucción

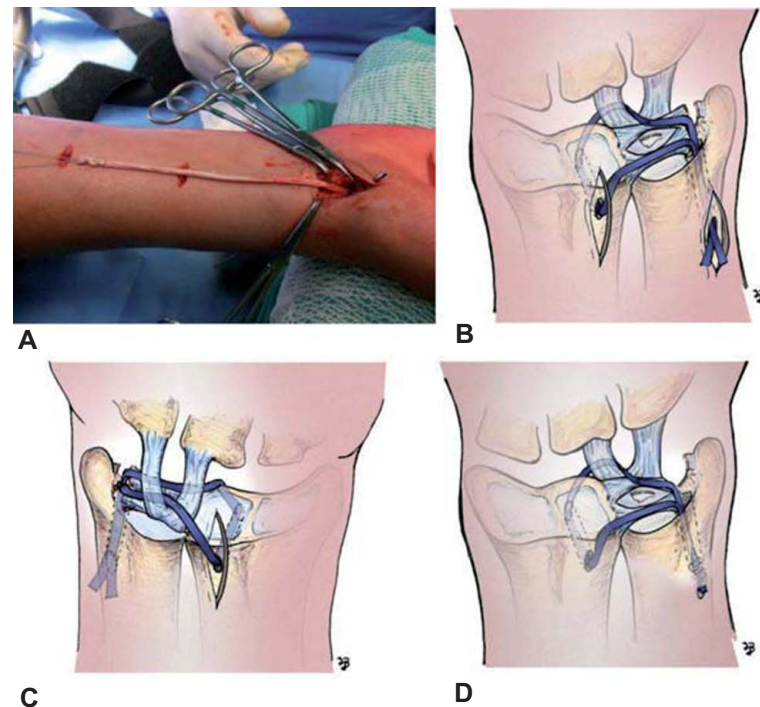
Nos planteamos realizar una reconstrucción de los ligamentos RCD (volar y dorsal) con injerto libre de tendón *palmaris longus*, *flexor digitorum superficialis* del anular o del *flexor carpi radialis* en los siguientes casos:

1. Presencia de inestabilidad de la articulación RCD y rotura masiva del CFCT.
2. Presencia de inestabilidad de la articulación RCD con márgenes de la lesión degenerados y cuyo desbridamiento comportaría una importante pérdida de tejido haciendo imposible la reinserción directa de la fovea.

3. Casos con inestabilidad de la articulación RCD y CFCT friable, cicatricial y que no consigue ser suturado por el riesgo de dehiscencia.

La técnica de ligamentoplastia puede realizarse bien a cielo abierto o bien asistida por artroscopia. En cualquier caso, se trata de un procedimiento complejo que requiere completar una curva de aprendizaje específica. Tras alcanzar el dominio, la ligamentoplastia asistida por artroscopia aporta ventajas sobre la reconstrucción a cielo abierto; entre ellas, es menos invasiva y más precisa en el momento de completar el túnel en la fovea<sup>19</sup> (fig. 12).

Está contraindicada su realización como técnica quirúrgica aislada en los pacientes que presentan una lesión crónica de tipo Essex-Lopresti, y por ello están afectados de una inestabilidad de tipo axial del antebrazo por insuficiencia ligamentosa de la membrana interósea. También está contraindicada en los pacientes con una artropatía (degenerativa o postraumática) de la articulación RCD o de la articulación cubitocarpiana.



**Figura 12 – La plastia de los ligamentos radiocubitales distales con injertos tendinosos libres con hemitendón radial del FCR puede ser realizada con o sin control artroscópico. Es una técnica compleja que requiere una curva de aprendizaje. Su control artroscópico permite la correcta localización de la fovea del cúbito, punto isométrico de los ligamentos reconstruidos. A) Manera de obtener el injerto del FCR mediante incisiones discontinuas muy estéticas en una muñeca derecha. B) Orientación de la plastia en una visión dorsal. C) Visión volar de la ligamentoplastia, donde destaca el paso del injerto entre los ligamentos ulnocarpales. D) La plastia se estabiliza al cúbito mediante un tornillo de tenodesis.**

El postoperatorio es el mismo que en la reinserción a la fovea del CFCT, aunque en este caso debe recomendarse esperar al sexto mes para iniciar los ejercicios de fuerza.

## Conclusión

La patología del CFCT es frecuente tanto en el contexto post-traumático como en el degenerativo o inflamatorio. Las exploraciones complementarias son a menudo poco específicas y poco sensibles; es por ello que la exploración física del compartimento cubitocarpiano es fundamental. Es ella, y solo ella, la que ayudará al diagnóstico etiológico del dolor y permitirá planificar el gesto quirúrgico artroscópico indicado en cada caso.

*A priori*, la artroscopia para las lesiones del CFCT no parece compleja. Sin embargo, requiere un dominio anatómico y biomecánico del carpo, una curva de aprendizaje técnica, un diagnóstico preoperatorio correcto, y evitar errores técnicos y complicaciones iatrogénicas que pueden resultar graves<sup>16,18</sup>.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Nishikawa S, Toh S. Anatomical study of the carpal attachment of the triangular fibrocartilage complex. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(7):1062-5.
- Nakamura T, Takayama S, Horiuchi Y, Yabe Y. Origins and insertions of the triangular fibrocartilage complex: a histological study. *J Hand Surg Br.* 2001;26(5):446-54.
- Joshi SS, Joshi SD, Jadhav SD, et al. Triangular Fibrocartilage Complex (TFCC) of the wrist: some anatomo-clinical correlations. *J Anat Soc India.* 2007;56(2):8-13.
- Cavalcante ML, Rodrigues CJ, Mattar R Jr. Mechanoreceptors and nerve endings of the triangular fibrocartilage in the human wrist. *J Hand Surg Am.* 2004;29(3):432-8.
- Nakamura T, Yabe Y, Horiuchi Y. Functional anatomy of the triangular fibrocartilage complex. *J Hand Surg Br.* 1996;21(5):581-6.
- Moritomo H, Murase T, Arimitsu S, et al. Change in the length of the ulnocarpal ligaments during radiocarpal motion: possible impact on triangular fibrocartilage complex tears. *J Hand Surg Am.* 2008;33(8):1278-86.
- Milz S, Sicking B, Sprecher, et al. An immunohistochemical study of the triangular fibrocartilage complex of the wrist: regional variations in cartilage phenotype. *J Anat.* 2007;211(1):1-7.
- García-Eliás M. Clinical examination of the ulnar-sided painful wrist. In: Del Piñal F, et al., editors. *Arthroscopic management of ulnar pain.* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg; 2012. p. 25-44.
- Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesión: a clasificación. *J Hand Surg Am.* 1989;14(4):594-606.
- Atzei A, Luchetti R. Foveal TFCC Tear Classification and Treatment. *Hand Clin.* 2011;27(3):263-72.
- Del Piñal F. The 1B Constellation: An attempt to classify palmer 1B class. In: Del Piñal F, et al., editors. *Arthroscopic management of ulnar pain.* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg; 2012. p. 87-97.
- Del Piñal F. Coronal tears of the TFCC. In: Del Piñal F, et al., editors. *Arthroscopic management of ulnar pain.* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg; 2012. p. 199-211.
- Nishikawa S, Toh S. The carpal detachment syndrome. In: Del Piñal F, et al., editors. *Del Arthroscopic management of ulnar pain.* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg; 2012.; pp. 161-8.
- Hagert E, Lalonde DH. Wide awake wrist arthroscopy and open TFCC repair. *J Wrist Surg.* 2012;1(1):55-60.
- Del Piñal F, García-Bernal FJ, Pisani D, et al. Dry arthroscopy of the wrist: surgical technique. *J Hand Surg Am.* 2007;32(1):119-23.
- Esplugas M, Aixalà V. Análisis de las complicaciones de la artroscopia de muñeca sufridas durante la curva de aprendizaje de la técnica. *Rev Iberoam Cir Mano.* 2014;42(1):18-23.
- Del Piñal F, García-Bernal FJ, Cagigal A, et al. A technique for arthroscopic all-inside suturing in the wrist. *J Hand Surg Eur.* 2010;35(6):475-9.
- Esplugas M, Lluch-Berguedà A, Garcia-Eliás M, et al. How to avoid ulnar nerve injury when setting the 6U wrist arthroscopy portal. *J Wrist Surg.* 2014;3(2):128-31.
- Atzei A. Druj instability: arthroscopic ligament reconstruction. In: Del Piñal F, et al., editors. *Del Arthroscopic management of ulnar pain.* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg; 2012. p. 147-60.